

**Área que clasifica.** -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

**Identificación del documento.** -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

**Partes clasificadas.** -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, RFC, CURP, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

**Fundamento Legal.** - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

**Razones.** - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Mtro. Alejandro Pérez Hernández', is written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and overlaps the line.

**Firma del titular.** - Mtro. Alejandro Pérez Hernández

**Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.** -Resolución ACTA\_09\_2023\_SIPOT\_1T\_2023\_ART69, en la sesión celebrada el 21 de Abril de 2023.



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



# CAPITULO I

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
<b>I.1. Datos generales del proyecto .....</b>	<b>2</b>
I.1. Nombre del proyecto.....	2
I.2. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3. Duración del proyecto .....	3
<b>I.2. Datos generales del Promovente .....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Nombre o razón social .....	3
1.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promovente.....	3
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	4
1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....	4
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	4

# I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## I.1. Datos generales del proyecto

### I.1. Nombre del proyecto

#### **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco.**

Este proyecto, estará compuesto por un conjunto de obras, que a continuación se mencionan:

- 1. Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara;** el Proyecto contempla la construcción de una línea de enlace en el nivel de tensión 400 kV- 2C-144.67 KM-3C/F-ACSR 1113 KCM-TA, para la interconexión desde la SE CFV Puerto Peñasco que se ubicará dentro del predio de la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco a la nueva Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara (proyecto).
- 2. Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara.** - Es necesaria para la repotenciación de la energía, y las características son la instalación de 7 reactores de barra de 400 Kv y 25 Mvar y 2 alimentadores en 400 kV. La superficie que ocupara es de 90,000 m2.
- 3. Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara - Cucapah;** el Proyecto contempla la construcción de una línea de enlace en el nivel de tensión 400 kV- 2C – 144.22 km -3C/F-ACSR 1113 KCM -TA, para la interconexión con la nueva Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara a la Subestación Eléctrica (SE) Cucapah, que se ubicará suroeste de la ciudad de Mexicali Baja California.

### I.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en los municipios de Puerto Peñasco, San Luis Rio Colorado, en el Estado de Sonora y en el municipio de Mexicali, en el Estado de Baja California.

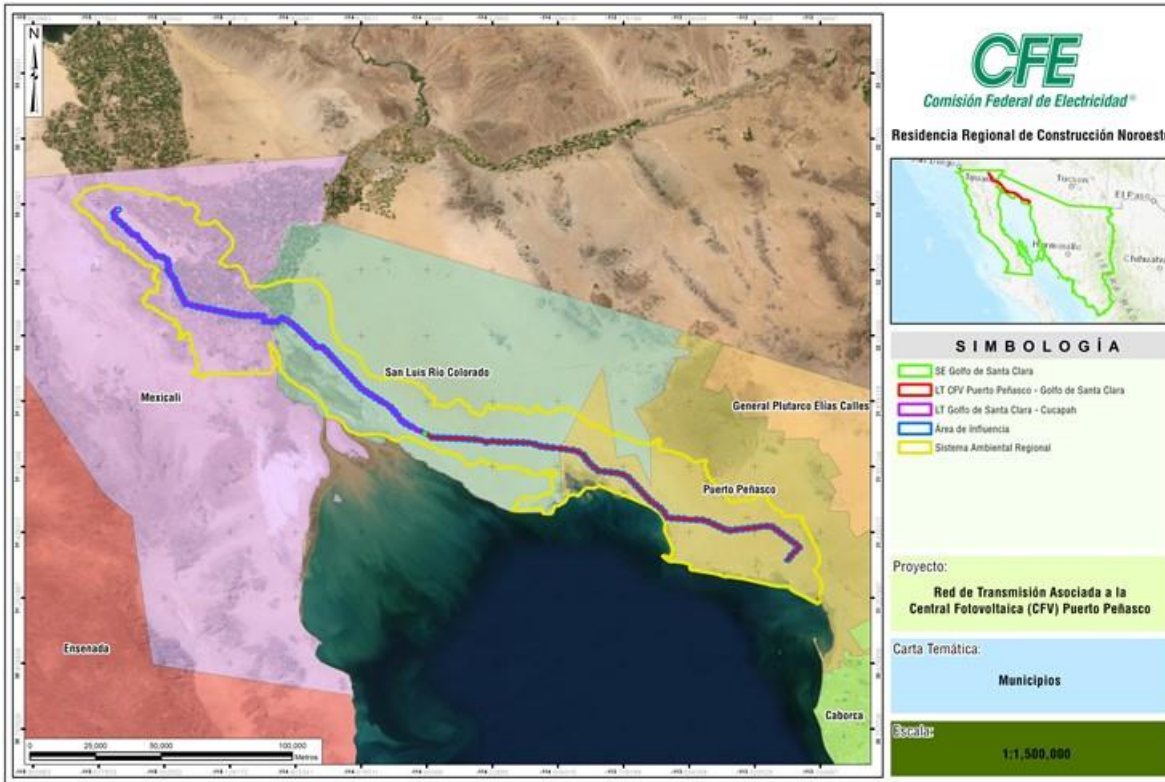


Figura I.1. Localización geopolítica del proyecto

### I.1.3. Duración del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se estima un plazo de 36 meses para el desarrollo de preparación del sitio y construcción, para la etapa operativa las líneas de transmisión y subestación eléctrica se consideran de utilidad permanente; sin embargo, la vida útil de la obra se estima en 40 años, periodo en el cual evaluarán las acciones a seguir. Tales acciones dependerán de las necesidades que se presenten en aquellas poblaciones que sean suministradas de la energía que se transmita por el proyecto.

## I.2. Datos generales del Promoviente

### 1.2.1 Nombre o razón social

Comisión Federal de Electricidad (CFE).

### 1.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promoviente

██████████

### 1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[Redacted text]

### 1.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted text]

\*Manifiesto que acepto recibir comunicados oficiales, al respecto de este proyecto, por parte de la autoridad por medio de medios electrónicos en los correos citados anteriormente

### 1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

[Redacted text]

**Colaboradores:**

[Redacted list of names]





*Comisión Federal de Electricidad®*

# **CAPITULO II**

**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. ....	11
<b>II.1. Información general del proyecto, plan o programa. ....</b>	<b>11</b>
II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa. ....	11
II.1.2. Justificación. ....	12
II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto. ....	12
II.1.4. Inversión requerida. ....	63
<b>II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa. ....</b>	<b>64</b>
II.2.1. Programa de trabajo. ....	64
II.2.2. Etapas de la obra Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	69
II.2.3. Etapas de la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara - Cucapah. ....	116
II.2.4. Etapas de la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara. ....	126
II.2.5. Residuos. ....	143
II.2.6. Generación de gases efecto invernadero. ....	148

## INDICE DE TABLAS

Tabla.II.1. Obras que conforman el proyecto. ....	11
Tabla.II.2. Características generales de las obras que conforman el proyecto “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco. ....	14
Tabla.II.3. Superficies de ocupación fuera de la ANP. ....	15
Tabla.II.4. Características de secciones dentro de la ANP y la Carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara. ....	19
Tabla.II.5. Longitud de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, respecto a la zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y el DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	20
Tabla.II.6. Superficies de ocupación dentro de la ANP. ....	21
Tabla.II.7. Secciones de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	24

Tabla.II.8. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	25
Tabla.II.9. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	28
Tabla.II.10. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación, en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	28
Tabla.II.11. Polígonos que conforman la Sección 2 - Uso Público. ....	29
Tabla.II.12. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	30
Tabla.II.13. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 2 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	32
Tabla.II.14. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	32
Tabla.II.15. Polígonos que conforman la Sección 3 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair. ....	33
Tabla.II.16. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 3 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	34
Tabla.II.17. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 3 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	36
Tabla.II.18. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 3 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	36
Tabla.II.19. Polígonos que conforman la Sección 4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración. ....	37
Tabla.II.20. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	38
Tabla.II.21. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 4 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	40
Tabla.II.22. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	40
Tabla.II.23. Polígonos que conforman la Sección 5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales. ....	41

Tabla.II.24. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	41
Tabla.II.25. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 5 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	43
Tabla.II.26. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	43
Tabla.II.27. Polígonos que conforman la Sección 6 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar .....	47
Tabla.II.28. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 6 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	47
Tabla.II.29. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 6 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	49
Tabla.II.30. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 6 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	49
Tabla.II.31. Manejo de superficies de ocupación de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	50
Tabla.II.32. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI en el área del proyecto Total de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	51
Tabla.II.33. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en al área del proyecto Total de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	51
Tabla.II.34. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, respecto a las secciones que la conforman. ....	52
Tabla.II.35. Manejo de superficies de ocupación en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah. ....	55
Tabla.II.36. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.....	56
Tabla.II.37. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.....	57
Tabla.II.38. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah, respecto a las secciones que la conforman. ....	58
Tabla.II.39. Manejo de superficies de ocupación de la SE Golfo de Santa Clara.....	59

Tabla.II.40. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la SE Golfo de Santa Clara. ....	60
Tabla.II.41. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la SE Golfo de Santa Clara. ....	60
Tabla.II.1. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la SE Golfo de Santa Clara, respecto a las secciones que la conforman.....	60
Tabla.II.2. Características del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara .....	61
Tabla.II.3. Uso de suelo y vegetación en el Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara.....	61
Tabla.II.4. Inversión del proyecto detallada por etapas. ....	63
Tabla.II.5. Programa de trabajo para la obra LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	64
Tabla.II.6. Programa de trabajo para la obra LT Golfo de Santa Clara – Cucapah. ....	66
Tabla.II.7. Programa de trabajo de la obra SE Golfo de Santa Clara. ....	67
Tabla.II.8. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 2 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	77
Tabla.II.9. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 3 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	83
Tabla.II.10. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 4 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	89
Tabla.II.11. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 5 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	95
Tabla.II.12. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 6 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	107
Tabla.II.13. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Línea de Transmisión .....	115
Tabla.II.14. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Línea de Transmisión .....	125
Tabla.II.15. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Subestación Eléctrica. ....	139
Tabla.II.16. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la Preparación del sitio. ....	143
Tabla.II.17. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la etapa de Construcción. ....	145

Tabla.II.18. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la etapa de operación y mantenimiento. ....	146
Tabla.II.19. Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en el proyecto. ....	148
Tabla.II.20. Estimación de gases de efecto invernadero en la SE Golfo de Santa Clara. ....	148
Tabla.II.21. Estimación de gases de efecto invernadero en las LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara – Cucapah. ....	149

## INDICE DE FIGURAS

Figura.II.1. Localización general de las obras. ....	13
Figura.II.2. Detalle del manejo de superficie para la sección fuera de las ANP. ....	17
Figura.II.3. Detalle del manejo de superficie para la sección dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	22
Figura.II.4. Detalle del manejo de superficie para la sección dentro de las ANP y dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	23
Figura.II.5. Dimensiones del manejo de superficies aplicables a las secciones 2 y 7. ....	23
Figura.II.6. Dimensiones del manejo de superficies aplicables a las secciones 2, 3, 4, 5, 6 y 7. ....	24
Figura.II.7. Localización general de la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	26
Figura.II.8. Localización general de la Sección 1, parte 1. ....	27
Figura.II.9. Localización general de la Sección 1, parte 2. ....	27
Figura.II.10. Localización general de la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	30
Figura.II.11. Localización general de la Sección 2, parte 1. ....	31
Figura.II.12. Localización general de la Sección 2, parte 2. ....	31
Figura.II.13. Localización general de la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	34
Figura.II.14. Localización general de la Sección 3, parte 1. ....	35

Figura.II.15.	Localización general de la Sección 3, parte 2.....	35
Figura.II.16.	Localización general de la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	38
Figura.II.17.	Localización general de la Sección 4, parte1.....	39
Figura.II.18.	Localización general de la Sección 4, parte 2.....	39
Figura.II.19.	Localización general de la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ...	42
Figura.II.20.	Localización general de la Sección 5, partes 1 y 2. ....	42
Figura.II.21.	Localización general de la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	45
Figura.II.22.	Localización general de la Sección 6.....	45
Figura.II.23.	Localización general de la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. ....	48
Figura.II.24.	Localización general de la Sección 7.....	48
Figura.II.25.	Detalle del manejo de superficie para la LT Golfo de Santa Clara - Cucapah. 54	
Figura.II.26.	Dimensiones del manejo de superficies.....	54
Figura.II.27.	Localización general de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah. ....	56
Figura.II.28.	Detalle del manejo de superficie para la SE Golfo de Santa Clara. ...	58
Figura.II.29.	Localización general de la SE Golfo de Santa Clara.....	59
Figura.II.30.	Imágenes del estado actual del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara. ....	62
Figura.II.31.	Localización del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara 63	
Figura.II.32.	Localización de estructuras. ....	69
Figura.II.33.	Representación gráfica de los accesos a sitios de construcción.....	70
Figura.II.34.	Sitios de construcción y sitios de maniobra .....	70
Figura.II.35.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ....	71
Figura.II.36.	Habilitado de acero de refuerzo.....	72
Figura.II.37.	Proceso de cimentación.....	72
Figura.II.38.	Cimentaciones tipo pilas y tipo zapatas. ....	73

Figura.II.39.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	73
Figura.II.40.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	74
Figura.II.41.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	75
Figura.II.42.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	75
Figura.II.43.	Localización de estructuras. ....	76
Figura.II.44.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ....	78
Figura.II.45.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	78
Figura.II.46.	Proceso de cimentación. ....	79
Figura.II.47.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado. ....	79
Figura.II.48.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	80
Figura.II.49.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	80
Figura.II.50.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	81
Figura.II.51.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	82
Figura.II.52.	Localización de estructuras. ....	82
Figura.II.53.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ....	84
Figura.II.54.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	84
Figura.II.55.	Proceso de cimentación. ....	85
Figura.II.56.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado. ....	85
Figura.II.57.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	86
Figura.II.58.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	86
Figura.II.59.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	87
Figura.II.60.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	88
Figura.II.61.	Localización de estructuras. ....	88
Figura.II.62.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ....	90
Figura.II.63.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	90
Figura.II.64.	Proceso de cimentación. ....	91
Figura.II.65.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado. ....	91
Figura.II.66.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	92
Figura.II.67.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	92
Figura.II.68.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	93



Figura.II.69.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	94
Figura.II.70.	Localización de estructuras. ....	94
Figura.II.71.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ....	96
Figura.II.72.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	96
Figura.II.73.	Proceso de cimentación. ....	97
Figura.II.74.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado. ....	97
Figura.II.75.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	98
Figura.II.76.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	98
Figura.II.77.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	99
Figura.II.78.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	100
Figura.II.79.	Localización de estructuras. ....	100
Figura.II.80.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ...	102
Figura.II.81.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	102
Figura.II.82.	Proceso de cimentación. ....	103
Figura.II.83.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado. ....	103
Figura.II.84.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	104
Figura.II.85.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	104
Figura.II.86.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	105
Figura.II.87.	Localización de estructuras. ....	106
Figura.II.88.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ...	108
Figura.II.89.	Habilitado de acero de refuerzo. ....	108
Figura.II.90.	Proceso de cimentación. ....	109
Figura.II.91.	Cimentaciones tipo pilas y zapata ya compactado. ....	109
Figura.II.92.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	110
Figura.II.93.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	111
Figura.II.94.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda. ....	112
Figura.II.95.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	112
Figura.II.96.	Localización de estructuras. ....	116
Figura.II.97.	Representación gráfica de los accesos a sitios de construcción. ....	117
Figura.II.98.	Sitios de construcción y sitios de maniobra. ....	118

Figura.II.99.	Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas. ...	118
Figura.II.100.	Habilitado de acero de refuerzo.....	119
Figura.II.101.	Proceso de cimentación.....	119
Figura.II.102.	Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactadas. ....	120
Figura.II.103.	Armado, nivelado y montaje de estructuras. ....	120
Figura.II.104.	Procedimiento de vestido de estructuras. ....	121
Figura.II.105.	Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.....	122
Figura.II.106.	Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras. ....	122
Figura.II.107.	Se ilustra las actividades para la conformación de plataforma con material de banco .....	127
Figura.II.108.	Excavaciones para cimentaciones.....	127
Figura.II.109.	Ilustración gráfica del acero de refuerzo. ....	128
Figura.II.110.	Colocación de concreto. ....	128
Figura.II.111.	Ejemplos del proceso de construcción de trincheras y ductos. ....	129
Figura.II.112.	Sistema de drenajes en subestación eléctrica. ....	129
Figura.II.113.	Construcción de caseta de control.....	130
Figura.II.114.	Ejemplos de pisos terminados. ....	130
Figura.II.115.	Barda perimetral. ....	131
Figura.II.116.	Ilustración de caminos interiores.....	131
Figura.II.117.	Montaje de estructuras mayores.....	132
Figura.II.118.	Montaje, tendido y conectado de buses.....	132
Figura.II.119.	Ilustración de estructuras menores. ....	133
Figura.II.120.	Interruptores de potencia. ....	133
Figura.II.121.	Cuchillas de potencia.....	133
Figura.II.122.	Equipos mayores y menores. ....	134
Figura.II.123.	Ejemplos de reactores. ....	134
Figura.II.124.	Tableros de control, protección y medición.....	135
Figura.II.125.	Tableros de servicios propios. ....	135
Figura.II.126.	Tendido y conectado de cable de control. ....	136
Figura.II.127.	Iluminación exterior, solo en caso de emergencia. ....	136
Figura.II.128.	Colocación de sistema de tierras.....	137

---

Figura.II.129.	Montaje de planta diésel. ....	137
Figura.II.130.	Uso de camino de acceso existente. ....	138
Figura.II.131.	Diagrama de flujo que ilustra la operación del proyecto.....	139

## II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.

### II.1. Información general del proyecto, plan o programa.

El proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, que se presenta a evaluación consiste en la construcción de dos líneas de transmisión y una subestación eléctrica denominadas:

**Tabla.II.1. Obras que conforman el proyecto.**

No.	Nombre de la obra	Estado	Nombre del Municipio
1	Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Sonora	Puerto Peñasco
		Sonora	San Luis Río Colorado
2	Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	Sonora	San Luis Río Colorado
3	Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	Sonora	San Luis Río Colorado
		Baja California	Mexicali

La construcción de estas obras serán el primer enlace entre el Sistema Eléctrico Baja California (BCA) y Sistema Interconectado Nacional (SIN), favoreciendo el desarrollo de la zona y asegurando una mejor confiabilidad en el suministro eléctrico de la Región Noroeste.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa.

El Direccionamiento Estratégico de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) establecido en su **Plan de Negocios 2021-2025**, tiene la visión de consolidar a la CFE como la empresa de energía líder en México, con solvencia técnica y financiera, que procura el fortalecimiento de nuestro capital humano y garantiza el servicio de energía eléctrica con calidad y sentido social a nuestros clientes en todos los segmentos del mercado, para contribuir al desarrollo sustentable del país, generando valor económico y rentabilidad al Estado Mexicano.

Por tal motivo, la CFE a través de la Dirección Corporativa de Planeación Estratégica (DCPE) propone el Proyecto de Inversión Integral Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco para el desarrollo de una nueva central eléctrica con una Capacidad en Corriente Alterna (CA) de 1,000 MW a condiciones estándar (STC), considerando como energético primario la irradiación solar y un almacenamiento a base de baterías de 190 MW, la cual se ubicará en un predio que se encuentra en el Km 24 de la carretera Puerto Peñasco – Caborca, en el municipio de Puerto Peñasco, Estado de Sonora.

La Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco se requiere para el Fortalecimiento de la Industria Eléctrica como un proyecto de la Presidencia de la República, con el objetivo de lograr una participación del 54% en la generación Total de energía.

### II.1.2. Justificación.

- Satisfacer la demanda de energía eléctrica en el Sistema Eléctrico Baja California (BCA) y Sistema Interconectado Nacional (SIN), Región Noroeste, con energías de menor costo de producción (reemplazo de generación con diésel y gas natural), disminuyendo el efecto invernadero, y disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Con las nuevas tecnologías disponibles en el mercado se podrá hacer las conversiones y/o modernizaciones a un menor costo y tiempo para en el futuro utilizar combustibles más limpios.
- Con la adjudicación se procurará la participación de las partes interesadas para garantizar la adquisición de la mejor tecnología que se encuentra en el mercado internacional, con lo que se contaría con tecnología de punta obteniéndose una mayor eficiencia (mayor al 20%) y un mejor precio del contrato de obra (pesos/MW).

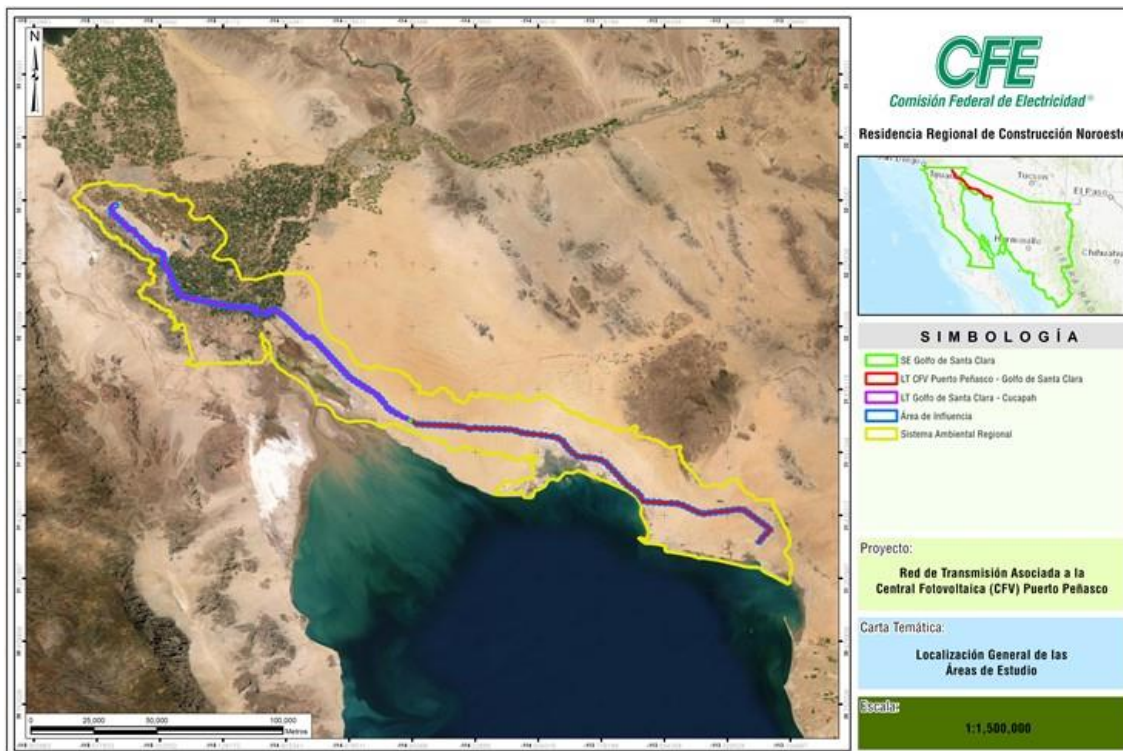
### II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

Las obras que conforman el proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, se localizan cada una de la siguiente manera:

1. La **Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara** se origina en la Subestación Eléctrica (SE) CFV Puerto Peñasco en el municipio de Puerto Peñasco en el estado de Sonora, relativamente corre paralelo a la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, donde se conectará con la Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara (en proyecto) al Norte de la localidad con el mismo nombre.
2. La **Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah** se origina en la Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara (en proyecto) en el municipio de San Luis Río Colorado en el estado de Sonora, se localiza al Norte de la localidad Golfo de Santa Clara, continuando al Noroeste con rumbo a la localidad Estación Coahuila, pasando por el área agrícola hasta la Sierra de Cucapah en la zona Sur-Suroeste de la ciudad de Mexicali, donde se conectará con la futura Subestación Eléctrica (SE) Cucapah al Sur-Suroeste de la ciudad de Mexicali, Baja California.

3. La **Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara**, se localiza al Noreste de la localidad de Golfo de Santa Clara, paralelo a las vías del ferrocarril Sonora-Baja California, para el acceso al predio se utilizará un camino existente de terracería que es utilizado por los habitantes de la zona y el personal de FERROMEX, para el mantenimiento del ferrocarril y comunicará al predio de la SE con la Carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara.

Para la ubicación de las obras que contempla el Proyecto, se obtuvieron las coordenadas UTM zona 11 y 12 de los puntos de inflexión de las trayectorias, y los vértices de los polígonos de las áreas del proyecto de las tres obras, mismas que se presentarán como Anexo en archivo CSV y XLS, así como los archivos en formato shape (.shp) para su visualización en sistemas de información geográficas (ver anexos II.3, II.4 y II.5).



**Figura.II.1. Localización general de las obras.**

#### *II.1.3.1. Características y dimensiones de las áreas de las obras:*

A continuación, se detallan las características y dimensiones de cada una de las obras que conforman el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco. Este apartado se desarrollará considerando las obras que se encuentran dentro de la Zona de Amortiguamiento del **Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**, la Zona de Amortiguamiento del **Área Natural Protegida (ANP) Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**, y las que se encuentran fuera de esta ANP, conforme a las características que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla.II.2. Características generales de las obras que conforman el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco.**

Obra			Localización respecto a las ANP	Longitud Km	
No.	Nombre	Secciones			
1	LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	1 - Fuera de las ANP	Fuera	67.68	
		2 - Uso Público	Zona de amortiguamiento ANP <b>Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado</b>	7.58	
		3 - Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Zona de amortiguamiento ANP <b>Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar</b>	7.75	
		4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Zona de amortiguamiento ANP <b>Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado</b>	16.08	
		5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		2.41	
		6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		7.13	
		7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		35.94	
		*Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa Sonora		0.10	
		<b>SubTotal de secciones en las ANP km</b>			<b>76.99</b>
		<b>Total km</b>			<b>144.67</b>
2	LT Golfo de Santa Clara – Cucapah		Fuera	144.22	
3	SE Golfo de Santa Clara		Fuera	<b>9.00 Ha</b>	

\*El tramo del proyecto que se localiza dentro de esta Subzonificación, representa solamente un cruce aéreo de dicha subzona. No se contempla la instalación de estructuras de acero (torres), debido a que se encuentra el derecho de vía y la infraestructura del ferrocarril del Pacífico.

## II.1.3.1.1. Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Para el caso de esta obra, de los **144.67 km Totales** de longitud, **67.68 km se encuentra fuera del polígono de las ANP** Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Para ello se determinaron secciones que se ubican dentro de la ANP y fuera de la ANP, las cuales se describen a continuación:

- 1. Sección de 67.68 km fuera de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar:** Las actividades para esta sección se definieron considerando que esta área no tiene jurídicamente las restricciones para la construcción de infraestructura, que se presentan en las secciones que se encuentran dentro de las ANP conforme a sus planes de manejo, pero aun así se optimizaron las superficies de ocupación temporal y permanente (ver Tabla II.3).

**Tabla.II.3. Superficies de ocupación fuera de las ANP.**

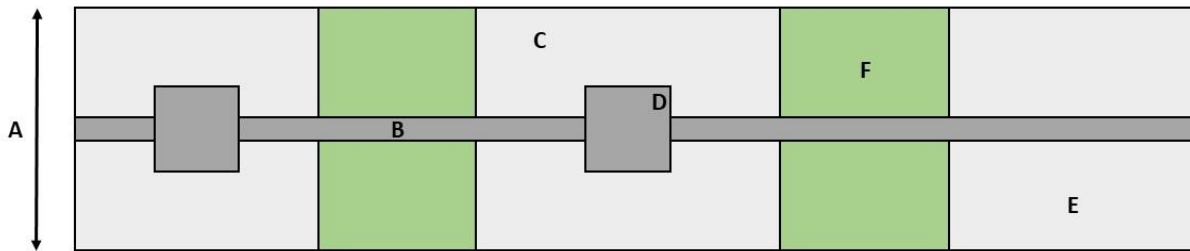
Sección	Superficies de ocupación
Fuera de la ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	a) Franja de estudio del proyecto
	b) Acceso a sitios de construcción
	c) Sitios de construcción
	d) Área de estructuras de acero
	e) Sitios de maniobra
	f) Sitios sin ocupación



- a) **Franja de estudio del proyecto:** Esta es una franja de un ancho de 20 metros por la longitud de 67.68 km del tramo de la LT que se ubica fuera de las ANP, en la cual se incluyen áreas de ocupación temporal y permanente.
- b) **Acceso a sitios de construcción:** Consiste en una franja de ocupación permanente de 6.0 metros de ancho por la longitud de 67.8 km del tramo de la LT que se ubica fuera de las ANP, misma que se utilizará para el acceso a los sitios de construcción, para el traslado de materiales, y el ingreso de maquinaria, vehículos y equipos. En esta área se realizará el desmonte a matarrasa y será utilizada durante la construcción, operación y mantenimiento de la LT.
- c) **Sitios de construcción:** Consiste en una ocupación temporal en la franja de estudio del proyecto con una dimensión de 50 m de largo X 20 m de ancho, la cual se utilizará para el armado y el montaje de las estructuras de acero (torres). Dentro de esta área, queda contenida el área de estructura de acero.
- d) **Área de estructuras de acero:** Consiste en una ocupación permanente con una dimensión de 11 m de largo X 11 m de ancho ubicada en centro del sitio de construcción. Las actividades que se llevarán a cabo será la de excavación, colocación de acero y cimentación de las cuatro patas de las estructuras de acero (torres).
- e) **Sitios de maniobra:** Consiste en una superficie de ocupación temporal de 50 m de largo X 20 m de ancho ubicadas aproximadamente a 6 km de distancia una de otra, y en donde se realizará desmonte a matarrasa, para colocar la maquinaria (devanadora y traccionadora) para llevar a cabo el tendido del cable conductor y de guarda entre estructuras de acero (torres).
- f) **Sitios sin ocupación:** Estos sitios son las áreas que quedan fuera de los sitios de construcción, sitios de maniobra y acceso a sitios de construcción.

En la siguiente figura se muestra la descripción gráfica de lo anteriormente expuesto.

A. Franja de estudio del proyecto 20 metros de ancho por la longitud del tramo fuera de las ANP.



B. Acceso a sitios de construcción 6 metros de ancho (ocupación permanente).

C. Sitios de construcción 50 m de largo x 20 m de ancho (ocupación temporal).

D. Área de la Torre 11 m de largo x 11 m de ancho (ocupación permanente).

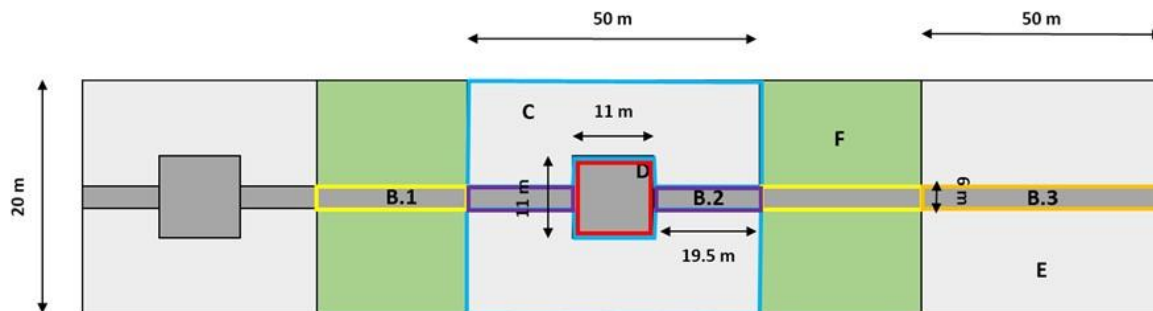
E. Sitios de maniobra para el tendido del cableado de 50 m de largo x 20 m de ancho (ocupación temporal).

F. Sitios sin ocupación (restante de las áreas con ocupación temporal y permanente)

**Figura.II.2. Detalle del manejo de superficie para la sección fuera de las ANP.**

Para realizar el cálculo de las superficies de ocupación respecto al diagrama anterior, se siguió la siguiente metodología de elaboración propia, de acuerdo con la experiencia para proyectos de este tipo.

Una vez definidas las áreas de la figura II.2, se realizó la colocación de las medidas para cada uno de los polígonos, como se observa a continuación:



Dimensiones del manejo de superficies.

Como podemos ver, de acuerdo con los lados identificados se realizó una subdivisión de los mismos y se calcularon las superficies de ocupación temporal y permanente. Mismos que se calcularon en el siguiente orden.

- Polígono D:** Se multiplican 11 m por 11 m y esto se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la sección fuera de la reserva.
- Polígono B2:** Se multiplican los 19.5 m de largo por 6 m de ancho, esto se multiplica por 2 (ya que son 2 por cada sitio de construcción) y el resultado se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la sección fuera de la reserva.

- c) **Polígono B3:** Se multiplican 50 m de largo por 6 m de ancho, y el resultado por el número de sitios de maniobra para la sección fuera de la reserva.
- d) **Polígono B1:** Se multiplica la longitud de la sección que corresponda por los 6 metros de ancho, al resultado se le resta la franja de 6 metros de ancho dentro del polígono C y del polígono E.
- e) **Polígono C:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de construcción para la sección fuera de la reserva, y finalmente al resultado se le restan la suma de los polígonos B2 y D.
- f) **Polígono E:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de maniobra para la sección fuera de la reserva, y finalmente al resultado se le resta el valor del polígono B.3.
- g) **Polígono F:** A la superficie Total de la sección fuera de la reserva, se le resta la superficie con ocupación calculada (sumatoria de polígonos B1, B2, B3, C, D y E).

**Para mejor detalle de lo anteriormente descrito se incluye archivo XLS con la memoria de cálculo para la sección fuera de la reserva en el Anexo II.1.**

## **2. Secciones de 76.99 km dentro de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.**

De las secciones que se encuentran dentro de las ANP en mención, podemos señalar la siguiente tabla que describe las características de cada una de ellas, aunado a que es necesario precisar que como una medida de mitigación, parte de la instalación del proyecto de estas secciones se ubicaran en el derecho de vía (DV) marginal de la **Carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara**, que se ubica en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora, para la cual la Junta de caminos del estado de Sonora, obtuvo la Autorización de impacto ambiental No. SGPA/DGIRA.DEI.1115.05 de fecha 18 de abril del año 2005, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, de la SEMARNAT, mediante la cual se estableció que se Autorizaba la construcción de la carretera en 134 km con un derecho de vía de 40 mts.

Aunado a lo anterior la Junta de caminos del estado de Sonora, obtuvo las Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales emitidas por la Dirección General de Gestión Forestal y de suelos de la SEMARNAT, mediante oficios No. SGPA/DGGFS/712/2518/05, de fecha 28 de noviembre del 2005, oficio SGPA/DGGFS/712/1623/07 de fecha 02 de agosto del 2007 y No. SGPA/DGGFS/712/1193/08 de fecha 11 de junio del 2008.

Una vez obtenidas estas Autorizaciones la Junta de Caminos del Estado de Sonora, construyó la carretera y ejerció las Autorizaciones de impacto ambiental y cambio de uso de suelo, removiendo la vegetación forestal existente en el derecho de vía de la

carretera, cambiando el uso del suelo de forestal a infraestructura para vías generales de comunicación.

Por lo anterior con el objetivo de minimizar la afectación a los recursos naturales, la afectación al paisaje y cumplimiento de los criterios de zonificación del Plan de Manejo de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y el Programa de Manejo ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, se realizaron análisis de trayectoria para ubicar parte de esta línea de transmisión en el derecho de vía de la citada carretera.

**Tabla.II.4. Características de secciones dentro de las ANP y la Carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara.**

Sección	ANP	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Localización respecto al derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
2 - Uso Público	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	1.7760	17,760.00	Dentro y Fuera
3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	0.3454	3,454.00	Dentro
4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	0.8008	8,008.00	Dentro
5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		0.0847	847.00	Dentro
6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		0.3212	3,212.00	Dentro
7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		7.9760	79,760.00	Dentro y Fuera

A continuación, se detallan las longitudes de la línea de transmisión que se encuentran dentro y fuera del derecho de vía de la carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, conforme a la zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de

California y Delta del Río Colorado; y la zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

**Tabla.II.5. Longitud de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, respecto a la zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar; y el DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	ANP	Longitud (KM) dentro del DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
2 - Uso Público	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	2.88	4.70	7.58
3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	7.75	0.00	7.75
4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	16.08	0.00	16.08
5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		2.41	0.00	2.41
6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		7.13	0.00	7.13
7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		4.11	31.83	35.94
*Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa Sonora		0.00	0.10	0.10
<b>Total km</b>		<b>40.36</b>	<b>36.63</b>	<b>76.99</b>

En la siguiente tabla, se detallan las superficies de ocupación fuera y dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

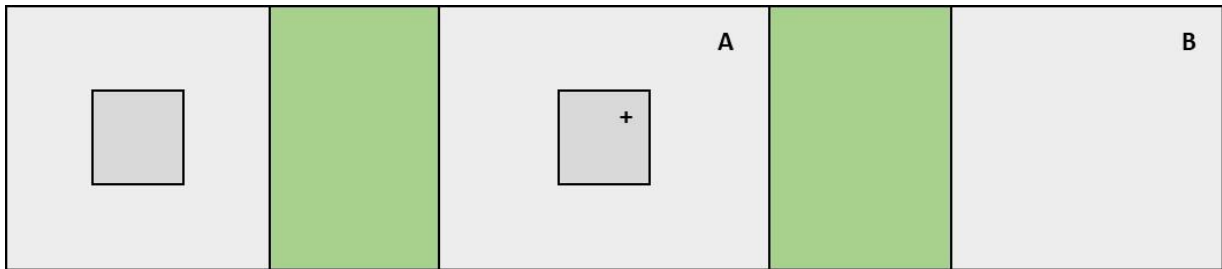
**Tabla.II.6. Superficies de ocupación dentro de las ANP**

Sección		Superficies de ocupación	Dimensiones
Dentro de la ANP	<i>Dentro del derecho de vía de la Carretera</i>	a) Sitios de construcción	11 m x 11 m
		b) Sitios de maniobra	50 m x 11 m
	<i>Fuera del derecho de vía de la Carretera</i>	a) Sitios de construcción	50 m x 20 m
		b) Sitios de maniobra	50 x 20 m

**Superficies de ocupación fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara:** En esta sección se ubicarán las siguientes áreas:

- a) Sitios de construcción:** Esta área consiste en una ocupación temporal de 50 m de largo X 20 m de ancho, en donde queda contenida el área de estructuras de acero de 11 m de largo X 11 m de ancho (ocupación permanente), conforme a los usos que establece en cada una de las subzonificaciones del Plan de manejo de la ANP Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y la zonificación de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.
- b) Sitios de maniobra:** Esta área consiste en una ocupación temporal de 50 m X 20 m, en donde se colocará la maquinaria (devanadora y traccionadora) para llevar a cabo el tendido del cable conductor y de guarda entre estructuras de acero (torres).

En las siguientes figuras se muestran las descripciones gráficas de lo anteriormente expuesto.



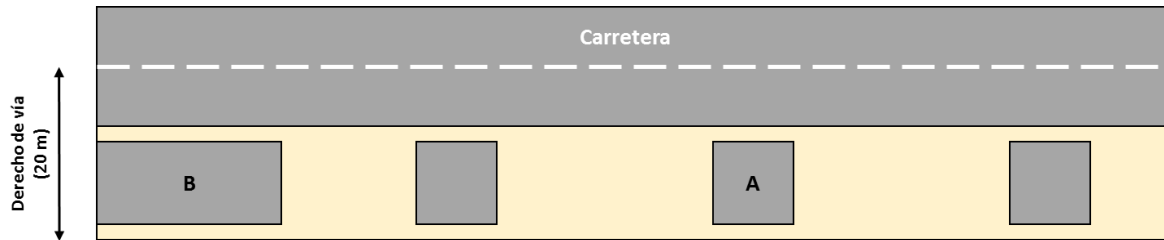
- A. Sitios de construcción 50 x 20 metros (ocupación temporal). En la marca + se identifica el área de estructura de acero (torre) contenida dentro del sitio de construcción (ocupación permanente).
- B. Sitios de maniobra para el tendido del cableado de 50 x 20 metros (ocupación temporal).

**Figura.II.3. Detalle del manejo de superficie para la sección dentro de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

***Dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara,*** encontramos las siguientes áreas:

- a) Sitios de construcción:** Esta área consiste en una ocupación de 11 m de largo X 11 m de ancho, en donde queda contenida el área de estructuras de acero, lo anterior en apego a las dimensiones del derecho de vía de dicha carretera.
- b) Sitios de maniobra:** Esta área consiste en una ocupación de 50 m de largo X 11 m de ancho, lo anterior en apego a las dimensiones del derecho de vía de dicha carretera. En estos sitios se colocará la maquinaria (devanadora y traccionadora) para llevar a cabo el tendido del cable conductor y de guarda entre estructuras de acero (torres).

- A. Sitios de construcción 11 x 11 metros, en donde queda contenida el área de estructura de acero.
- B. Sitios de maniobra para el tendido del cableado de 50 x 11 metros.

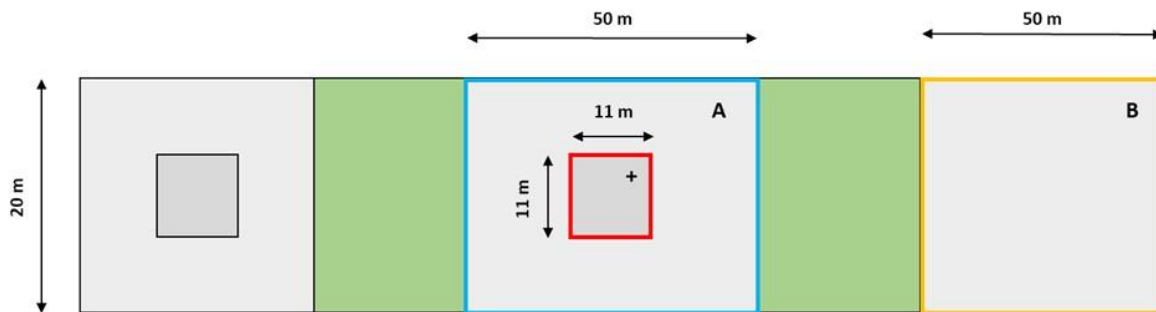


Nota: Estos polígonos se ubican dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, misma que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

**Figura.II.4. Detalle del manejo de superficie para la sección dentro de las ANP y dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Para realizar el cálculo de las superficies de ocupación respecto a los diagramas anteriores, se siguió la siguiente metodología de elaboración propia, de acuerdo con la experiencia para proyectos de este tipo.

Una vez definidas las áreas de las figuras II.4 y II.5, se realizó la colocación de las medidas para cada uno de los polígonos, como se observa a continuación:



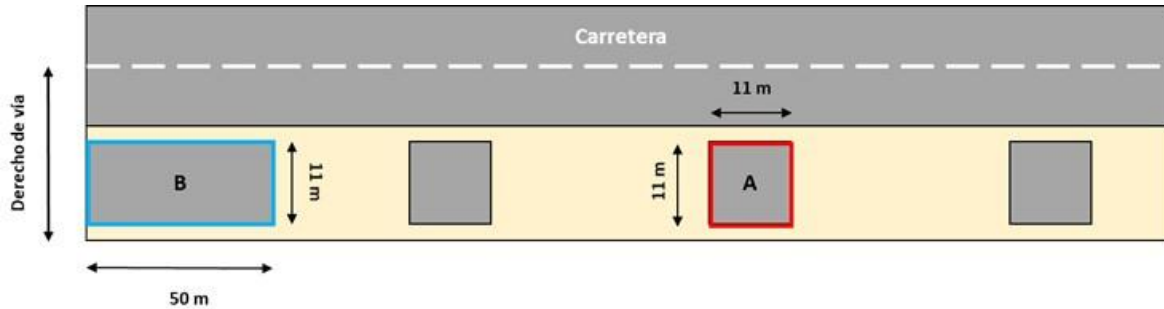
**Figura.II.5. Dimensiones del manejo de superficies aplicables a las secciones 2 y 7.**

Como podemos ver, de acuerdo con los lados identificados se realizó una subdivisión de los mismos y se calcularon las superficies de ocupación temporal y permanente. Mismos que se calcularon en el siguiente orden.

- Polígono +:** Se multiplican 11 m por 11 m y esto se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la sección en la cual aplica.
- Polígono A:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de construcción para la sección en la cual aplica, y finalmente al resultado se le restan el resultado del polígono +.



- c) **Polígono B:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de maniobra para la sección en la cual aplica.



**Figura.II.6. Dimensiones del manejo de superficies aplicables a las secciones 2, 3, 4, 5, 6 y 7.**

Finalmente, y de acuerdo con los lados identificados se realizó una subdivisión de los mismos y se calcularon las superficies de ocupación temporal y permanente. Mismos que se calcularon en el siguiente orden.

- a) **Polígono A:** Se multiplican 11 m por 11 m y esto se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la sección en la cual aplica.
- b) **Polígono B:** Se multiplican los 50 m de largo por 11 m de ancho, esto por el número de sitios de maniobra para la sección en la cual aplica.

**Lo anteriormente descrito se incluye en archivo XLS, para mejor detalle, la cual contiene las memorias de cálculo para cada una de las secciones dentro de la reserva en el Anexo II.1.**

Para llevar a cabo un mejor análisis del trazo de la **LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**, conforme a la tabla II.1, se utilizaron las secciones de la Zonificación del Programa de Conservación y Manejo de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y la zonificación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, que se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla.II.7. Secciones de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Número de sección	Sección	ANP	Localización respecto a las ANP
1	Fuera de las ANP	N/A	Fuera
2	Uso Público	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Dentro

Número de sección	Sección	ANP	Localización respecto a las ANP
3	Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Dentro
4	Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Dentro
5	Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		Dentro
6	Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		Dentro
7	Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		Dentro

Las secciones de la tabla anterior se describen a continuación:

#### II.1.3.1.1.a. Sección 1 – Fuera de las ANP.

Esta sección se encuentra geográficamente en dos partes, localizadas al inicio y al final del trazo de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Esta sección tiene la particularidad de que se encuentra fuera de las ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado; y la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, por lo que no cuenta con restricción alguna para desarrollar el proyecto. Las actividades constructivas se llevarán a cabo en las áreas descritas en el punto II.1.3.1. fracción 1.

Conforme a lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, las cuales se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

**Tabla.II.8. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies			
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Sin ocupación	Total
1 – Fuera de ANP.	109,610.00 m <sup>2</sup>	414,806.24 m <sup>2</sup>	808,014.39 m <sup>2</sup>	<b>1,332,430.63 m<sup>2</sup></b>
	10.9610 ha	41.4806 ha	80.8014 ha	<b>133.2431 ha</b>

En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.

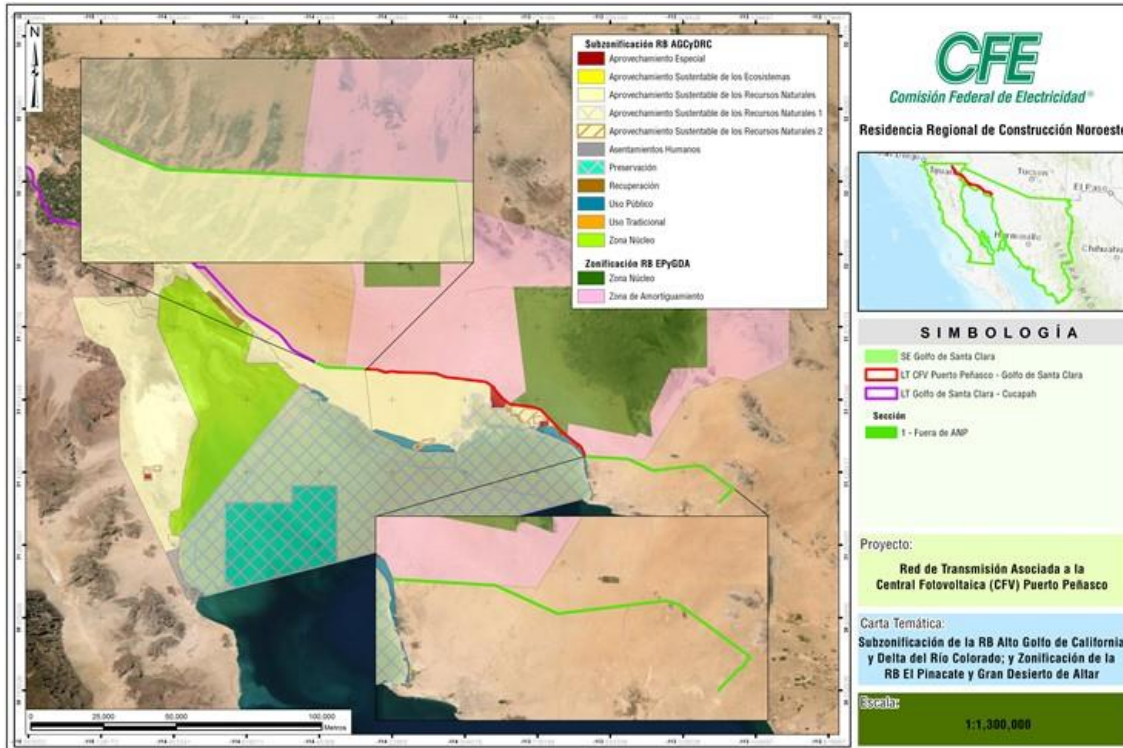


Figura.II.7. Localización general de la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

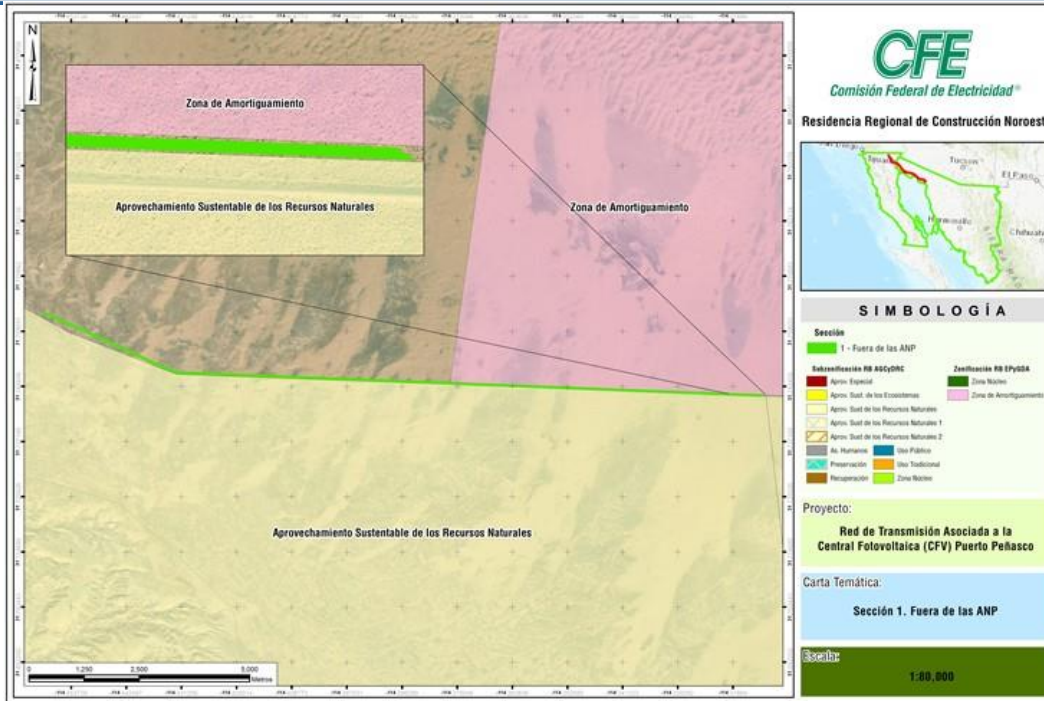


Figura.II.8. Localización general de la Sección 1, parte 1.

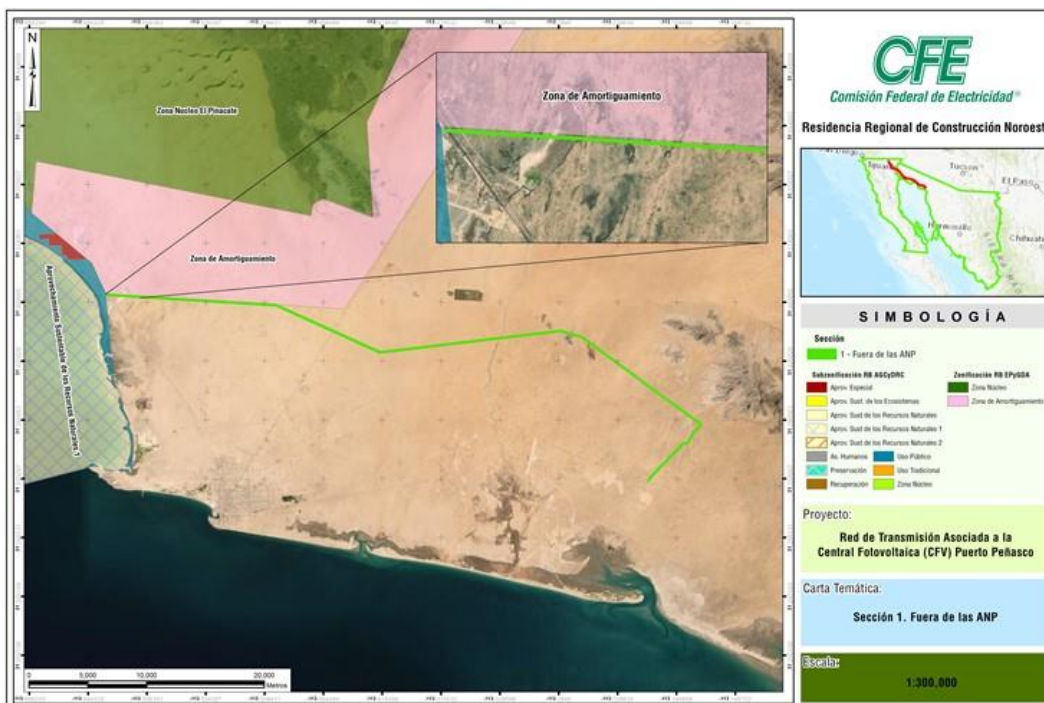


Figura.II.9. Localización general de la Sección 1, parte 2.

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.9. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 1				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	8.9385	89,385.53	Forestal
MSC	Matorral sarcocaula	1.4981	14,981.43	Forestal
MKX	Mezquital xerófilo	0.8507	8,507.36	Forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	121.3180	1,213,180.65	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.6376	6,375.65	Forestal
<b>Total</b>		<b>133.2431</b>	<b>1,332,430.63</b>	

Sin embargo, conforme a lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.10. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación, en la Sección 1 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 1				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos*1	0.3751	3,750.92	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	1.6404	16,404.35	Forestal
MKX	Mezquital xerófilo	0.8507	8,507.36	Forestal

\*1 **Nota:** De acuerdo con la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

\*Este sitio en la carta de INEGI serie VII maneja el tipo Matorral sarcocaula, sin embargo y debido a la verificación en campo se pudo constatar que este sitio se encuentra desprovisto de vegetación debido a la actividad de extracción de materiales.

ADV	Desprovisto de vegetación*	1.0113	10,112.81	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	128.7280	1,287,279.54	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.6376	6,375.65	Forestal
<b>Total</b>		<b>133.2431</b>	<b>1,332,430.63</b>	

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.

#### II.1.3.1.1.b. Sección 2 – Uso Público.

Esta sección se encuentra geográficamente en dos partes, y la conforman 27 polígonos en Total; de las cuales 15 son sitios de construcción y 1 sitio de maniobra, ambos tipos de sitios fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, así como 10 sitios de construcción y 1 sitio de maniobra dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones del punto II.1.3.1. fracciones 2.a y 2.b).

**Tabla.II.11. Polígonos que conforman la Sección 2 - Uso Público.**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	15	10	25
Sitios de maniobra	1	1	2
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>27</b>

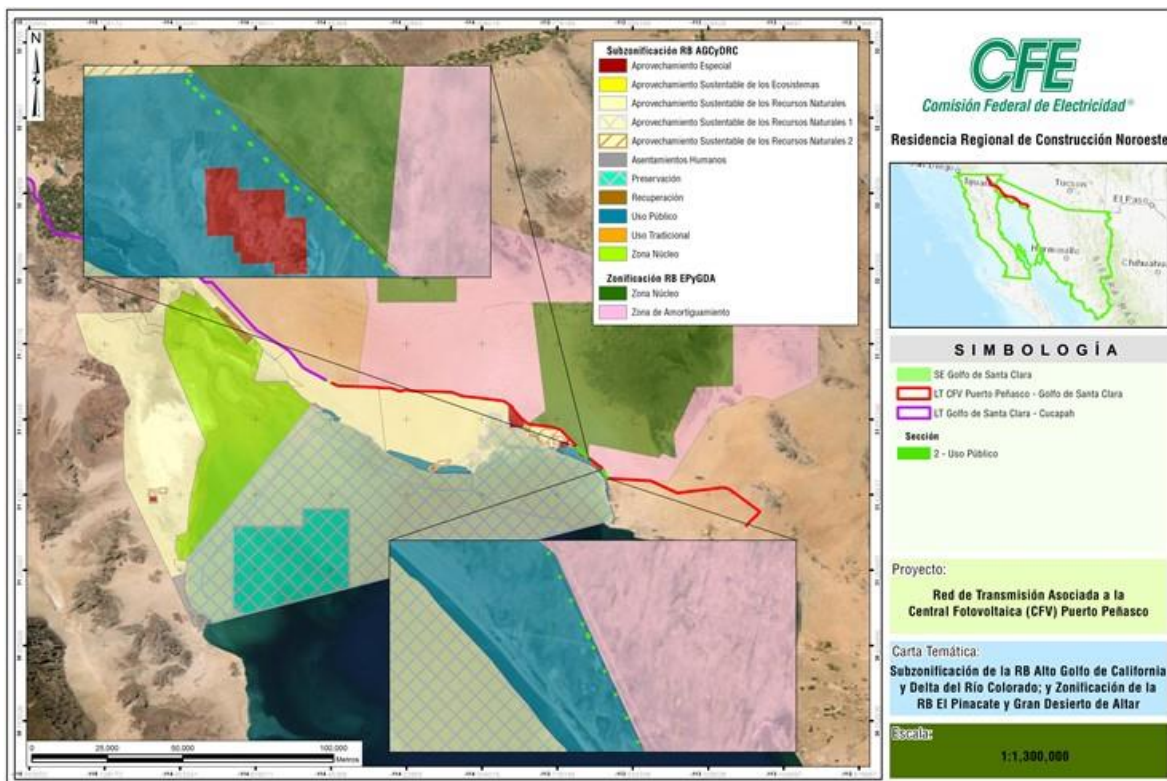
Los sitios anteriormente señalados están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, específicamente en la Subzonificación “Uso Público”, de los cuales encontramos que hay áreas de ocupación permanente y ocupación temporal (fuera del derecho de vía), mientras que la ocupación dentro del derecho de vía de la carretera no requiere remoción de cobertura vegetal, esta última ocupación cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera).

Conforme a lo anterior los cálculos de superficies de las mismas, se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

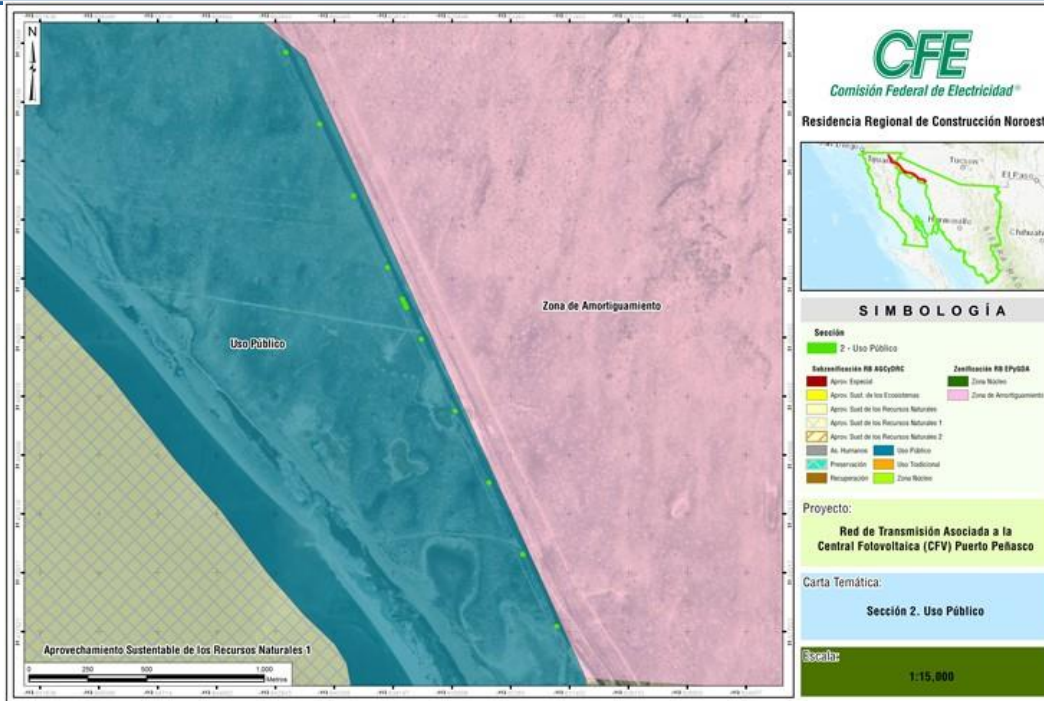
**Tabla.II.12. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
2 – Uso Público.	14,185.00 m <sup>2</sup>	1,815.00 m <sup>2</sup>	550.00 m <sup>2</sup>	1,210.00 m <sup>2</sup>	<b>17,760.00 m<sup>2</sup></b>
	1.4185 ha	0.1815 ha	0.0550 ha	0.1210 ha	<b>1.7760 ha</b>

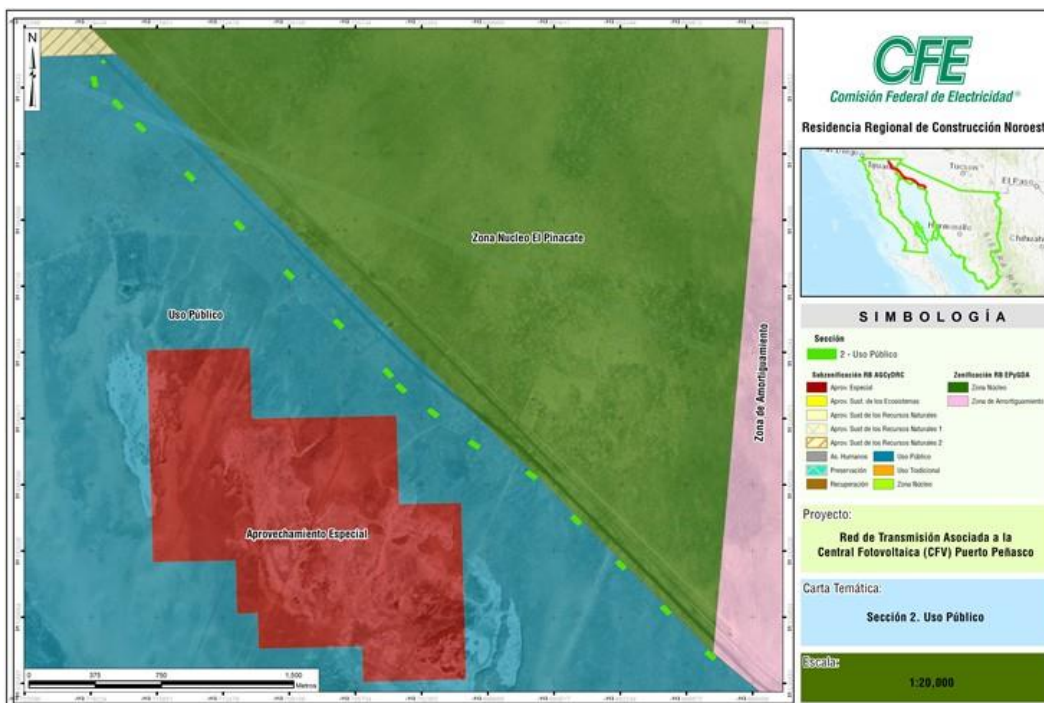
En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.



**Figura.II.10. Localización general de la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**



**Figura.II.11. Localización general de la Sección 2, parte 1.**



**Figura.II.12. Localización general de la Sección 2, parte 2.**



En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.13. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 2 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 2				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	1.7760	17,760.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>1.7760</b>	<b>17,760.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.14. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 2				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos* <sup>2</sup>	0.2639	2,639.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	1.5121	15,121.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>1.7760</b>	<b>17,760.00</b>	

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFV PP.

\*<sup>2</sup> **Nota:** De acuerdo con la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

## II.1.3.1.1.c. Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Esta sección es la única que se encuentra dentro de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, específicamente en su zona de amortiguamiento. Se encuentra geográficamente en dos partes, y la conforman 25 polígonos en Total; de las cuales 20 son sitios de construcción y 1 es sitio de maniobra, ambos tipos dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones 2.a y 2.b del punto II.1.3.1.).

**Tabla.II.15. Polígonos que conforman la Sección 3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	0	24	24
Sitios de maniobra	0	1	1
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>

Como ya se mencionó, estos sitios están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, de las cuales encontramos que son dentro del derecho de vía de la carretera, mismas que no requieren remoción de cobertura vegetal. Aclarando que la carretera y su derecho de vía cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera).

De acuerdo con lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

Tabla.II.16. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	550.00 m <sup>2</sup>	2904.00 m <sup>2</sup>	<b>3,454.00 m<sup>2</sup></b>
	0.00 ha	0.00 ha	0.0550 ha	0.2904 ha	<b>0.3454 ha</b>

En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.

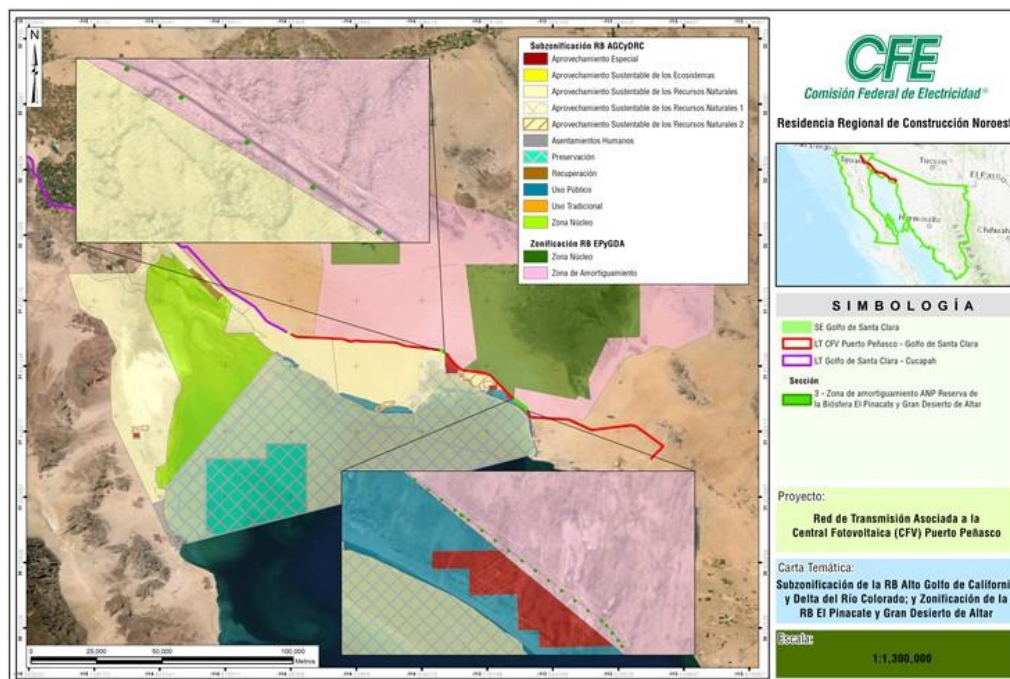


Figura.II.13. Localización general de la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

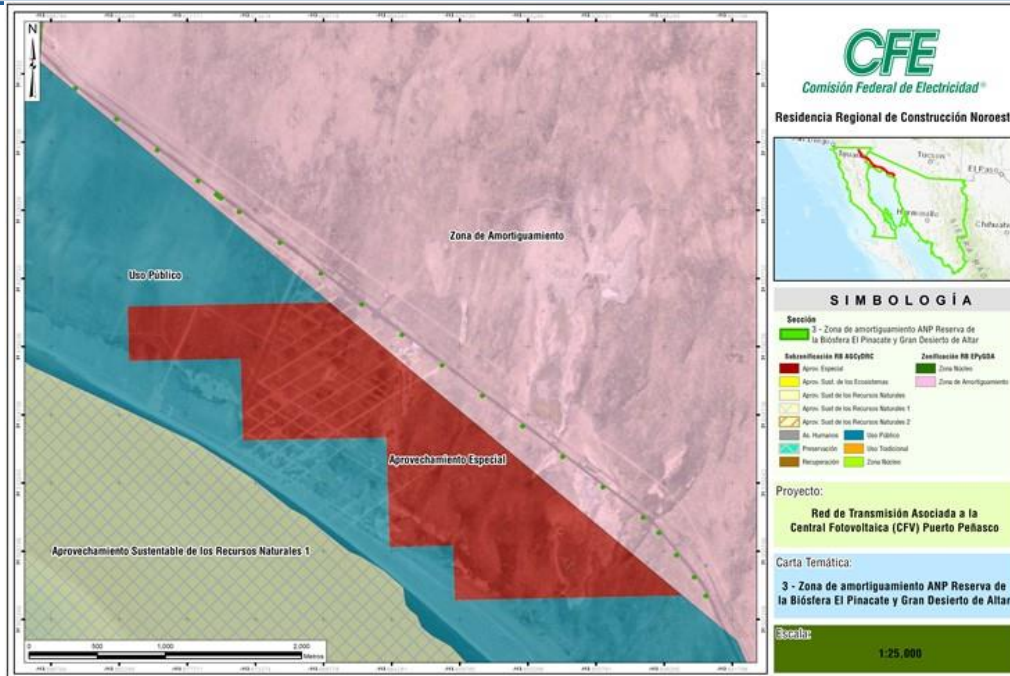


Figura.II.14. Localización general de la Sección 3, parte 1.

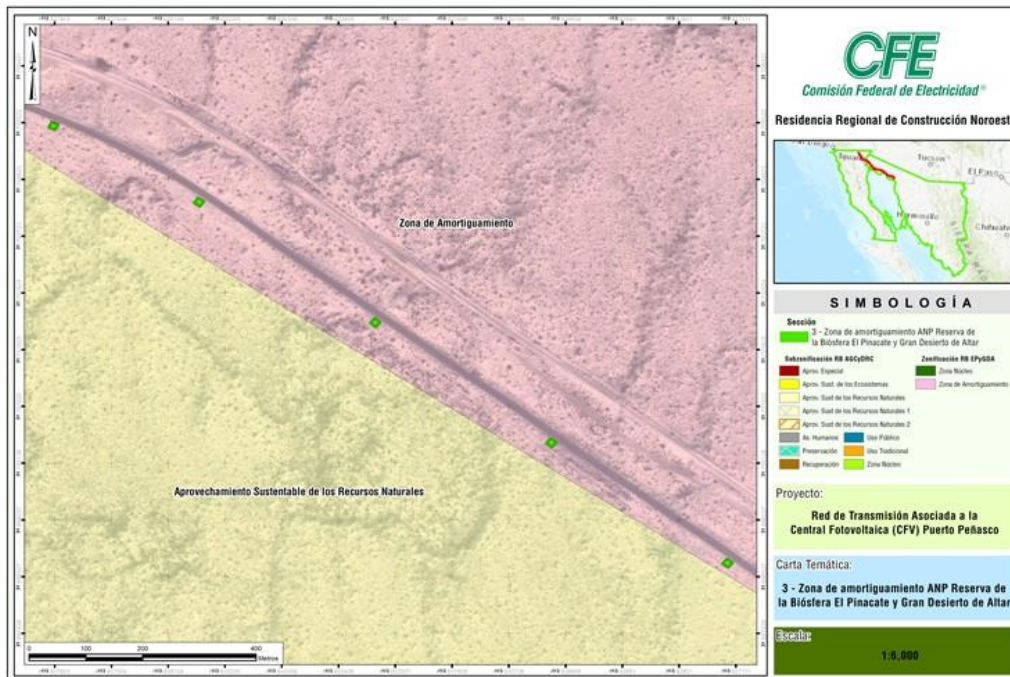


Figura.II.15. Localización general de la Sección 3, parte 2.

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.17. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 3				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos	0.0484	484.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	0.2970	2,970.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>0.3454</b>	<b>3,454.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.18. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 3				
Clave	Uso de suelo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos	0.3454	3,454.00	No forestal
<b>Total</b>		<b>0.3454</b>	<b>3,454.00</b>	

**Nota:** De acuerdo con la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.

## II.1.3.1.1.d. Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración.

Esta sección se encuentra geográficamente en dos partes, y la conforman 52 polígonos en Total; de los cuales 48 son sitios de construcción y 4 sitios de maniobra, ambos tipos de sitios se ubican dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones del punto II.1.3.1. fracciones 2.a y 2.b).

**Tabla.II.19. Polígonos que conforman la Sección 4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	0	48	48
Sitios de maniobra	0	4	4
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	<b>52</b>

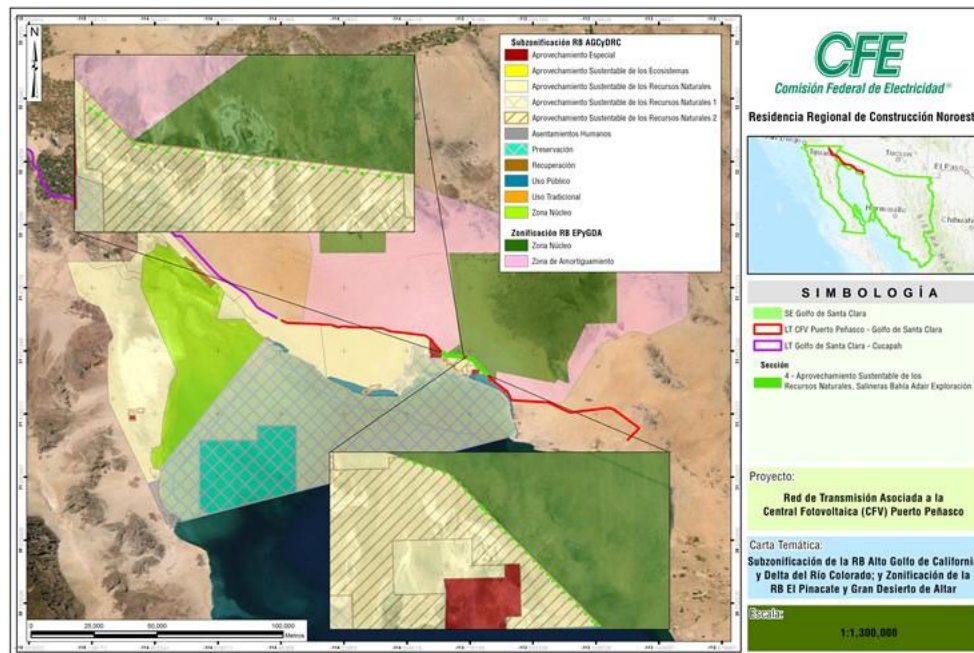
Estos sitios están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, específicamente en la Subzonificación “Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración”, estos sitios no requieren remoción de cobertura vegetal. Aclarando que la carretera y su derecho de vía cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera).

De acuerdo con lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, las cuales se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

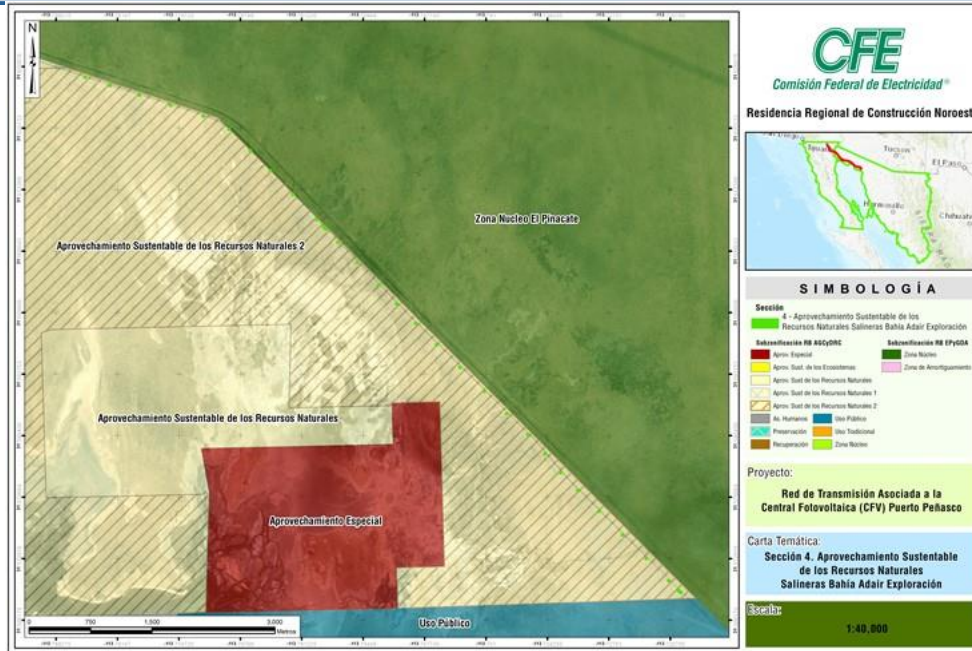
**Tabla.II.20. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración.	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	2,200.00 m <sup>2</sup>	5,808.00 m <sup>2</sup>	<b>8,008.00 m<sup>2</sup></b>
	0.00 ha	0.00 ha	0.2200 ha	0.5808 ha	<b>0.8008 ha</b>

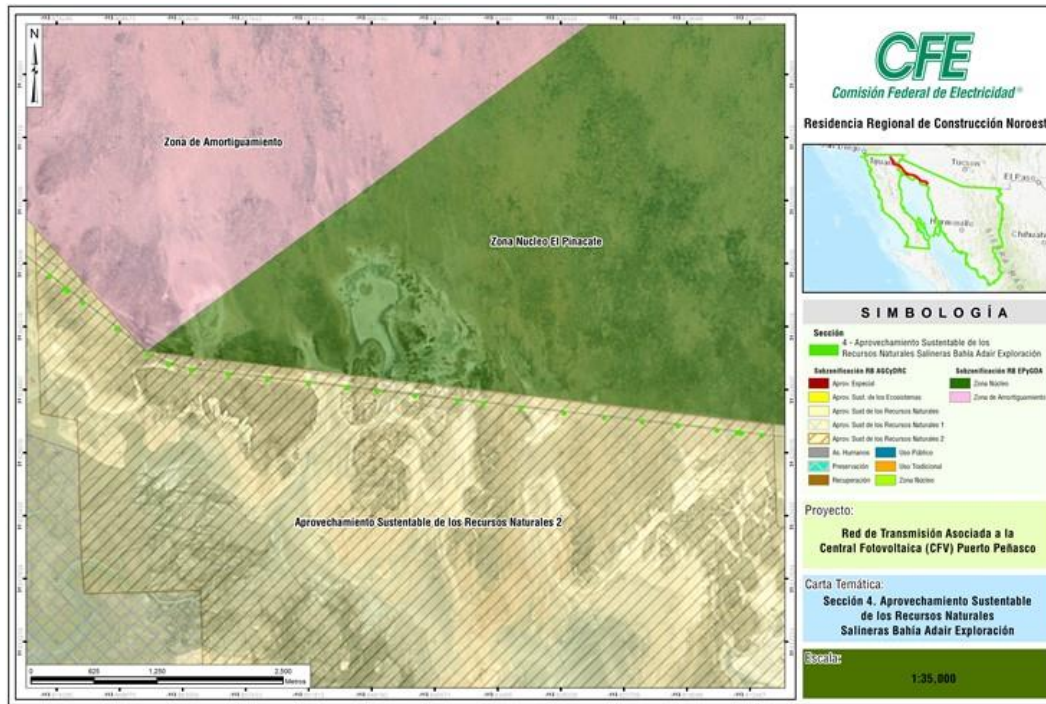
En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.



**Figura.II.16. Localización general de la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**



**Figura.II.17. Localización general de la Sección 4, parte1.**



**Figura.II.18. Localización general de la Sección 4, parte 2.**

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:



**Tabla.II.21. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 4 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 4				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	0.7403	7,403.00	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.0605	605.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>0.8008</b>	<b>8,008.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo a lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.22. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 4				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos*	0.8008	8,008.00	No forestal
<b>Total</b>		<b>0.8008</b>	<b>8,008.00</b>	

**Nota:** De acuerdo a la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

\*En este caso se refiere al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

**Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.**

#### II.1.3.1.1.e. Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

Esta sección se encuentra geográficamente en dos partes, y la conforman 7 polígonos; los cuales son sitios de construcción que se ubican dentro del derecho de vía de la

carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones del punto II.1.3.1. fracción 2.a).

**Tabla.II.23. Polígonos que conforman la Sección 5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	0	7	7
Sitios de maniobra	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Estos sitios están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, específicamente en la Subzonificación “Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales”. Estos sitios no requieren remoción de cobertura vegetal. Aclarando que la carretera y su derecho de vía cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera).

De acuerdo con lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, las cuales se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

**Tabla.II.24. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	847.00 m <sup>2</sup>	<b>847.00 m<sup>2</sup></b>
	0.00 ha	0.00 ha	0.00 ha	0.0847 ha	<b>0.0847 ha</b>

En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.

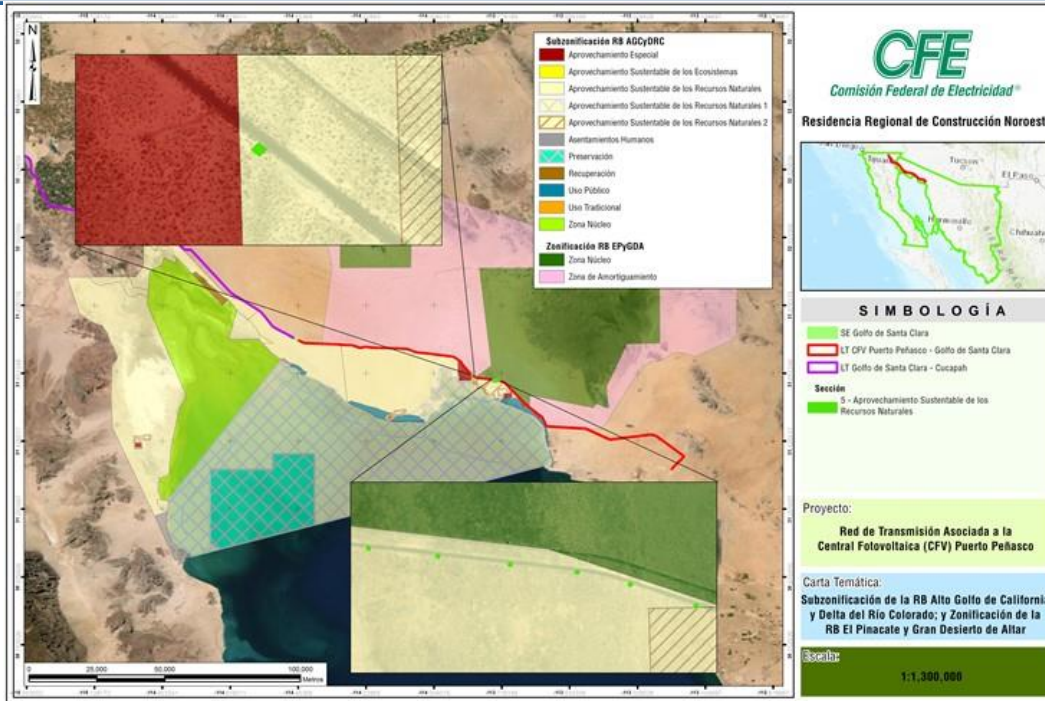


Figura.II.19. Localización general de la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

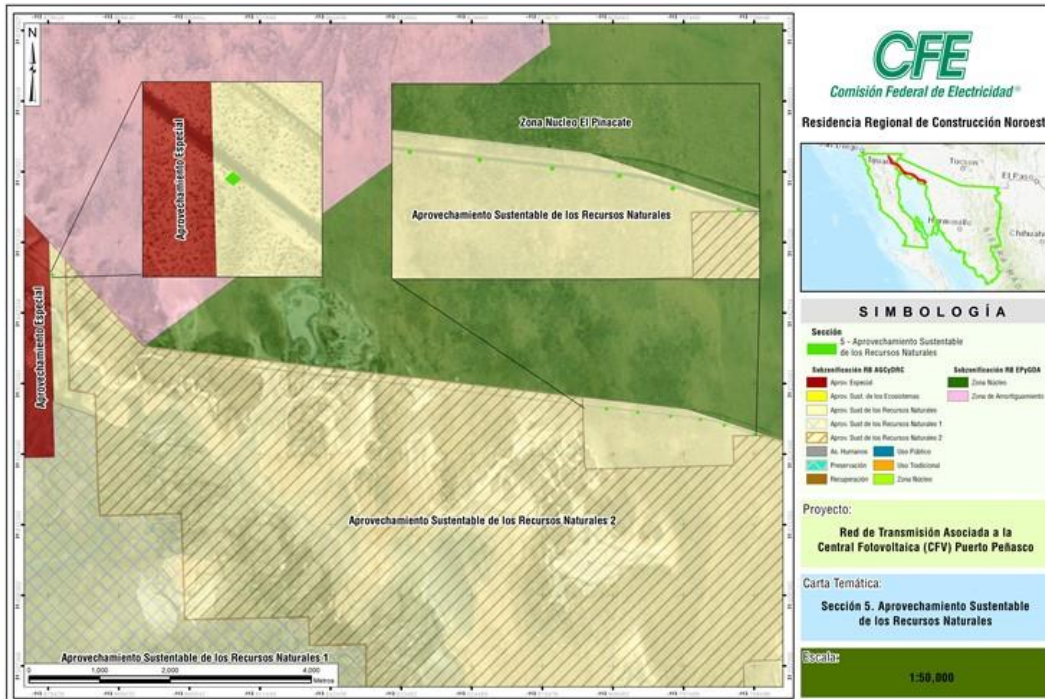


Figura.II.20. Localización general de la Sección 5, partes 1 y 2.

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.25. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 5 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 5				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	0.0847	847.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>0.0847</b>	<b>847.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo a lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.26. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 5				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos*	0.0847	847.00	No forestal
<b>Total</b>		<b>0.0847</b>	<b>847.00</b>	

**Nota:** De acuerdo a la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

\*En este caso se refiere al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.

## II.1.3.1.1.f. Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair.

Esta sección la conforman 23 polígonos en Total; de las cuales 22 sitios de construcción y 1 sitio de maniobra se encuentran dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones 2.a y 2.b del punto II.1.3.1.).

**Tabla.II.27. Polígonos que conforman la Sección 6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	0	22	22
Sitios de maniobra	0	1	1
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>23</b>

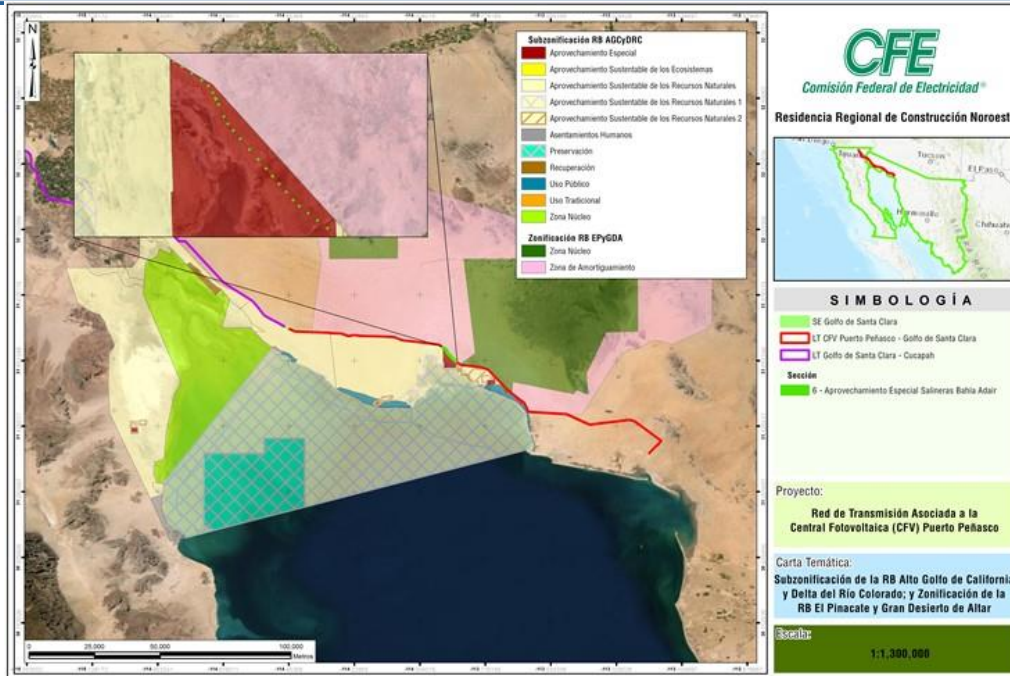
Estos sitios están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, específicamente en la Subzonificación “Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair”, de las cuales encontramos que hay áreas dentro del derecho de vía de la carretera, mismas que no requiere remoción de cobertura vegetal. Aclarando que la carretera y su derecho de vía cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera).

De acuerdo con lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

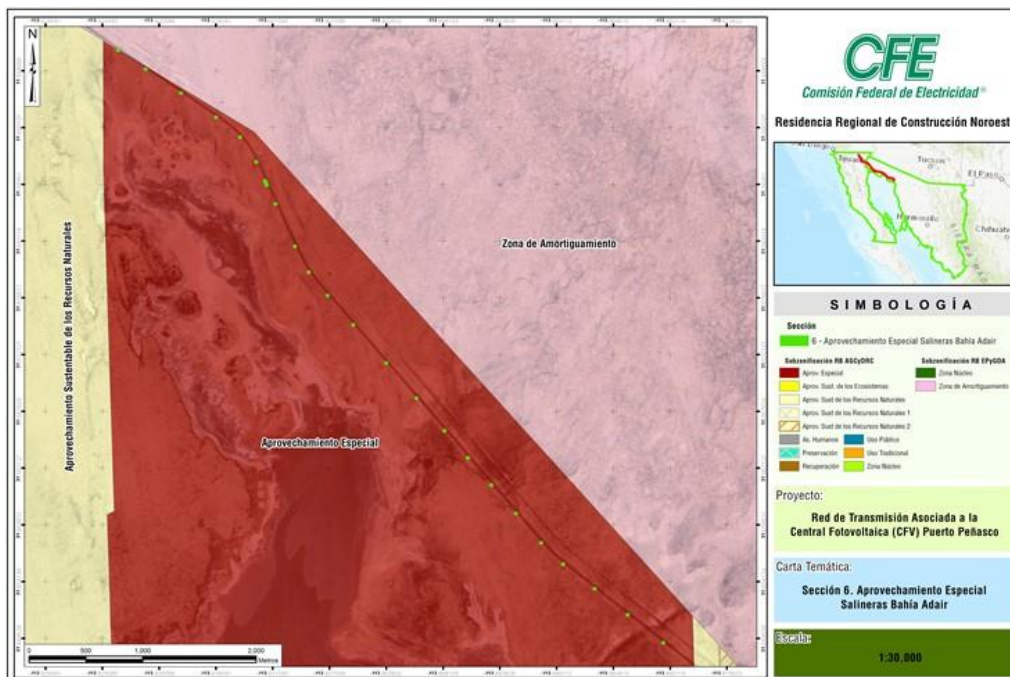
**Tabla.II.28. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair.	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	550.00 m <sup>2</sup>	2,662.00 m <sup>2</sup>	<b>3,212.00 m<sup>2</sup></b>
	0.00 ha	0.00 ha	0.0550 ha	0.2662 ha	<b>0.3212 ha</b>

En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.



**Figura.II.21. Localización general de la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**



**Figura.II.22. Localización general de la Sección 6.**

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.29. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 6				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	0.3212	3,212.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>0.3212</b>	<b>3,212.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.30. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 6				
Clave	Uso de suelo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos	0.3212	3,212.00	No forestal
<b>Total</b>		<b>0.3212</b>	<b>3,212.00</b>	

**Nota:** De acuerdo con la simbología de INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales (vías de comunicación) que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

\*En este caso se refiere al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.

#### II.1.3.1.1.g. Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar.

Esta sección la conforman 89 polígonos en Total, de las cuales 73 son sitios de construcción y 5 sitios de maniobra, se ubican fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y paralelos al derecho de vía del ferrocarril. Así mismo hay 10 sitios de construcción y 1 sitio de maniobra dentro del

derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara (ver descripciones 2.a y 2.b del punto II.1.3.1.).

**Tabla.II.31. Polígonos que conforman la Sección 7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar**

Polígono	Número de sitios fuera del derecho de vía de la carretera	Número de sitios dentro del derecho de vía de la carretera	Total
Sitios de construcción	73	10	83
Sitios de maniobra	5	1	6
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>11</b>	<b>89</b>

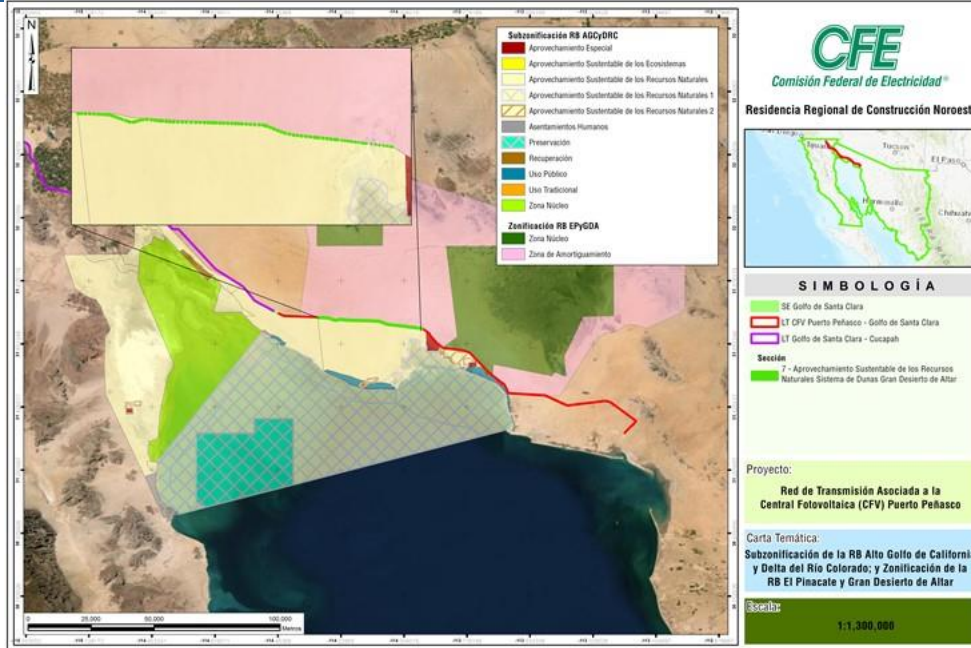
Estos sitios están localizados en la Zona de Amortiguamiento de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, específicamente en la Subzonificación “Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar”, de las cuales encontramos que hay áreas de ocupación permanente y ocupación temporal (fuera del derecho de vía). Los sitios ubicados dentro del derecho de vía de la carretera no requieren remoción de cobertura vegetal. Aclarando que la carretera y su derecho de vía cuenta con autorizaciones en materia ambiental y forestal (ver anexo II.4. Autorizaciones Ambientales Carretera Costera). De acuerdo con lo anterior y a los cálculos de superficies de las mismas, las cuales se presentan de manera detallada en el anexo II.1, la obra en esta sección arroja los siguientes datos:

**Tabla.II.32. Manejo de superficies de ocupación en la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

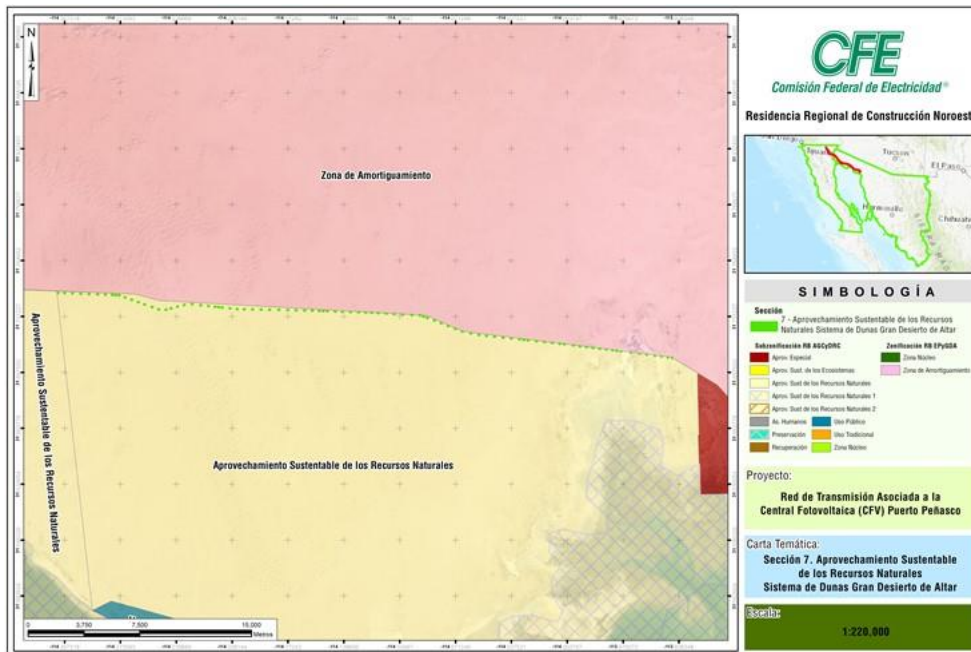
Sección	Superficies				Total
	Fuera del derecho de vía de la carretera		Dentro del DDV de la Carretera		
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Ocupación temporal	Ocupación permanente	
7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar.	69,167.00 m <sup>2</sup>	8,833.00 m <sup>2</sup>	550.00 m <sup>2</sup>	1,210.00 m <sup>2</sup>	<b>79,760.00 m<sup>2</sup></b>
	6.9167 ha	0.8833 ha	0.0550 ha	0.1210 ha	<b>7.9760 ha</b>

En las siguientes imágenes se muestra la localización geográfica de la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para mejor detalle consultar los mapas digitales Anexos a la MIA-R.





**Figura.II.23. Localización general de la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**



**Figura.II.24. Localización general de la Sección 7.**

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.33. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de Sección 7				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	0.5000	5,000.00	Forestal
DV	Sin vegetación aparente	0.0926	926.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	7.3713	73,713.00	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.0121	121.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>7.9760</b>	<b>79,760.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.34. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de Sección 7				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos*	0.1760	1,760.00	No forestal
DV	Sin vegetación aparente	0.0926	926.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos**	7.7074	77,074.00	Forestal
<b>Total</b>		<b>7,9760</b>	<b>79,760.00</b>	

**Nota:** De acuerdo a INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

\*En este caso se refiere al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

\*\*Se verificó en campo que este tipo de vegetación es el que realmente se encontraba presente en el área del proyecto.

Las coordenadas UTM de esta sección se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas AP Red Asociada CFVPP.

## II.1.3.1.1.h. Resumen de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Después de analizadas cada una de las secciones de la obra LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, podemos concluir que la superficie Total del proyecto es de 1,445,471.63 m<sup>2</sup> (144.5472 ha), dividida en 7 secciones, las cuales cuentan con distintos tipos de ocupaciones. Esto se puede observar de forma más clara en la siguiente tabla, misma que se encuentra en el anexo II.1, en libro de Excel para su mejor revisión.

**Tabla.II.35. Manejo de superficies de ocupación de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Sección	Superficies (m <sup>2</sup> )					Total
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Sin ocupación	Dentro del DV de la Carretera (temporal)	Dentro del DV de la Carretera (permanente)	
1- Fuera de las ANP	109,610.00	414,806.24	808,014.39	0.00	0.00	1,332,430.63
2 - Uso Público	14,185.00	1,815.00	0.00	550.00	1,210.00	17,760.00
3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	0.00	0.00	0.00	550.00	2,904.00	3,454.00
4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	0.00	0.00	0.00	2,200.00	5,808.00	8,008.00
5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	0.00	0.00	0.00	0.00	847.00	847.00
6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair	0.00	0.00	0.00	550.00	2,662.00	2,662.00
7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar	69,167.00	8,833.00	0.00	550.00	1,210.00	79,760.00
<b>Total</b>	<b>192,962.00</b>	<b>425,454.24</b>	<b>808,014.39</b>	<b>4,400.00</b>	<b>14,641.00</b>	<b>1,445,471.63</b>

Así mismo en las siguientes tablas se presenta el resumen del uso de suelo y vegetación, de acuerdo con la capa de uso de suelo y vegetación Serie VII de INEGI, y el uso de suelo y vegetación de acuerdo a la fotointerpretación respectivamente.

**Tabla.II.36. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI en el área del proyecto Total de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos	0.0484	484.00	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	9.4386	94,385.53	Forestal
MSC	Matorral sarcocaula	1.4981	14,981.43	Forestal
MKX	Mezquital xerófilo	0.8507	8,507.36	Forestal
DV	Sin vegetación aparente	0.0926	926.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	131.9086	1,319,085.65	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.7102	7,101.65	Forestal
<b>TOTAL</b>		<b>144.5472</b>	<b>1,445,471.63</b>	

**Tabla.II.37. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en el área del proyecto Total de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
AH	Asentamientos humanos	2.3671	23,670.92	No forestal
ADV	Desprovisto de vegetación	1.1013	11012.81	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	1.6404	16,404.35	Forestal
MKX	Mezquital xerófilo	0.8507	8,507.36	Forestal
DV	Sin vegetación aparente	0.0926	926.00	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	137.9475	1,379,474.54	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	0.6376	6,375.65	Forestal
<b>Total</b>		<b>144.5472</b>	<b>1,445,471.63</b>	

Nota: De acuerdo a INEGI en los polígonos de Asentamientos Humanos (AH), están incluidos Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran, por tal motivo se mantuvo la misma definición para esta interpretación.

Para lograr una mejor visualización de lo antes descrito, se anexa archivo kml, donde se detallan las 7 secciones que conforman la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Para la obra LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de un Total de 1,413,447.90 m<sup>2</sup> (141.3448 ha), mismo que se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla.II.38. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, respecto a las secciones que la conforman.**

Superficie de CUSTF para la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara		
Sección	Superficie de CUSTF (m <sup>2</sup> )	Superficie de CUSTF (ha)
1- Fuera de las ANP	1,318,566.90	131.8567
2 - Uso Público	15,121.00	1.5121
3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	0.00	0.000
4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	0.00	0.000
5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	0.00	0.000
6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair	0.00	0.000
7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar	79,760.00	7.9760
<b>Total</b>	<b>1,413,447.90</b>	<b>141,3448</b>

Para el caso de las secciones 3, 4, 5 y 6, en estas no se requiere realizar el CUSTF debido que las estructuras se encuentran proyectadas dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, de acuerdo con lo verificado en campo.

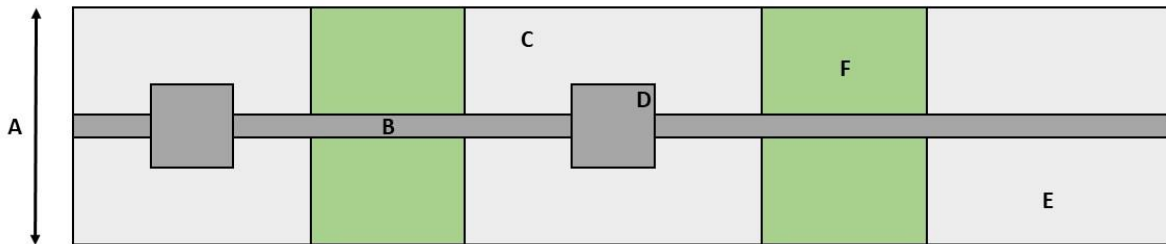
#### II.1.3.1.2. Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah.

Para la obra **Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah**, considerando que la Totalidad de las superficies de ocupación se ubican fuera de cualquier ANP, la descripción de estas será la siguiente:

## Manejo de superficies de la Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah.

- a) **Franja de estudio del proyecto:** Esta es una franja de un ancho de 20 metros por la longitud de la LT, en la cual se incluyen áreas de ocupación temporal y permanente.
- b) **Acceso a sitios de construcción:** Consiste en una franja de ocupación permanente de 6.0 metros de ancho por la longitud de la LT, misma que se utilizará para el acceso a los sitios de construcción, para el traslado de materiales, y el ingreso de maquinaria, vehículos y equipos. En esta área se realizará el desmonte a matarrasa la cual se utilizará durante la construcción, operación y mantenimiento de la LT.
- c) **Sitios de construcción:** Consiste en una ocupación temporal en la franja de estudio del proyecto con una dimensión de 50 m X 20 m, la cual se utilizará para el armado y el montaje de las estructuras de acero (torres). Dentro de esta área, queda contenida el área de estructura de acero.
- d) **Área de estructuras de acero:** Consiste en una ocupación permanente con una dimensión de 11 m X 11 m ubicada en centro del sitio de construcción. Las actividades que se llevarán a cabo será la de excavación, colocación de acero y cimentación de las cuatro patas de las estructuras de acero (torres).
- e) **Sitios de maniobra:** Consiste en una superficie de ocupación temporal de 50 m X 20 m ubicadas aproximadamente a 6 km de distancia una de otra, y en donde se realizará desmonte a matarrasa, donde se colocará la maquinaria (devanadora y traccionadora) para llevar a cabo el tendido del cable conductor y de guarda entre estructuras de acero (torres).
- f) **Sitios sin ocupación:** Estos sitios son las áreas que quedan fuera de los sitios de construcción, sitios de maniobra y acceso a sitios de construcción. En estos sitios normalmente se realizan podas selectivas de los individuos que puedan entorpecer las actividades del tendido de cable conductor en la etapa de construcción, y en la etapa de operación y mantenimiento se realizan las podas de los sitios que pudieran comprometer el correcto funcionamiento de la línea de transmisión. Sin embargo, por las características de los ecosistemas donde localiza este proyecto, no será necesaria realizar dichas podas.

En la siguiente figura se muestra la descripción gráfica de lo anteriormente expuesto.

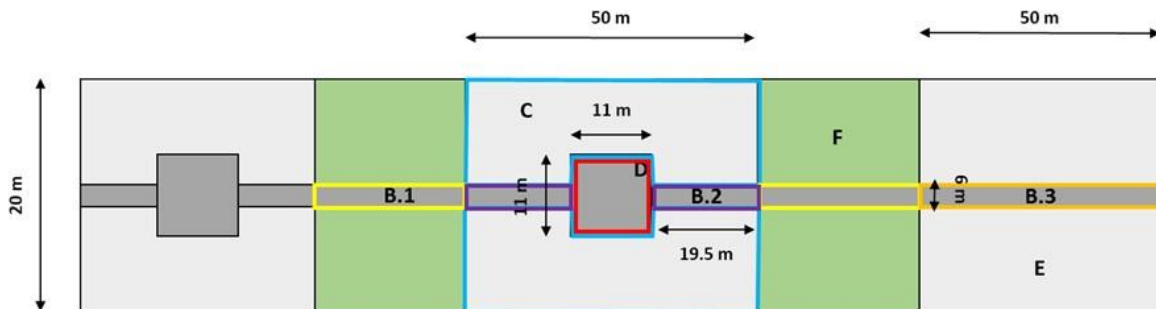


- A. Franja de estudio del proyecto 20 metros de ancho por la longitud del proyecto.
- B. Acceso a sitios de construcción 6 metros de ancho (ocupación permanente).
- C. Sitios de construcción 50 m de largo x 20 m de ancho (ocupación temporal).
- D. Área de la Torre 11 m de largo x 11 m de ancho (ocupación permanente).
- E. Sitios de maniobra para el tendido del cableado de 50 m de largo x 20 m de ancho (ocupación temporal).
- F. Sitios sin ocupación (restante de las áreas con ocupación temporal y permanente)

**Figura.II.25. Detalle del manejo de superficie para la LT Golfo de Santa Clara - Cucapah.**

Para realizar el cálculo de las superficies de ocupación respecto al diagrama anterior, se siguió la siguiente metodología de elaboración propia, de acuerdo con la experiencia para proyectos de este tipo.

Una vez definidas las áreas de la figura II.25, se realizó la colocación de las medidas para cada uno de los polígonos, como se observa a continuación:



**Figura.II.26. Dimensiones del manejo de superficies.**

Como podemos ver, de acuerdo con los lados identificados se realizó una subdivisión de los mismos y se calcularon las superficies de ocupación temporal y permanente. Mismos que se calcularon en el siguiente orden.

- c) **Polígono D:** Se multiplican 11 m por 11 m y esto se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la franja de estudio de esta LT.
- d) **Polígono B2:** Se multiplican los 19.5 m de largo por 6 m de ancho, esto se multiplica por 2 (ya que son 2 por cada sitio de construcción) y el resultado se multiplica por el número de sitios de construcción específicos para la franja de estudio de esta LT.

- e) **Polígono B3:** Se multiplican 50 m de largo por 6 m de ancho, y el resultado por el número de sitios de maniobra para la franja de estudio de esta LT.
- f) **Polígono B1:** Se multiplica la longitud de la franja de estudio de esta LT por los 6 metros de ancho, al resultado se le resta la franja de 6 metros de ancho dentro del polígono C y del polígono E.
- g) **Polígono C:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de construcción para la franja de estudio de esta LT, y finalmente al resultado se le restan la suma de los polígonos B2 y D.
- h) **Polígono E:** Se multiplican los 50 m de largo por 20 m de ancho, esto por el número de sitios de maniobra para la franja de estudio de esta LT, y finalmente al resultado se le resta el valor del polígono B.3.
- i) **Polígono F:** A la superficie Total de la franja de estudio de esta LT, se le resta la superficie con ocupación calculada (sumatoria de polígonos B1, B2, B3, C, D y E).

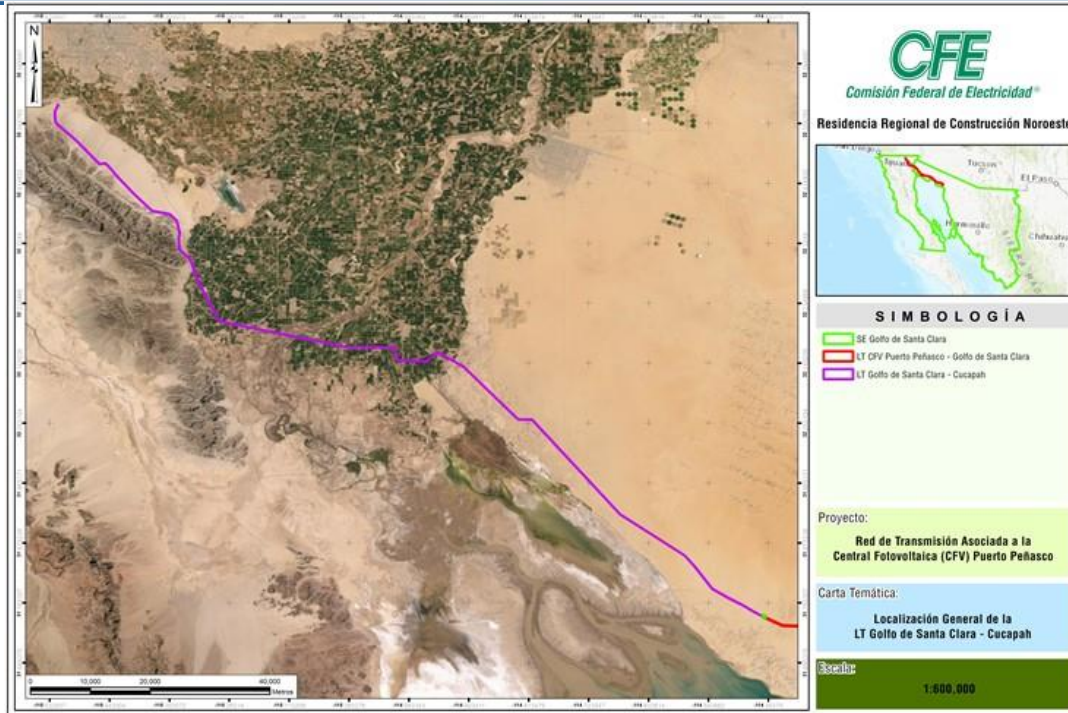
Para mejor detalle de lo anteriormente descrito se incluye archivo XLS con la memoria de cálculo para la franja de estudio de esta LT en el Anexo II.2. Resultado de esto cálculos, la obra en esta sección arroja los siguientes resultados:

**Tabla.II.39. Manejo de superficies de ocupación en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

Obra	Superficies (m <sup>2</sup> )			
	Ocupación temporal	Ocupación permanente	Sin ocupación	Total
Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	231,585.00 m <sup>2</sup>	889,632.00 m <sup>2</sup>	1,765,833.60 m <sup>2</sup>	<b>2,887,050.60 m<sup>2</sup></b>
	21.1585 ha	88.9632 ha	176.5834 ha	<b>288.7051 ha</b>

Para mejor detalle se incluye la siguiente imagen con la localización geográfica de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.





**Figura.II.27. Localización general de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.40. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	87.4814	874813.81	No forestal
BI	Bosque inducido	5.223	52229.79	Forestal
H2O	Cuerpo de agua	1.2078	12077.74	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	122.2587	1222586.94	Forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	34.1068	341067.62	Forestal
VH	Vegetación halófila xerófila	30.4225	304225.26	Forestal

Uso de suelo y vegetación serie VII de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	0.3122	3122.28	Forestal
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	1.1488	11488.18	Forestal
VSh/MDM	Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	6.5439	65438.98	Forestal
<b>Total</b>		<b>288.7051</b>	<b>2887050.60</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.41. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	87.4814	874813.81	No forestal
BI	Bosque inducido	5.2230	52229.79	Forestal
H2O	Cuerpo de agua	1.2078	12077.74	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	67.9084	679083.52	Forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	95.3132	953132.30	Forestal
VH	Vegetación halófila xerófila	30.4225	304225.26	Forestal
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	1.1488	11488.18	Forestal
<b>Total</b>		<b>288.7051</b>	<b>2887050.60</b>	

Las coordenadas UTM de esta obra se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas\_AP\_RedAsociadaCFVPP.

Para la obra LT Golfo de Santa Clara – Cucapah, se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de un Total de 2,000,159.05 m<sup>2</sup> (200.0159 ha), mismo que se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla.II.42. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah, respecto a las secciones que la conforman.**

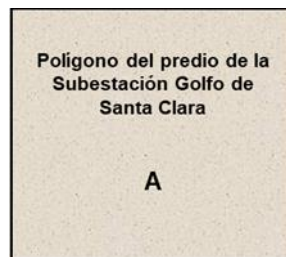
Superficie de CUSTF para la LT Golfo de Santa Clara – Cucapah		
Obra	Superficie de CUSTF (m <sup>2</sup> )	Superficie de CUSTF (ha)
LT Golfo de Santa Clara – Cucapah	2,000,159.05	200.0159

#### II.1.3.1.3. Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara.

Para la obra **Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara**, considerando que la Totalidad de la superficie de ocupación se ubican fuera de cualquier ANP, la descripción de las mismas será la siguiente:

#### **Manejo de superficies de la Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara.**

- a) **Área para la instalación de la subestación eléctrica:** Consiste en una ocupación permanente de 300 m x 300 m en donde queda contenida las estructuras mayores, menores; equipos primarios como transformadores y reactores de potencia, interruptores, cuchillas, etc.; edificaciones como la caseta de vigilancia y de control para el resguardo de tableros de control, medición y banco de baterías y; caminos interiores; entre otros.



A. Predio de 300 x 300 metros (ocupación permanente).

**Figura.II.28. Detalle del manejo de superficie para la SE Golfo de Santa Clara.**

Esta obra en particular, por sus características, se toma en cuenta una ocupación permanente del Total del predio, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla.II.43. Manejo de superficies de ocupación de la SE Golfo de Santa Clara.

Obra	Superficies (m <sup>2</sup> )	
	Ocupación permanente	Total
Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	90,000.00	<b>90,000.00</b>

Para mejor detalle se incluye la siguiente imagen con la localización geográfica de la SE Golfo de Santa Clara.

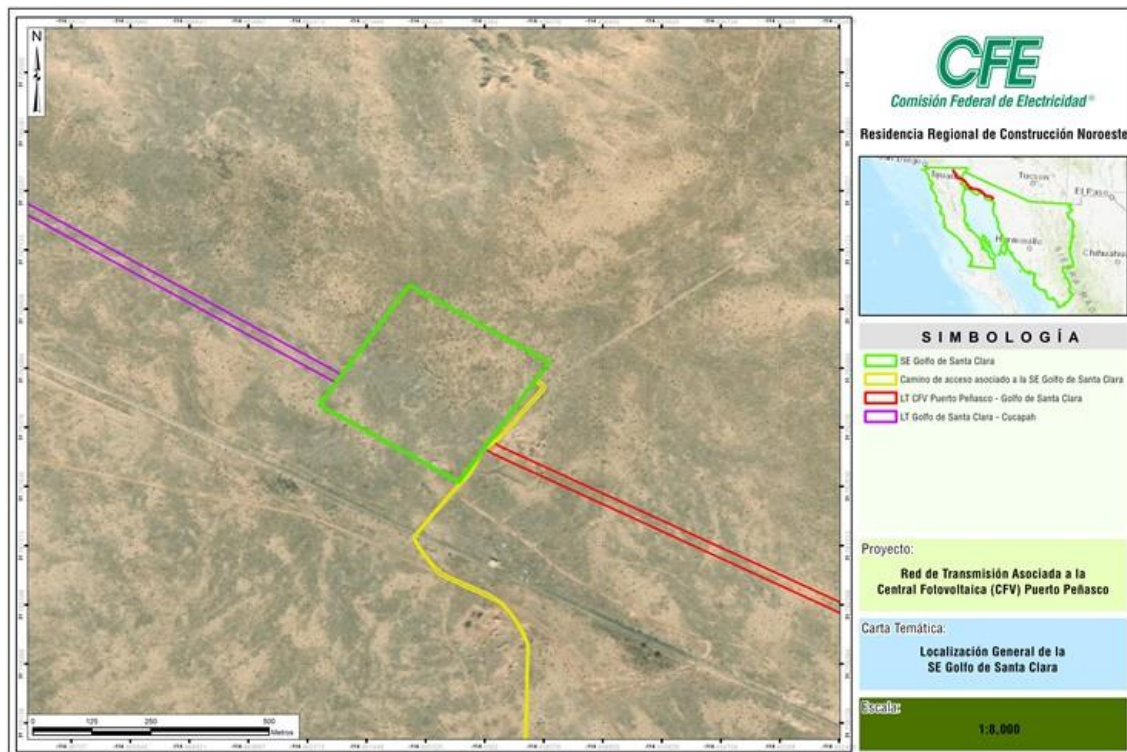


Figura.II.29. Localización general de la SE Golfo de Santa Clara.

En el caso del uso de suelo y vegetación de esta sección, se utilizó como base la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, la cual arrojó los siguientes resultados:

**Tabla.II.44. Uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, en la SE Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación serie VII de la SE Golfo de Santa Clara				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	9.0000	90,000.00	Forestal
<b>TOTAL</b>		<b>9.0000</b>	<b>90,000.00</b>	

Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo y a la fotointerpretación de la vegetación de la zona, se realizaron ajustes al estado actual que guardan las superficies del proyecto, resultando lo siguiente:

**Tabla.II.45. Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación en la SE Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación por fotointerpretación de la SE Golfo de Santa Clara				
Clave	Tipo	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Forestal / No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	9.0000	90,000.00	Forestal
<b>TOTAL</b>		<b>9.0000</b>	<b>90,000.00</b>	

Las coordenadas UTM de esta obra se encuentran en el anexo II.3, en libro de Excel para su mejor revisión, llamado: Anexo II.3. Coordenadas\_AP\_RedAsociadaCFVPP.

Para la obra SE Golfo de Santa Clara, se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) de un Total de 90,000.00 m<sup>2</sup> (9.0000 ha), mismo que se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla.II.1. Detalle de las superficies que requieren CUSTF en la SE Golfo de Santa Clara, respecto a las secciones que la conforman.**

Superficie de CUSTF para la SE Golfo de Santa Clara		
Obra	Superficie de CUSTF (m <sup>2</sup> )	Superficie de CUSTF (ha)
SE Golfo de Santa Clara	90,000.00	9.0000

- **Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara:**

Para el acceso a esta subestación se utilizará un camino existente de terracería, el cual se encuentra desprovisto de vegetación actualmente. Este camino se utiliza principalmente por los pobladores de las localidades cercanas, así mismo por el personal de Ferromex para ingresar a las vías del ferrocarril del Pacífico y poder realizar las inspecciones y mantenimiento necesarios de esta vía de comunicación.

Las características de este camino son las siguientes:

**Tabla.II.2. Características del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara**

Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara			
Camino	Longitud (km)	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Camino asociado a la SE Golfo de Santa Clara	4.443	1.3319	13,318.81

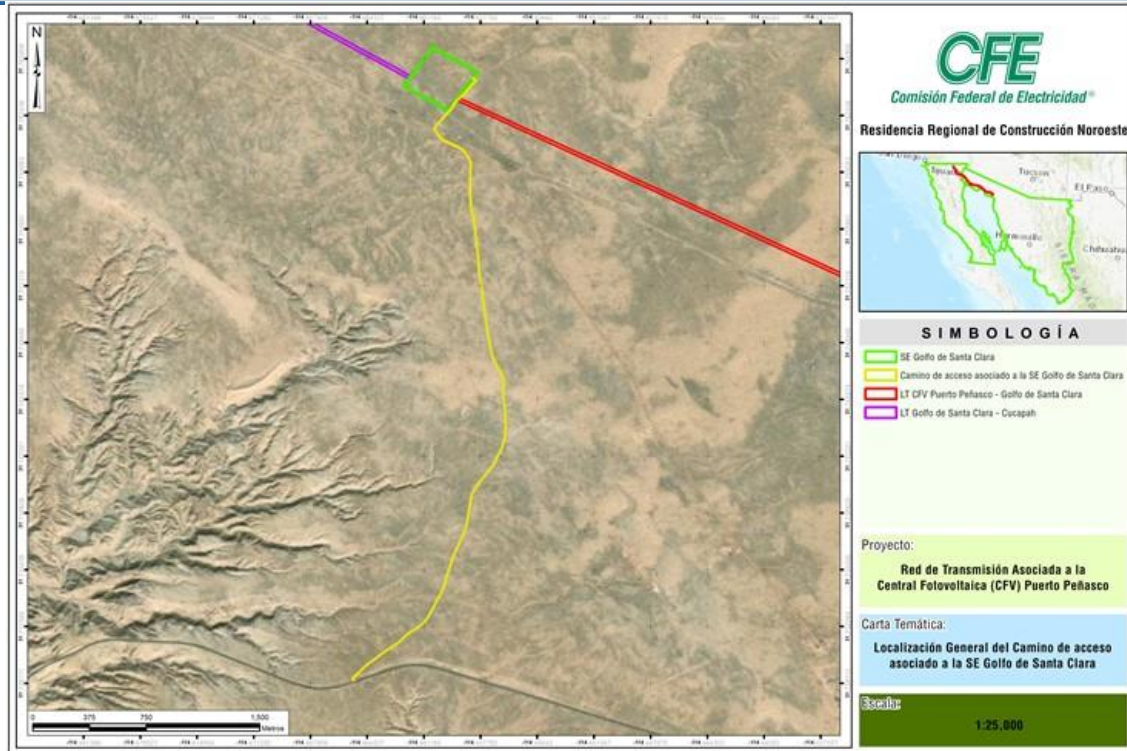
De acuerdo con el uso de suelo y vegetación serie VII de INEGI, este camino cuenta con el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo. Sin embargo, de acuerdo con lo verificado en campo el camino se encuentra desprovisto de vegetación, lo cual se detalla en la siguiente tabla, las siguientes imágenes y mapa:

**Tabla.II.3. Uso de suelo y vegetación en el Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara.**

Uso de suelo y vegetación del Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara				
Camino	Vegetación según Serie VII de INEGI	Situación actual	Superficie (ha)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara	Matorral desértico micrófilo	Desprovisto de vegetación	1.3319	13,318.81



**Figura.II.30. Imágenes del estado actual del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara.**



**Figura.II.31. Localización del camino de acceso asociado a la SE Golfo de Santa Clara**

#### II.1.4. Inversión requerida.

La inversión Total del proyecto se estima en 4; 731 millones pesos.

**Tabla.II.4. Inversión del proyecto detallada por etapas.**

Inversión (MDP) requerida para la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco			
Estudios y Permisos	Preparación del sitio y Construcción	Medidas de prevención, mitigación y/o compensación	Total MDP
607	4,001	123	4,731



## II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa.

### II.2.1. Programa de trabajo.

Para la instalación de las obras contenidas en el Proyecto, se contempla un periodo de 36 meses corrientes para la dos Líneas de Transmisión (LT) y la Subestación Eléctrica (SE) que incluye las etapas de preparación del sitio y construcción y puesta en servicio. La etapa de operación y mantenimiento inicia una vez terminada la etapa constructiva y esta se considera de 40 años.

**Tabla.II.5. Programa de trabajo para la obra LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.**

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES CORRIENTES																																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
<b>ACTIVIDADES FUERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO (SECCIÓN 1)</b>																																								
Preparación del Sitio	Localización de estructuras																																							
	Apertura de accesos a sitios de construcción																																							
	Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra																																							
Construcción	Excavación a cielo abierto																																							
	Habilitado de acero de refuerzo																																							
	Cimentación de estructuras																																							
	Relleno y compactado de cimentaciones																																							
	Armado, nivelado y montaje de estructuras																																							
	Vestido de torres o estructuras																																							
	Tendido de cable conductor y guarda																																							
	Instalación de sistema de tierras																																							
	Pruebas preoperativas																																							
<b>ACTIVIDADES DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO (SECCIÓN 2, 3, 4, 5 Y 6)</b>																																								

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES CORRIENTES																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Preparación del Sitio	Localización de estructuras																																						
	Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra																																						
Construcción	Excavación a cielo abierto																																						
	Habilitado de acero de refuerzo																																						
	Cimentación de estructuras																																						
	Relleno y compactado de cimentaciones																																						
	Armado, nivelado y montaje de estructuras																																						
	Vestido de torres o estructuras																																						
	Tendido de cable conductor y guarda																																						
	Sistema de tierras																																						
	Pruebas preoperativas																																						

**Tabla.II.6. Programa de trabajo para la obra LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES CORRIENTES																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Preparación del Sitio	Localización de estructuras	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Apertura de accesos a sitios de construcción	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
Construcción	Excavación a cielo abierto	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Habilitado de acero de refuerzo	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Cimentación de estructuras	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Relleno y compactado de cimentaciones	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Armado, nivelado y montaje de estructuras	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Vestido de torres o estructuras	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Tendido de cable conductor y guarda	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Instalación de sistema de tierras	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	
	Pruebas preoperativas	■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■		■	

**Tabla.II.7. Programa de trabajo de la obra SE Golfo de Santa Clara.**

ETAPA	ACTIVIDAD	MESES CORRIENTES																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Preparación del Sitio SE Golfo de Santa Clara	Desmonte y despalme	■	■	■	■	■	■																																
	Compactado			■	■	■	■	■	■	■																													
	Terracerías			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Construcción SE Golfo de Santa Clara	Excavaciones y cimentaciones						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Colado de plantilla									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Habilitado de acero de refuerzo																																						
	Trincheras, ductos para cables y drenaje																																						
	Relleno y compactado de cimentaciones																																						
	Caseta y edificio de Subestación																																						
	Montaje de estructuras mayores y menores																																						
	Montaje, tendido y conectado de buses																																						
	Montaje de transformadores de potencia																																						
	Montaje de interruptores de potencia																																						

Montaje de cuchillas de potencia			
Montaje de equipos menores			
Montaje de reactores			
Montaje de tableros de control, protección y medición			
Instalación de fuerza y alumbrado exterior			
Colocación e instalación del sistema de tierras			
Pruebas preoperativas			

## II.2.2. Etapas de la obra Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

### II.2.2.1 Preparación del sitio y construcción.

En este apartado se describirán las actividades principales de las secciones que comprenden la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, sus actividades provisionales, asociadas y servicios requeridos.

#### II.2.2.1.a. Sección 1 – Fuera de las ANP.

##### II.2.2.1.a.1. Preparación del sitio.

En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



Figura.II.32. Localización de estructuras.

- b) **Apertura de accesos a sitios de construcción:** Como su nombre lo dice, se entenderá por el acondicionamiento de una franja de terreno de 6.0 m de ancho a lo largo de la sección 1, mediante la utilización de medios mecánicos, tractor D6 o retroexcavadora. En algunos casos se utilizarán caminos vecinales existentes, así como el derecho de vía del Ferrocarril del Pacífico (esto a la llegada a la SE Golfo de Santa Clara). Esta actividad tiene como objetivo permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos; servir para el transporte del personal, materiales y equipos; así como el tensado de cable conductor y guarda.



Figura.II.33. Representación gráfica de los accesos a sitios de construcción.

- c) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Esta actividad consiste en el acondicionamiento de una superficie de 50 m x 20 m. Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas, se realizará desmonte temporal del sitio, ya que una vez terminada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural de la vegetación presente en este sitio. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda.



Figura.II.34. Sitios de construcción y sitios de maniobra

## II.2.2.1.a.2. Construcción de obra civil.

- a) **Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



**Figura.II.35. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.**

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.





Figura.II.36. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “área de estructura de acero”. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revolvedora o camión de bombeo.



Figura.II.37. Proceso de cimentación.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de

préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada “área de estructura de acero” y la maquinaria se ubicará en la superficie denominada “sitios de construcción”.



Figura.II.38. Cimentaciones tipo pilas y tipo zapatas.

#### II.2.2.1.a.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.39. Armado, nivelado y montaje de estructuras.

- b) **Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.40. Procedimiento de vestido de estructuras.

- c) **Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre).



Figura.II.41. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) **Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.42. Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

## II.2.2.1.b. Sección 2 – Uso Público.

## II.2.2.1.b.1. Preparación del sitio.

En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”. El ingreso a estos sitios se realizará caminando desde la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y por caminos vecinales existentes.



Figura.II.43. Localización de estructuras.

- b) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas, se realizará desmonte temporal del sitio, ya que una vez terminada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural de la vegetación presente en este sitio. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.8. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 2 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de construcción	50 m x 20 m	15	Fuera
Sitio de maniobra	50 m x 20 m	1	Fuera
Sitio de construcción	11 m x 11 m	10	Dentro
Sitio de maniobra	50 m x 11 m	1	Dentro

#### II.2.2.1.b.2. Construcción de obra civil.

- a) Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas en los sitios dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Para el caso de las excavaciones fuera del derecho de vía de la carretera, se utilizarán para ingresar, los caminos vecinales existentes, y en donde la maquinaria no pueda ingresar esta actividad se realizará por medios manuales. El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



Figura.II.44. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocado. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”. En los casos donde no sea posible ingresar con la grúa a dejar dicho acero, se realizará el habilitado dentro del sitio y colocado en el sitio de la excavación.



Figura.II.45. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revolvedora, en caso de que este no

pueda ingresar, se utilizará camión de bombeo para vaciarlo en las excavaciones.



Figura.II.46. Proceso de cimentación.

- d) Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.47. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado.

#### II.2.2.1.b.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



En el caso de los sitios fuera del derecho de vía que no sea posible ingresar con la grúa, la estructura (torre) se armará pieza por pieza en el sitio, para evitar afectaciones a otros sitios fuera de lo autorizado.



Figura.II.48. Armado, nivelado y montaje de estructuras.

**b) Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.49. Procedimiento de vestido de estructuras.

**c) Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los

herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.



Figura.II.50. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) **Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, y se realizará de forma manual.



**Figura.II.51.** Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

II.2.2.1.c. Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

II.2.2.1.c.1. Preparación del sitio.

Las actividades que se describen a continuación para esta esta sección, se realizarán solo en los sitios de construcción y de maniobra, Totalmente dentro del derecho de vía de la carretera. En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



**Figura.II.52.** Localización de estructuras.

- b) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el

prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda. Las actividades en estos sitios se realizarán de forma manual, utilizando el área del derecho de vía de la carretera.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.9. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 3 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de maniobra	50 m x 11 m	1	Dentro
Sitio de construcción	11 m x 11 m	24	Dentro

#### II.2.2.1.c.2. Construcción de obra civil.

- a) **Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



Figura.II.53. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocado. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.54. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revolvedora, utilizándose el derecho de vía de la carretera para su ingreso. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.55. Proceso de cimentación.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.56. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado.

#### II.2.2.1.c.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción". En el caso de los sitios fuera del derecho de vía que no se posible ingresar con la grúa, la estructura (torre) se armará pieza por pieza en el sitio, para evitar afectaciones a otros sitios fuera de lo autorizado.



**Figura.II.57. Armado, nivelado y montaje de estructuras.**

- b) Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.58. Procedimiento de vestido de estructuras.**

- c) Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados

devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.



Figura.II.59. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) **Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, y se realizará de forma manual.





**Figura.II.60.** Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

II.2.2.1.d. Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración.

II.2.2.1.d.1. Preparación del sitio.

Las actividades que se describen a continuación para esta esta sección, se realizarán solo en los sitios de construcción y de maniobra, Totalmente dentro del derecho de vía de la carretera. En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



**Figura.II.61.** Localización de estructuras.

- b) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la

maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda. Las actividades en estos sitios se realizarán de forma manual, utilizando el área del derecho de vía de la carretera.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.10. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 4 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de construcción	11 m x 11 m	48	Dentro
Sitio de maniobra	50 m x 11 m	4	Dentro

#### II.2.2.1.d.2. Construcción de obra civil.

- a) Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



**Figura.II.62.** Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.63.** Habilitado de acero de refuerzo.

- c) Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revolvedora, utilizándose el derecho de vía de la carretera para su ingreso. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.64. Proceso de cimentación.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.65. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado.

#### II.2.2.1.d.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, utilizando el derecho de vía de la carretera para realizar las maniobras correspondientes.



**Figura.II.66. Armado, nivelado y montaje de estructuras.**

- b) Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.67. Procedimiento de vestido de estructuras.**

- c) Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados

devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.



**Figura.II.68. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.**

- d) Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, y se realizará de forma manual.



**Figura.II.69.** Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

#### II.2.2.1.e. Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales.

##### II.2.2.1.e.1. Preparación del sitio.

Las actividades que se describen a continuación para esta esta sección, se realizarán solo en los sitios de construcción y de maniobra, Totalmente dentro del derecho de vía de la carretera. En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



**Figura.II.70.** Localización de estructuras.

- b) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras

de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda. Las actividades en estos sitios se realizarán de forma manual, utilizando el área del derecho de vía de la carretera.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.11. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 5 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de construcción	11 m x 11 m	7	Dentro

#### II.2.2.1.e.2. Construcción de obra civil.

- a) Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.





Figura.II.71. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.72. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revolvedora, utilizándose el derecho de vía de la carretera para su ingreso. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.73. Proceso de cimentación.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.74. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado.

#### II.2.2.1.e.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción", utilizando el derecho de vía de la carretera para realizar las maniobras correspondientes.



**Figura.II.75. Armado, nivelado y montaje de estructuras.**

- b) Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.76. Procedimiento de vestido de estructuras.**

- c) Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados

devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.



Figura.II.77. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) **Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, y se realizará de forma manual.



**Figura.II.78.** Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

#### II.2.2.1.f. Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair.

##### II.2.2.1.f.1. Preparación del sitio.

Las actividades que se describen a continuación para esta esta sección, se realizarán solo en los sitios de construcción y de maniobra, Totalmente dentro del derecho de vía de la carretera. En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- c) Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



**Figura.II.79.** Localización de estructuras.

- d) Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras

de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda. Las actividades en estos sitios se realizarán de forma manual, utilizando el área del derecho de vía de la carretera.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.12. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 6 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de construcción	11 m x 11 m	22	Dentro
Sitio de maniobra	50 m x 11 m	1	Dentro

#### II.2.2.1.f.2. Construcción de obra civil.

- a) Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



Figura.II.80. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.81. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.82. Proceso de cimentación.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.83. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactado.

#### II.2.2.1.f.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción", utilizando el derecho de vía de la carretera para realizar las maniobras correspondientes.





Figura.II.84. Armado, nivelado y montaje de estructuras.

- b) **Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.85. Procedimiento de vestido de estructuras.

- c) **Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados

devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.



**Figura.II.86. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.**

- d) Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”, y se realizará de forma manual.



Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

II.2.2.1.g. Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar.

II.2.2.1.g.1. Preparación del sitio.

En esta sección las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”. Para ingresar a estos sitios se realizará caminando desde la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y utilizando el derecho de vía del ferrocarril del Pacífico, y caminos existentes en la zona.



Figura.II.87. Localización de estructuras.

- b) **Apertura de sitios de construcción y sitios de maniobra:** Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas. En los sitios de construcción se permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el

prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte. Mientras que en los sitios de maniobra será exclusivo para colocación de maquinaria necesaria para el tendido del cable conductor y guarda. Para esta sección, en los sitios de construcción localizados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, no será necesaria la apertura de dichos sitios. En el caso de los sitios fuera del derecho de vía de la carretera, se ingresarán caminando desde el derecho de vía del ferrocarril del Pacífico.

Esta actividad se realizará en las siguientes superficies:

**Tabla.II.13. Sitios de construcción y maniobra para apertura en la Sección 7 de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**

Sitios de construcción y maniobra para apertura.			
Tipo de superficie	Dimensiones	Total	Ubicación respecto al derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Sitio de construcción	50 m x 20 m	73	Fuera
Sitio de maniobra	50 m x 20 m	5	Fuera
Sitio de construcción	11 m x 11 m	10	Dentro
Sitio de maniobra	50 m x 11 m	1	Dentro

#### II.2.2.1.g.2. Construcción de obra civil.

- a) Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas (maquinas especializadas en perforaciones verticales), esto solo dentro del derecho de vía de la carretera;

En los sitios de construcción fuera del derecho de vía de la carretera, donde la maquinaria no pueda ingresar, se realizará de forma manual, utilizando para acercarse a estos sitios, el derecho de vía del ferrocarril del pacífico. El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una cubierta, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



Figura.II.88. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”. En los casos donde no sea posible ingresar con la grúa a dejar dicho acero, se realizará el habilitado dentro del sitio y colocado en el sitio de la excavación.



Figura.II.89. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”. Para esta actividad, no se deberá realizar concreto en sitio, todo el concreto necesario deberá entrar por revoladora, para su ingreso se utilizará el derecho de vía de la carretera y el derecho de vía del ferrocarril del Pacífico, en caso de que este no pueda ingresar, se utilizará camión de bombeo para vaciarlo en las excavaciones. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.90. Proceso de cimentación.**

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.91. Cimentaciones tipo pilas y zapata ya compactado.**

## II.2.2.1.g.3. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción". En el caso de los sitios fuera del derecho de vía que no se posible ingresar con la grúa, la estructura (torre) se armará pieza por pieza en el sitio, para evitar afectaciones a otros sitios fuera de lo autorizado.



Figura.II.92. Armado, nivelado y montaje de estructuras.

- b) **Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.93. Procedimiento de vestido de estructuras.

- c) **Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre). En los sitios ubicados en el derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se utilizará dicho derecho de vía para la colocación de la maquinaria.







**Figura.II.94.** Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción", y se realizará de forma manual.



**Figura.II.95.** Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

#### *II.2.2.2. Operación y mantenimiento.*

##### *II.2.2.2.a. Operación.*

La etapa operativa inicia desde el momento en que la línea de transmisión sea energizada y dada de alta en el sistema eléctrico nacional. Su única función será la de transmitir, la energía eléctrica generada. Para detectar cualquier falla en el sistema se cuenta con un equipo de seguridad automático que interrumpe el flujo eléctrico, el cual se restablece hasta que la causa de la falla ha sido eliminada Totalmente por el equipo de supervisión.

#### II.2.2.2.b. Mantenimiento.

Para el mantenimiento de una línea de transmisión se aplican los siguientes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo. Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación, y es consecuencia de las inspecciones programadas.
- Mantenimiento correctivo. Es el que se realiza en condiciones de emergencia, de aquellas actividades que quedarán fuera del control del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable, ya que afecta los índices de disponibilidad de la línea.
- Mantenimiento predictivo. Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Lo anterior exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones de la línea de transmisión, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

A continuación, se listan las principales actividades de mantenimiento que deben realizarse en una línea de transmisión.

- Inspección Mayor. Deberá realizarse cuando menos con una frecuencia de 1 vez por año a lo largo de toda la línea de transmisión. Esta revisión deberá hacerse a detalle en cada elemento de la estructura, cables conductores, hilos de guardas y factores externos a la línea de transmisión susceptibles de ocasionar fallas en la misma como brecha, contraperfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.
- Inspección Menor. Podrán realizarse hasta 2 inspecciones menores en una línea por año, en el entendido de que en esta actividad no se requiere estrictamente subir a las estructuras por parte del liniero.
- Patrullaje o Inspección Aérea. Es una actividad que se realiza en helicóptero o avioneta, en la cual se pueden detectar fallas notorias en hilo de guarda, cable conductor, estructuras, brecha, aisladores, colas de rata, elementos estructurales, cimentaciones e invasión a derechos de vía.
- Medición de Resistencia a Tierra. Debe realizarse cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas (en recepción), se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir resistencia de tierras en líneas de transmisión energizadas es el de alta frecuencia, el cual no requiere de desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año fuera de la temporada de lluvia para que el terreno permanezca seco.

- Medición de Corrosión. Esta actividad deberá evaluarse y programarse en aquellas líneas que presenten corrosión conforme al manual CFE MMAOO-01 “Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión”, debiéndose considerar de acuerdo con el procedimiento, la medición de la corrosión en cimentaciones mediante la obtención de la resistividad del terreno y potencial a piso.
- Cambio de Aislamiento con Línea Energizada. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo ser con el método potencial o con pértiga.
- Cambio de Aislamiento con Línea Desenergizada. Actividad realizada y programada con línea desenergizada que no impliquen afectación de servicio o reste confiabilidad a la red o en su defecto que implique un alto riesgo para el personal que realiza dicha actividad.
- Sustitución de Empalme de Conductor o Guarda. En aquellas líneas donde por termografía o inspección se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).
- Reapriete de HERRAJES. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.
- Sustitución de Conectores de Guarda. Esta actividad se programará cuando por necesidad se requiera cambiar los conectores de la cola de rata en el sistema de suspensión o tensión de los hilos de guarda en una estructura.
- Sustitución de Cable de Guarda. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programa la sustitución de los mismos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener ruptura de uno o más hilos del cable de guarda.
- Sustitución de Cola de Rata. Esta actividad se realizará cuando se encuentre dañado el cable de la cola de rata.
- Mantenimiento a Conexiones o Cambio de Puente. Incluye sustitución de tornillería en zapatas o conectores mecánicos de estructuras de tensión-remate, remate-deflexión y/o transposición, así como cambio de puentes y conectores.
- Reparación de Conductor o Hilo de Guarda. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.
- Corrección al Sistema de Tierras. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas resultarán valores de resistencia altos. Los valores mayores a 10 OHMS deberán corregirse, utilizando preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.
- Corrección de Corrosión. Se aplicará el criterio del manual CFE MMAOO-01. Para efectos de esta actividad, únicamente se está considerando la aplicación

de recubrimiento anticorrosivo previa preparación de superficies, tanto para la parte aérea, interfase y enterrada.

- Mantenimiento de Equipo y Herramientas. Esta actividad se programará para efectuarse dos veces al año, debiéndose incluir equipo personal, de maniobra y de seguridad.

**Tabla.II.14. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Línea de Transmisión**

Actividad de mantenimiento	Periodicidad
Inspección mayor	1 por año
Inspección menor	1 por año
Medición de resistencia a tierra	Cada 4 años
Medición de corrosión	Cada 6 años
Cambio de aislamiento con línea energizada	1 por año
Cambio de aislamiento con línea desenergizada	1 por año
Sustitución de empalmes de conducción o de guarda	Cada 5 años
Reapriete de herrajes	Cada 3 años
Sustitución de conector de guarda	Según requerimientos
Sustitución de cable de guarda	Según requerimientos
Sustitución de cola de rata	Según requerimientos
Mantenimiento a conexiones o cambio de puente	Según requerimientos
Reparación de conductor o hilo de guarda	Según requerimientos
Corrección al sistema de tierras	Cada 4 años
Corrección de corrosión	Cada 6 años
Mantenimiento de equipo y herramientas	Cada 2 años

### II.2.2.3. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Las Líneas de transmisión se considera de utilidad permanente; sin embargo, la vida útil de tales obras se estima en 40 años, periodo en el cual se evaluarán las acciones a seguir. Tales acciones dependerán de las necesidades que se presenten en aquellas poblaciones que sean suministradas de la energía que se transmita por el proyecto y pueden ser las siguientes adecuaciones:

- Cambio en la capacidad de voltaje
- Desmantelamiento de infraestructura
- Modernización de infraestructura
- Cambio de cable de guarda y conductor
- Cambio de aisladores
- Renovación del sistema de tierras

### II.2.3. Etapas de la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara - Cucapah.

#### II.2.3.1 Preparación del sitio y construcción.

##### II.2.3.1.a. Preparación del sitio.

En esta obra las actividades a realizar son las siguientes:

- a) **Localización de estructuras:** Una vez que se tiene el proyecto de la construcción de las líneas de transmisión, es necesario señalar en el campo los lugares donde quedarán situadas las estructuras de soporte (torres de acero). Se colocan referencias (mojoneras), que servirán de apoyo en la construcción de las cimentaciones de las estructuras. Estas mojoneras quedarán en el centro de los llamados “sitios de construcción”.



Figura.II.96. Localización de estructuras.

- b) **Apertura de accesos a sitios de construcción:** Como su nombre lo dice, se entenderá por el acondicionamiento de una franja de terreno de 6.0 m de ancho a lo largo de la sección 1, mediante la utilización de medios mecánicos, tractor D6 o retroexcavadora. En algunos casos se utilizarán caminos vecinales existentes, así como el derecho de vía del Ferrocarril del Pacífico (esto a la llegada a la SE Golfo de Santa Clara). Esta actividad tiene como objetivo permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos; servir para el transporte del personal, materiales y equipos; así como el tensado de cable conductor y guarda.



Figura.II.97. Representación gráfica de los accesos a sitios de construcción.

- c) **Apertura de sitios de maniobra:** Esta actividad consiste en el acondicionamiento de una superficie de 50 m x 20 m. Estas áreas permitirán hincar las estructuras de soporte, por lo cual, con el fin de asegurar una buena operación de las líneas, se realizará desmonte temporal del sitio, ya que una vez terminada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural de la vegetación presente en este sitio. Estas áreas permitirán, entre otras cosas, la descarga de materiales y equipos de construcción, el prearmado de las estructuras en pisos, así como el tránsito y maniobra de la maquinaria y vehículos durante el armado, nivelado y montaje de las estructuras de soporte.



Figura.II.98. Sitios de construcción y sitios de maniobra

#### II.2.3.1.b. Construcción de obra civil.

- a) **Excavación a cielo abierto:** Son las excavaciones que se efectúan para formar la sección de desplante en las cimentaciones de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo a las dimensiones de cada proyecto. Se ejecutará 4 excavaciones para la torre de acero; estas excavaciones pueden ser tipo pilas o tipo zapatas; el equipo a utilizar consiste en maquinaria, retroexcavadora con martillo y compresor para las excavaciones tipo zapatas y para las excavaciones tipo pilas se realiza mediante texomas;

El material producto de las excavaciones se utiliza en el relleno y compactado de las mismas excavaciones que contiene la cimentación de las estructuras.

El material sobrante o residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo forman sean pequeñas; en caso contrario se trasladará a lugares adecuados para su posterior utilización. Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, colocándoles una tapadera de madera a la excavación, cercando con malla de plástico y colocándoles señales adecuadas durante la excavación y cimentación de las torres.



Figura.II.99. Excavación a cielo abierto para cimentación tipo pilas y zapatas.

- b) **Habilitado de acero de refuerzo:** Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.100. Habilitado de acero de refuerzo.

- c) **Cimentación de estructuras:** Es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos que se especifican en las proporciones adecuadas que al endurecerse adquieren la resistencia mecánica (250 kg/m) y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras, estas cuentan además con varillas las cuales resistirán el esfuerzo necesario para operar. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “área de estructura de acero”.



Figura.II.101. Proceso de cimentación.



- d) **Relleno y compactado de cimentaciones:** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo). Esta actividad se realizará en la superficie denominada “área de estructura de acero” y la maquinaria se ubicará en la superficie denominada “sitios de construcción”.



Figura.II.102. Cimentaciones tipo pilas y zapatas ya compactadas.

#### II.2.3.1.c. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Armado, nivelado y montaje de estructuras:** Esta etapa consiste en el armado estructural de cada una de las piezas de tornillería y ángulos de acero galvanizado a partir del "bottom panel" para formar lo que es el cuerpo de la estructura, el "bottom panel" es armado y nivelado en el lugar donde quedará localizada la estructura. Después con la ayuda de una grúa hidráulica se levanta el cuerpo de la torre o estructura para realizar el montaje sobre el "bottom panel". Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



Figura.II.103. Armado, nivelado y montaje de estructuras.

- b) Vestido de torres o estructuras:** El vestido de torres o estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los herrajes, aisladores y accesorios en general; incluyendo las placas de aviso de peligro y numeración de estructuras de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto, las actividades son las siguientes: Instalación de conjuntos de herrajes y aisladores, tanto por los cables conductores como para los cables de guarda; instalación de los sistemas de señalización de peligro y numeración consecutiva de las estructuras; y señalización aérea de numeración en cada una de las estructuras y en ambos sentidos de la trayectoria de la línea de transmisión. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de construcción”.



**Figura.II.104. Procedimiento de vestido de estructuras.**

- c) Tendido de cable conductor y guarda:** El tendido de cable conductor incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran. Se utilizarán equipos llamados devanadora y traccionadora, los cuales funcionan respectivamente para el frenado y arrastre del cable a tender. Esta actividad se realizará en la superficie denominada “sitio de maniobra” y en los “sitios de construcción” donde se requiera subir a la estructura de acero (torre).



Figura.II.105. Tendido, tensionado y remate de cable conductor y de guarda.

- d) Instalación de sistemas de tierra:** Esta actividad consiste en proveer a cada una de las torres de un sistema de protección en caso de alguna descarga accidental. Para el sistema de tierras en la torre de acero, consiste en poner en cada una de las "patas" un cable de 8 metros de largo y a una profundidad de 40 cm. Para el caso del poste troncocónico el sistema de tierras se encuentra unido en el acero de refuerzo de la cimentación al acero del cuerpo de la estructura. Esta actividad se realizará en la superficie denominada "sitio de construcción".



Figura.II.106. Se ilustran las actividades de instalación del sistema de tierras.

### II.2.3.2. Operación y mantenimiento.

#### II.2.3.2.a. Operación.

La etapa operativa inicia desde el momento en que la línea de transmisión sea energizada y dada de alta en el sistema eléctrico nacional. Su única función será la de transmitir, la energía eléctrica generada. Para detectar cualquier falla en el sistema se cuenta con un equipo de seguridad automático que interrumpe el flujo eléctrico, el cual se restablece hasta que la causa de la falla ha sido eliminada Totalmente por el equipo de supervisión.

#### II.2.3.2.b. Mantenimiento.

Para el mantenimiento de una línea de transmisión se aplican los siguientes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo. Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación, y es consecuencia de las inspecciones programadas.
- Mantenimiento correctivo. Es el que se realiza en condiciones de emergencia, de aquellas actividades que quedarán fuera del control del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable, ya que afecta los índices de disponibilidad de la línea.
- Mantenimiento predictivo. Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Lo anterior exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones de la línea de transmisión, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

A continuación, se listan las principales actividades de mantenimiento que deben realizarse en una línea de transmisión.

- Inspección Mayor. Deberá realizarse cuando menos con una frecuencia de 1 vez por año a lo largo de toda la línea de transmisión. Esta revisión deberá hacerse a detalle en cada elemento de la estructura, cables conductores, hilos de guardas y factores externos a la línea de transmisión susceptibles de ocasionar fallas en la misma como brecha, contra perfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.
- Inspección Menor. Podrán realizarse hasta 2 inspecciones menores en una línea por año, en el entendido de que en esta actividad no se requiere estrictamente subir a las estructuras por parte del liniero.
- Medición de Resistencia a Tierra. Debe realizarse cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%.

Tratándose de líneas nuevas (en recepción), se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir resistencia de tierras en líneas de transmisión energizadas es el de alta frecuencia, el cual no requiere de desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año fuera de la temporada de lluvia para que el terreno permanezca seco.

- Medición de Corrosión. Esta actividad deberá evaluarse y programarse en aquellas líneas que presenten corrosión conforme al manual CFE MMAOO-01 “Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión”, debiéndose considerar de acuerdo con el procedimiento, la medición de la corrosión en cimentaciones mediante la obtención de la resistividad del terreno y potencial a piso.
- Cambio de Aislamiento con Línea Energizada. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo ser con el método potencial o con pértiga.
- Cambio de Aislamiento con Línea Desenergizada. Actividad realizada y programada con línea desenergizada que no impliquen afectación de servicio o reste confiabilidad a la red o en su defecto que implique un alto riesgo para el personal que realiza dicha actividad.
- Sustitución de Empalme de Conductor o Guarda. En aquellas líneas donde por termografía o inspección se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).
- Reapriete de Herrajes. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.
- Sustitución de Conectores de Guarda. Esta actividad se programará cuando por necesidad se requiera cambiar los conectores de la cola de rata en el sistema de suspensión o tensión de los hilos de guarda en una estructura.
- Sustitución de Cable de Guarda. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programa la sustitución de los mismos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener ruptura de uno o más hilos del cable de guarda.
- Sustitución de Cola de Rata. Esta actividad se realizará cuando se encuentre dañado el cable de la cola de rata.
- Mantenimiento a Conexiones o Cambio de Puente. Incluye sustitución de tornillería en zapatas o conectores mecánicos de estructuras de tensión-remate, remate-deflexión y/o transposición, así como cambio de puentes y conectores.
- Reparación de Conductor o Hilo de Guarda. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.

- Corrección al Sistema de Tierras. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas resultarán valores de resistencia altos. Los valores mayores a 10 OHMS deberán corregirse, utilizando preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.
- Corrección de Corrosión. Se aplicará el criterio del manual CFE MMAOO-01. Para efectos de esta actividad, únicamente se está considerando la aplicación de recubrimiento anticorrosivo previa preparación de superficies, tanto para la parte aérea, interfase y enterrada.
- Mantenimiento de Equipo y Herramientas. Esta actividad se programará para efectuarse dos veces al año, debiéndose incluir equipo personal, de maniobra y de seguridad.

**Tabla.II.15. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Línea de Transmisión**

Actividad de mantenimiento	Periodicidad
Inspección mayor	1 por año
Inspección menor	1 por año
Medición de resistencia a tierra	Cada 4 años
Medición de corrosión	Cada 6 años
Cambio de aislamiento con línea energizada	1 por año
Cambio de aislamiento con línea desenergizada	1 por año
Sustitución de empalmes de conducción o de guarda	Cada 5 años
Reapriete de herrajes	Cada 3 años
Sustitución de conector de guarda	Según requerimientos
Sustitución de cable de guarda	Según requerimientos
Sustitución de cola de rata	Según requerimientos
Mantenimiento a conexiones o cambio de puente	Según requerimientos
Reparación de conductor o hilo de guarda	Según requerimientos
Corrección al sistema de tierras	Cada 4 años
Corrección de corrosión	Cada 6 años
Mantenimiento de equipo y herramientas	Cada 2 años

### *II.2.3.3. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.*

Las Líneas de transmisión se considera de utilidad permanente; sin embargo, la vida útil de tales obras se estima en 40 años, periodo en el cual se evaluarán las acciones a seguir. Tales acciones dependerán de las necesidades que se presenten en aquellas poblaciones que sean suministradas de la energía que se transmita por el proyecto y pueden ser las siguientes adecuaciones:

- Cambio en la capacidad de voltaje
- Desmantelamiento de infraestructura
- Modernización de infraestructura
- Cambio de cable de guarda y conductor
- Cambio de aisladores
- Renovación del sistema de tierras

### **II.2.4. Etapas de la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara.**

#### *II.2.4.1. Preparación del sitio y construcción.*

##### *II.2.4.1.a. Preparación del sitio*

- a) Desmonte y despalme.** El desmonte consiste en limpiar de arbustos y maleza, la superficie indicada en el plano de proyecto de terracerías, abarcando un área iguala la que presente el arreglo general de la subestación más la necesaria para los accesos perimetrales para este proyecto. El despalme consiste en retirar raíces y la capa vegetal (suelo y materia orgánica) en un espesor de 25 cm.
- b) Terracerías.** Consiste en cortes y/o rellenos compactados con material de banco de préstamo, conformación y zampeado de taludes, cunetas y contra cunetas, que eviten riesgos de inundación al terreno donde se construya la Subestación. Se incluye la demolición de guarniciones, canales, protecciones de taludes y registros ubicados en las áreas de ampliación. Así como el escarificado de pisos y caminos, adecuando las superficies para recibir las nuevas terracerías.
- c) Compactación.** Procedimiento mediante el cual se densifican los suelos en laboratorio y campo, aplicando carga con un peso estático o dinámico mediante golpes con un martillo, vibración, rodillos vibratorios, con aplanadoras o rodillos estáticos. La compactación incrementa la resistencia, reduce la deformabilidad y permeabilidad de los materiales que constituyen las terracerías y pavimentos.



**Figura.II.107.** Se ilustra las actividades para la conformación de plataforma con material de banco

#### II.2.4.1.b. Construcción de obra civil.

- a) **Excavaciones para cimentaciones.** Las excavaciones a cielo abierto se efectuarán para formar la sección desplante de las cimentaciones de las estructuras y equipos en cualquier clase de material. Comprende el trazo y excavaciones de estructuras metálicas, aisladores de soporte, transformadores o reactores de potencia, muros divisorios, interruptores y cuchillas de potencia, equipo menor y bancos de capacitores.



**Figura.II.108.** Excavaciones para cimentaciones.

- b) **Acero de refuerzo para concreto.** Son varillas de acero, ya sea corrugadas o losas ahogadas dentro del concreto, para que tomen o ayuden a tomar cualquier clase de esfuerzo. El acero de refuerzo deberá estar limpio y libre de todo lodo, aceite o cualquier recubrimiento metálico que afecte su capacidad de adherencia cuando se coloque el concreto.





Figura.II.109. Ilustración gráfica del acero de refuerzo.

- c) **Concreto de cimentaciones.** Es la mezcla de materiales pétreos inertes (cemento, agua y aditivos) que se especifican en las proporciones adecuadas, que al endurecerse adquieren la resistencia y características requeridas.



Figura.II.110. Colocación de concreto.

- d) **Relleno y compactado de cimentaciones.** El relleno y compactado consiste en colocar el material por capas y apisonarlo utilizando pisón manual o mecánico (bailarina). El material a utilizar es el mismo producto de las excavaciones realizadas. Hay ocasiones en que los materiales no son compatibles y dicho relleno se lleva a cabo utilizando materiales de otros lugares (materiales de préstamo).

- e) **Trincheras y ductos para cables.** Se entiende por trincheras a las canalizaciones que servirán para colocar los cables de control que unirán al equipo con los tableros de medición y protección. Para el drenaje de las trincheras se dejarán pendientes adecuadas en el piso, orientados a los registros que se conectarán al drenaje general; para el relleno de los espacios dejados

entre los muros exteriores y los límites laterales se utilizará el material excavado y todo el material sobrante se colocará en los bancos de desperdicio autorizados.



Figura.II.111. Ejemplos del proceso de construcción de trincheras y ductos.

- f) **Sistema de drenaje.** Se entenderá por sistema de drenaje todas las líneas de ABS, PIC y/o concreto simple o reforzado de diferentes diámetros y los registros, alcantarillas, cunetas y contracunetas que se indiquen en los planos del proyecto, que servirán para controlar el agua de lluvias que escurran el predio de la SE. Se usará grava triturada o canto rodado, este material será cribado, lavado y/o triturado para obtener un tamaño de  $\frac{1}{4}$ " a  $\frac{1}{2}$ " que se extenderá para formar una capa de 10 cm de espesor.



Figura.II.112. Sistema de drenajes en subestación eléctrica.

- g) **Caseta de control.** Es el edificio donde quedarán alojados los tableros de protección, control y medición, tableros de control supervisorio, de comunicaciones y de servicios propios, baterías, cargadores, oficina, comedor, bodegas y sanitarios.



Figura.II.113. Construcción de caseta de control.

- h) **Pisos terminados.** Los pisos para el área eléctrica deben ser con terminado de concreto o piedra grava según lo indicado en planos de proyecto. Para el piso de grava, se debe realizar lo siguiente con la finalidad de evitar el crecimiento de hierba se debe aplicar al suelo un tratamiento, el cual consiste en la aplicación de cualquiera de las mezclas siguientes: cemento-arena en proporción 1:8, cal-arena en proporción 1:5, o coracal (escoria de cal), en todos los casos el espesor de este tratamiento debe ser de 5 cm. Una vez que se tenga acondicionada la superficie del terreno para recibir el piso terminado, se debe aplicar el acabado de piedra grava; para ello, se usa grava triturada o de canto rodado (diámetro con un rango de 25 mm a 38 mm), material que debe ser cribado y lavado, extendiéndose hasta formar una capa de 10 cm de espesor delimitada por las guarniciones de concreto reforzado, previendo los accesos para vehículos.



Figura.II.114. Ejemplos de pisos terminados.

- i) **Barda perimetral.** Es la estructura que sirve para definir los límites del terreno de la SE, y será localizada en los puntos indicados por las mojoneras; el cercado se hará con barda. La barda perimetral se desplantará sobre un rodapié de mampostería de piedra braza, donde se dejarán huecos espaciados de acuerdo con los distanciamientos fijados para introducir las torres de acero.



Figura.II.115. Barda perimetral.

- j) **Caminos interiores.** Este concepto se refiere a las vialidades que se deben considerar en el interior del predio cuyos propósitos el tránsito para supervisión, mantenimiento y maniobras, considerando lo siguiente:
- Los caminos perimetrales son de carpeta asfáltica, y deben permitir la circulación en el perímetro de la plataforma, con ancho mínimo de 6 m.
  - Los caminos de mantenimiento deben de tener un acabado de concreto hidráulico y deben permitir la circulación en forma transversal al eje de interruptores de alta y baja tensión y se comunican en ambos extremos con los caminos perimetrales, con ancho mínimo de 3 m.



Figura.II.116. Ilustración de caminos interiores.

#### II.2.4.1.c. Construcción de obra electromecánica.

- a) **Montaje de estructuras mayores.** Se entiende por estructuras mayores a las columnas y traveses que soportan los buses aéreos para su conexión con los diferentes equipos.



Figura.II.117. Montaje de estructuras mayores.

- b) **Montaje, tendido y conectado de buses.** Se refiere a los trabajos para instalar los aisladores, herrajes, accesorios, cables conductores y de guarda, tubos conductores que forman las canalizaciones de las distintas áreas de voltaje que componen la SE.



Figura.II.118. Montaje, tendido y conectado de buses.

- c) **Montaje de estructuras menores.** Se refiere a las estructuras de acero de tipo celosía requeridas para los siguientes equipos: transformadores de corriente, transformadores de potencial inductivo, apartarrayos, cuchillas tipo doble apertura lateral, cuchillas tipo pantógrafo y aisladores soporte de esta obra.



**Figura.II.119. Ilustración de estructuras menores.**

- d) Montaje de interruptores de potencia.** Esta especificación de montaje se aplicará a interruptores de potencia para servicio intemperie trifásicos. Se entiende por interruptor trifásico al conjunto de 3 unidades de interrupción que podrán estar integrados en una sola estructura, o bien estar constituido por tres interruptores monofásicos que operarán un sistema trifásico.



**Figura.II.120. Interruptores de potencia.**

- e) Montaje de cuchillas de potencia.** Se refiere al conjunto de tres unidades monopolares que operarán simultáneamente en un sistema trifásico.



**Figura.II.121. Cuchillas de potencia.**

- f) **Montaje de equipos mayores y menores.** Consiste en la colocación y conexión de los apartarrayos, transformadores de corriente, trampas de onda, dispositivos de potencia y transformadores de potencial monofásicos tipo pedestal para servicio intemperie.



Figura.II.122. Equipos mayores y menores.

- g) **Montaje de reactores.** Se entiende por reactores al medio más compacto y de mejor relación coste-eficacia para compensar la generación capacitiva en líneas de alta tensión de transmisión larga o en sistemas de cables de gran longitud.



Figura.II.123. Ejemplos de reactores.

- h) **Montaje de tableros de control, protección y medición.** Se entiende por tableros de control, al gabinete que contiene todos los aparatos que registran, miden y controlan las funciones eléctricas de todos los equipos instalados en la SE.

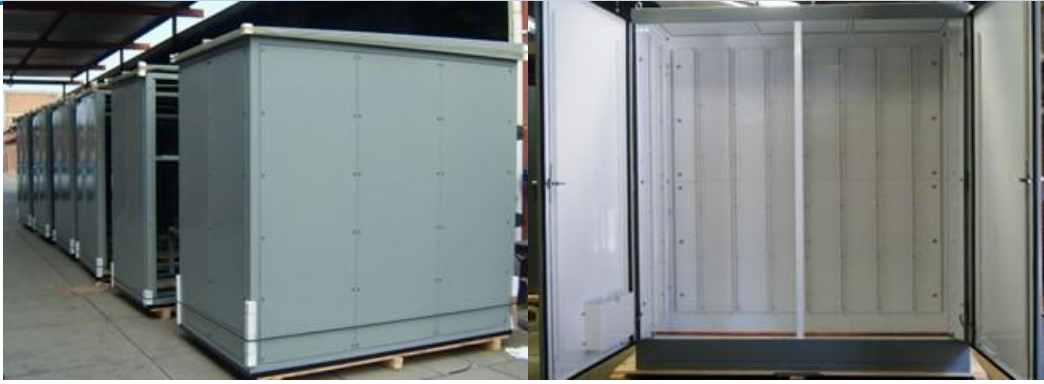


Figura.II.124. Tableros de control, protección y medición.

- i) **Montaje de tableros de servicios propios.** Son los centros de carga para corriente alterna y corriente directa, que se montarán en la caseta de control. Estos centros de carga distribuirán los circuitos que requiera la SE para el alumbrado y servicio de emergencia eléctrica en general.



Figura.II.125. Tableros de servicios propios.

- j) **Tendido y conectado de cable de control.** Se le llama cable de control, a los conductores que unen los gabinetes de los equipos que se montarán en la parte exterior de la SE, con los instrumentos y aparatos que se localizan en los tableros de control, ubicados en las casetas de control. Los conductores vienen integrados en cables y se componen de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 12 conductores por cable, están aislados con polietileno; a su vez el cable está protegido exteriormente con neopreno para un aislamiento de 600 volts.





Figura.II.126. Tendido y conectado de cable de control.

- k) **Instalación de alumbrado exterior.** Las subestaciones de potencia son de tipo intemperie por lo que se requieren instalaciones para alumbrado exterior. Esta actividad será solo de emergencia y se encenderán solo en los casos estrictamente necesarios, para efecto de evitar la iluminación innecesaria por las noches

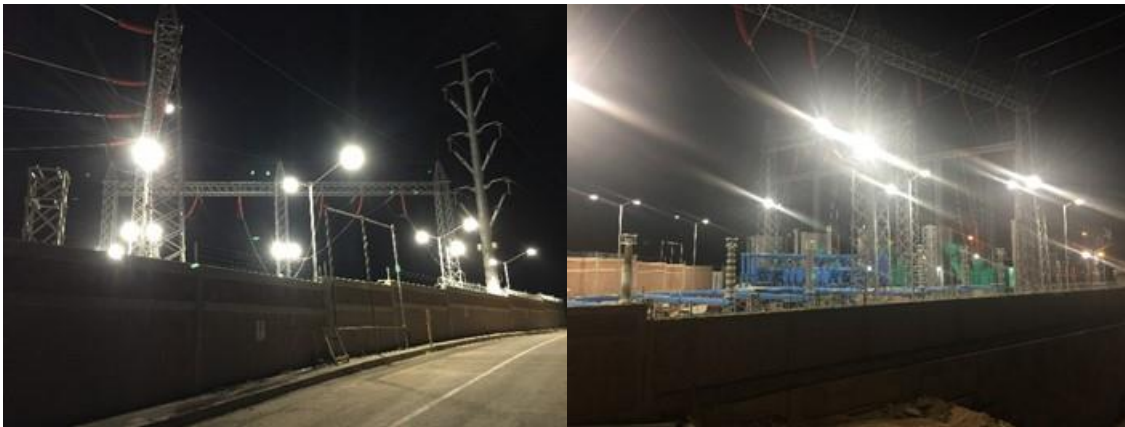


Figura.II.127. Iluminación exterior, solo en caso de emergencia.

- l) **Colocación del sistema de tierras.** Los sistemas de tierras están expuestos a fenómenos que provocan fallas en los aislamientos y daños al equipo. La forma más eficaz para reducir estas causas es un sistema inadecuado de conexión a tierra, a la que se le conectarán las estructuras y equipos de la S.E. El sistema de tierras consiste en una cuadrícula de conductores de cobre enterrados y conectados entre sí y las varillas Copperweld, así como electrodos, localizados en la periferia de la cuadrícula; las varillas Copperweld irán alojadas en registros que permitan hacer lecturas al sistema de tierras.

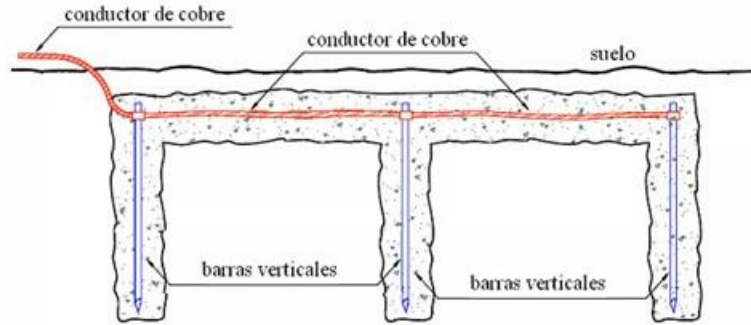


Figura.II.128. Colocación de sistema de tierras.

m) **Montaje de Planta Diesel.** Se refiere a la instalación de una nueva planta diésel de 300 kW y tablero de control local, mismos que serán instalados y habilitados para su correcto funcionamiento dentro de la caseta para la planta de generación existente; la nueva planta será interconectada con la sección de transferencia T3FCA existente dentro de la caseta de control, empleando cableado nuevo de la ampacidad requerida y los ductos necesarios para llevar a cabo esta actividad.



Figura.II.129. Montaje de planta diésel.

n) **Pruebas pre-operativas.** Serie de pruebas en la que se energizan equipos de la subestación con la finalidad de verificar su funcionamiento y seguridad operativa.

- o) **Uso de camino de acceso.** Para esta actividad, como se planteó con anterioridad, actualmente existe un camino de acceso existente desprovisto de vegetación. Este camino se utiliza principalmente por los pobladores de las localidades cercanas, así mismo por el personal de Ferromex para ingresar a las vías del ferrocarril del Pacífico y poder realizar las inspecciones y mantenimiento necesarios de esta vía de comunicación.



**Figura.II.130. Uso de camino de acceso existente.**

#### *II.2.4.2. Operación y mantenimiento.*

##### *II.2.4.2.a. Operación.*

Los proyectos de transmisión y transformación como esta Subestación Eléctrica garantizan en el corto plazo el suministro de energía eléctrica tanto en estado normal como bajo contingencias sencillas, con la calidad, confiabilidad y seguridad requeridas, atendiendo la zona Noroeste del país, de acuerdo con los estudios de crecimiento de la demanda. Adicionalmente este proyecto permitirá reducir los costos operativos del sistema eléctrico de la CFE.

La Etapa Operativa inicia desde el momento en que la Subestación Eléctrica sea energizada y dada de alta en el Sistema Eléctrico Nacional. Su única función será la de transmitir, controlar y transformar la energía eléctrica generada.

Para una mejor comprensión de esta actividad, se presenta en la siguiente figura un Diagrama de Flujo.



Figura.II.131. Diagrama de flujo que ilustra la operación del proyecto.

#### II.2.4.2.b. Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento a los equipos de la Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara se listan en la siguiente tabla.

Tabla.II.16. Principales actividades de mantenimiento y su periodicidad para la Subestación Eléctrica.

Equipos	Mantenimiento	Actividad	Periodicidad
Transformadores, auto transformadores y reactores	Mayor	Secado de aceite y devanado, cambio de transformador de reserva	10 años
		Mantenimiento a cambiador de derivación	10 años
		Eliminación de fugas	10 años
		Pintura	10 años
	Menor	Mantenimiento a equipo auxiliar (termómetro, buchholtz, inertaire, válvula de sobrepresión).	1 año
		Reemplazo aceite a cambiador	5 años
		Reposición de niveles	1 año
		Mantenimiento y revisión del terciario	2 años
		Cambio cilindros nitrógeno y sílica gel	4 meses

Equipos	Mantenimiento	Actividad	Periodicidad
		Aplicación de recubrimiento anticontaminante	5 años
		Revisión y limpieza gabinete de control	1 año
		Aplicación de silicón	2 años
		Mantenimiento al sistema de enfriamiento (Bombas y ventiladores)	1 año
		Inspección general visual (concepto eliminado)	1 año
Interruptores multicámara	Mayor	Mantenimiento mayor cámara y mecanismo	10 años
		Pintura	6 años
	Menor	Mantenimiento a mecanismo	2 años
		Cambio de aceite a cámaras (solo P.V.A)	2 años
		Mantenimiento a motocompresores y auxiliares	2 meses
		Purgado de depósitos de aire y verificación de presiones	1mes
		Medición de humedales residual SF6	3 años
		Aplicación de recubrimiento anticontaminante	5 años
Reemplazo de silicón	2 años		
Cuchillas desconectadoras	Mayor	Limpieza de aislamiento lubricación y engrase de rótulas o rodamientos en gabinete y barras de accionamiento	2 años
		Pintura general Revisión de mando motor y control eléctrico ajuste de contactos	3 años
	Menor	Cambio de tornillería oxidada o corroida, sellado en gabinetes de control	2 años
		Aplicación de productos anticontaminantes	5 años
		Aplicación de silicón	2 años
Transformadores de tensión, de corriente potencial y dispositivos de potencial	Menor	Cambio de membranas	8 años
		Revisión puentes de relación	3 años
		Revisión caja de conexiones secundario	3 años
		Reemplazo de silicón	2 años

Equipos	Mantenimiento	Actividad	Periodicidad
		Aplicación de recubrimiento anticontaminante	5 años
Apartarrayos	Menor	Revisión de contadores de descargas y conexión a tierra	6 meses
		Reemplazo de silicón	2 años
		Aplicación de recubrimiento anticontaminante	5 años
Banco de baterías y cargadores	Menor	Medición de densidades, temperaturas y voltajes	1 mes
		Limpieza de celdas y soportes, verificación y mantenimiento de extractores y protección del banco contra rayos solares	1 mes
		Reapriete de conexiones y lubricación	6 meses
		Revisión y limpieza de cargadores	6 meses
		Inspección y reposición de niveles	1 mes
Banco de capacitores	Menor	Inspección visual	1 mes
		Verificación y ajuste de Spark-Gap y Transformador de potencial	2 años
		Reapriete de conectores	1 año
		Limpieza de aislamiento	1 año
Estación de compresión	Menor	Reposición de niveles y/o cambio de aceite lubricante, inspección visual	1 mes
		Mantenimiento a válvulas y empaques a compresor	3 meses
		Revisión de redes de aire (tuberías)	1 año
Actividades Misceláneas	Mayor	Lavado de aislamiento en vivo por bahía 400 kV	Variable
	Menor	Detección de puntos calientes 400 kV	6 meses
		Verificación de circuitos y sustitución de lámparas de alumbrado 400 kV	4 meses

#### II.2.4.3. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

La Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara, se consideran de utilidad permanente, sin embargo, la vida útil de los proyectos se estima de 40 años, durante

este periodo la infraestructura recibirá mantenimiento preventivo y correctivo renovándose las estructuras de la obra a través de las siguientes adecuaciones:

- Aumento o disminución de capacidad de voltaje, cambio de estructuras de soporte, cambio de cable de guarda y conductor, cambio de aisladores y Renovación del sistema de tierras.
- La infraestructura que sea reemplazada, como postes, estructuras, etc. Se vende para su fundición.
- La renovación de los proyectos por medio de adecuaciones influirá en el desarrollo regional y nacional, por lo que el área siempre será ocupada como derecho de vía de la obra, reflejándose en un nivel de aumento de empleo, contratación de empresas y servicios, además de infraestructura y equipamiento.

## II.2.5. Residuos.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se producirán residuos vegetales por las actividades de desmonte por la apertura de la brecha de maniobra y de las áreas para el armado de estructuras de las líneas de transmisión, asimismo se generarán residuos de suelo producto de la excavación para la instalación de estructuras, materiales de construcción, residuos no peligrosos generados por el personal que labore en el área del proyecto.

**Tabla.II.17. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la Preparación del sitio.**

Actividad	Tipo de residuo generado	Característica	Vol.	Forma y/o lugar de disposición	Infraestructura	Formas de recolección	Manejo	Disposición final
1.-Diseño de actividades de gabinete	Residuos domésticos	1	205 kg.	Sólido, oficinas	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
	Cartuchos de toner vacíos	2	1 Pza.	Sólido, oficinas	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Confinamiento
2.-Selección de la Trayectoria	Residuos de papel	1	293 kg.	Sólido (oficinas y sitio en campo)	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
	Envases vacíos	1	65 kg.	Sólido (oficinas y sitio en campo)	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
a) Levantamiento topográfico	Residuos de plástico	1	78 kg.	Sólido en el sitio de la trayectoria	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
b) Estudio geotécnico	Plásticos con residuos de tinta	2	5 kg.	Sólido en el sitio de la trayectoria	Camión colector	Bolsas o contenedores	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
c) Estudios ambientales	Herramientas de desecho	1	6 Pza.	Sólido en oficinas y campo	Camión colector	Manual	Contenedor de acopio temporal	Almacén temporal para reúso
d) Desarrollo de ingeniería	Envases vacíos impregnados	2	4 Pza.	Sólido, en campo y oficina	Camión colector	En contenedores o bolsas	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
3.-Diseño de actividades de Campo	Residuos de plumas y plumones	2	4 kg.	Sólido, en campo y oficina	Camión colector	En contenedores o bolsas plásticas	Contenedor de acopio temporal	Confinamiento



Actividad	Tipo de residuo generado	Característica	Vol.	Forma y/o lugar de disposición	Infraestructura	Formas de recolección	Manejo	Disposición final
	Telas y estopas impregnadas	2	1 kg.	Sólido, en oficina y campo	Camión colector	En contenedores o bolsas plásticas	Contenedor de acopio temporal	Basurero municipal
4.- Adquisiciones, almacén de Residencia General (Acopio).	Residuos de concreto	1	59 kg.	Sólido, en campo	Camiones	En vehículo con olla revolvedora	Almacén temporal	Almacén temporal para reúso
	Residuos de madera	1	1 m <sup>2</sup>	Sólido, en campo	Camiones	Manual en vehículos (Pick-Up)	Almacén temporal	Almacén temporal para reúso
	Pilas usadas	2	7 Pza.	Sólido, oficina	Camiones	Manual	Almacén temporal	Confinamiento
	Residuos de medicamentos	2	4 kg.	Sólido en oficinas y campo	Camiones	Manual	Almacén temporal	Almacén temporal para reúso
	Residuos de varilla	1	1 Ton	Sólido en campo	Camiones	Manual	Almacén temporal	Almacén temporal para reúso
	Refacciones con aceite	2	9 Pza.	Sólido, en campo	Camiones	Manual	Almacén temporal	Confinamiento
	Baterías usadas	2	1 Pza.	Sólido en campo y oficina	Camiones	En vehículos	Transporte en vehículos	Confinamiento
	Aceites quemados	2	3 l.	Líquido, en campo y oficinas	Camiones	Tanques de acero con cerradura de rosca	Almacén temporal	Confinamiento
	Combustibles	2	1 l.	Líquido, en campo y oficinas	Camiones	Galones de plástico con tapa de rosca	Almacén temporal	Almacén temporal (bodega)
	Líquido para batería automotriz	2	1 l.	Líquido, en campo y oficinas	Camiones	Tambos de acero herméticos	Almacén temporal	Almacén temporal (bodega)

*Simbología 1 RESIDUO NO PELIGROSO 2 RESIDUO PELIGROSO Nota: Residuos de combustible: es mínimo lo que se genera ya que los vehículos utilizados, tanto por C.F.E. como por la compañía constructora, en cada una de las etapas que comprende el proyecto, cumple con un mantenimiento periódico.*

**Tabla.II.18. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la etapa de Construcción.**

Actividad	Tipo de residuo generado	Característica	Vol.	Forma y/o lugar de disposición	Infraestructura	Formas de recolección	Manejo	Disposición final
1.- Construcción de (obra civil)	Residuos domésticos	1	34,328 kg.	Sólido	Camión colector	Contenedores y bolsas plásticas	Contenedor de acopio	Basurero municipal
	Residuos de concreto	1	12,350 kg.	Sólido o acuoso	Camiones	Contenedores	Camión con olla revoladora	Relleno municipal
a) Apertura brecha	Residuos de cemento	1	2,951 kg.	Polvorizado	Camiones	Camión de volteo	Transporte al lugar de acopio	Almacén temporal para reúso
b) Localización de Estructuras	arena y grava	1	4,995 m <sup>2</sup>	Sólido	Camiones	Manual	Transporte en vehículo (Pick-Up)	Bancos de material
	Residuos de acero	1	53,036 kg.	Sólido	Camiones	Manual	Transporte en vehículo	Almacén temporal para reúso
c) Excavaciones	Residuos de madera impregnada	1	545 Pza.	Sólido	Camiones	En contenedores o bolsas plásticas	Transporte en vehículo	Confinamiento
d) Cimentaciones	Bolsas de papel de cemento	1	1,771 Pza.	Sólido	Camiones	En contenedores o bolsas plásticas	Transporte o contenedor de acopio	Basurero municipal
e) Relleno y compactado	Latas usadas	1	2,543 Pza.	Sólido	Camiones	Manual	Transporte en vehículo (Pick-Up)	Basurero municipal
2.- Construcción de obra Electromecánica	Residuos de estructuras	1	9,081 kg.	Sólido	Camiones	Manual	Transporte en vehículo (Pick-Up)	Almacén temporal para reúso
	Residuos de embalaje	1	22,477 kg.	Sólido	Camiones	En contenedores de plástico con tapa de seguridad	Transporte en vehículo (Pick-Up)	Almacén temporal para reúso
a) Montaje de estructuras	Aceite	2	227 l.	Sólido	Camiones	En contenedores de plástico con tapa de seguridad	Transporte en vehículo (Pick-Up)	Confinamiento
b) Vestido de estructuras	Combustible	2	318 l.	Sólido	Camiones	Contenedores o bolsas plásticas	Contenedor de acopio	Almacén temporal para reúso
c) Tendido de cable	Residuos vegetales	1	42,411 m <sup>3</sup>	Sólidos	Camiones	Manual	En bolsas o contenedores	Basurero municipal

Actividad	Tipo de residuo generado	Característica	Vol.	Forma y/o lugar de disposición	Infraestructura	Formas de recolección	Manejo	Disposición final
Conductor y guarda	Envases vacíos	1	318 Pza.	Sólidos	Camiones	Manual en bolsas o contenedores	Contenedor de acopio	Almacén para su rehúso
d) Sistema de tierras	Brochas usadas	1	681 Pza.	Sólidos	Camiones	Manual (contenedores)	Transporte al lugar de acopio	Confinamiento
	Residuos de vidrio	1	2,452 kg.	Sólidos	Camiones	Manual (contenedores)	Transporte al lugar de acopio	Basurero municipal
	Residuos de cobre	1	6,947 m.	Sólidos	Camiones	En sanitarios portátiles	Transporte al centro de acopio	Almacén temporal
	Residuos de soldadura	1	6,902 gr.	Sólidos	Camiones	Manual	Transporte al centro de acopio	Almacén temporal

Simbología 1 RESIDUO NO PELIGROSO 2 RESIDUO PELIGROSO Nota: Residuos de combustible: es mínimo lo que se genera ya que los vehículos utilizados, tanto por C.F.E. como por la compañía constructora, en cada una de las etapas que comprende el proyecto, cumple con un mantenimiento periódico.

**Tabla.II.19. Generación, manejo y disposición de residuos y emisiones a la atmosfera en la etapa de operación y mantenimiento.**

Actividad	Tipo de residuo generado	Característica	Volumen	Forma y/o lugar de disposición	Infraestructura	Formas de recolección	Manejo	Disposición final
1.- Servicios a la Construcción	Residuos domésticos	1	36 kg.	Sólidos	Camiones	Bolsas de plástico y contenedores	Transporte al lugar de acopio	Basurero municipal
	Residuos vegetales	1	47 m <sup>3</sup>	Sólidos	Camiones	Manual	Picado y esparcido	Materia orgánica
	Aceite	2	1.5 L.	Líquidos	Camiones	En recipientes de plástico (galones)	Transporte en vehículo	Almacén de acopio
	Combustible	2	1 L.	Líquidos	Camiones	En recipientes de plástico (galones)	Transporte en vehículo	

Los residuos que serán generados pueden clasificarse de la siguiente forma:

- a) **Residuos no peligrosos.** Son todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características no son corrosivos, reactivos explosivos, tóxicos, inflamables y biológico-infecciosos y no representan un peligro para el equilibrio ecológico. Para el proyecto se generarán los siguientes residuos: sacos de cemento vacíos, pedacería de madera, bolsas y envases de plástico, residuos de los alimentos que consuman las cuadrillas de trabajo, residuos de suelo, roca, arena, residuos de construcción.  
Estos residuos serán llevados a los sitios de disposición final que indique la autoridad municipal. Asimismo los desechos recolectados en sanitarios móviles serán manejados por la empresa que preste el servicio.
- b) **Residuos sólidos urbanos valorizables.** Pedacería de aluminio, cobre, acero, varilla corrugada, tanques de lámina vacíos, etc., que serán reingresados al almacén para su posterior utilización o enajenación.
- c) **Los residuos peligrosos.** Son todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico y el ambiente. Para este proyecto se generarán aceites en pequeñas cantidades por los vehículos en operación, los cambios de aceite y lubricación se realizará en talleres mecánicos autorizados cerca del área proyecto. Los recipientes de aceites, pinturas y solventes, serán dispuestos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.
- d) **Emisión de ruido.** El ruido producido durante la ejecución del proyecto será únicamente el de los motores de vehículos y maquinaria utilizados en la obra. La emisión de ruido será en espacios abiertos y de fuentes vehiculares y equipo con bajos niveles de ruido, sin embargo la contratista deberá sujetarse a los límites establecidos por la normatividad ambiental para el control de contaminación de emisión de ruido (Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición).
- e) **Emisiones a la atmósfera.** Serán únicamente las que generen los vehículos y maquinaria utilizados en las diferentes etapas del proyecto, manteniéndose dichas emisiones por debajo de los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos y monóxido de carbono y de opacidad del humo, de acuerdo a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

En el capítulo VI se detallan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para contrarrestar los efectos negativos de este impacto ambiental identificado.

## II.2.6. Generación de gases efecto invernadero.

II.2.6.1. Identificar por etapas del proyecto, en su caso las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero.

Para el proyecto en estudio, las únicas fuentes de emisiones a la atmósfera que se identificaron son el uso de vehículos y maquinaria durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.

**Tabla.II.20. Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en el proyecto.**

Fuentes generadoras de gases de efecto invernadero por etapa y actividad		
Etapa	Actividades	Gas
Preparación del sitio	Uso de maquinaria y vehículos.	CO <sub>2</sub>
Construcción	Uso de maquinaria y vehículos.	CO <sub>2</sub>
Mantenimiento	Uso de vehículos.	CO <sub>2</sub>

II.2.6.2. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de vapor de agua, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.

Para la determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante el proyecto, se detalla lo siguiente:

**Tabla.II.21. Estimación de gases de efecto invernadero en la SE Golfo de Santa Clara.**

Sustancias peligrosas																			
Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Kg de Co <sub>2</sub> Estimado mensual	Kg de Co <sub>2</sub> Estimado por proyecto	Características CRETIB <sup>2</sup>						IDLH <sup>3</sup>	TLV <sup>4</sup>	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante	
									C	R	E	T	I	B					
Gasolina	Gasolina	ND	Líquido	Tanque del equipo	Preparación del sitio y construcción	6.5 m <sup>3</sup>	15,405.00	369,720.00						X		ND	ND	Combustión interna	No existen sobrante
Diesel	Diesel	ND	Líquido	Tanque del equipo	Preparación del sitio y construcción	6.5 m <sup>3</sup>	17,225.00	413,400.00						x		ND	ND	Combustión interna	No existen sobrante

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV: Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

**Tabla.II.22. Estimación de gases de efecto invernadero en las LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

Sustancias peligrosas																			
Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual	Kg de Co2 Estimado mensual	Kg de Co2 Estimado por proyecto	Características CRETIB <sup>2</sup>						IDLH <sup>3</sup>	TLV <sup>4</sup>	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante	
									C	R	E	T	I	B					
Gasolina	Gasolina	ND	Líquido	Tanque del equipo	Preparación del sitio y construcción	44.1 m <sup>3</sup>	104,517.00	3,762,612.00						X		ND	ND	Combustión interna	No existen sobrante
Diesel	Diesel	ND	Líquido	Tanque del equipo	Preparación del sitio y construcción	44.1 m <sup>4</sup>	116,865.00	4,207,140.00						x		ND	ND	Combustión interna	No existen sobrante

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV: Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

Como resumen podemos concluir que en Total por el Total de las obras y el tiempo que durará el proyecto, se generarán un Total aproximado de 8,752,872 kg de CO<sub>2</sub>. En el capítulo VI se detallan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para contrarrestar los efectos de negativos de este impacto ambiental identificado.



*Comisión Federal de Electricidad*®

# **CAPÍTULO III**

**VINCULACIÓN CON LOS  
INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y  
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS  
APLICABLES**

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## TABLA DE CONTENIDO

<b>III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.</b>	<b>10</b>
<b>III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)</b>	<b>11</b>
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	12
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora	30
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California actualizado (P.O. 3/Jul/14)	40
III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Costa de Sonora	59
III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali, B.C.	59
<b>III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas</b>	<b>71</b>
III.2.1 Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	72
III.2.1.1 Subzona de Uso Público (2)	79
III.2.1.3 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración) -4-	83
III.2.1.4 Subzona de Aprovechamiento Sjde Los Recursos Naturales (5)	88
III.2.1.2 Subzona de Aprovechamiento Especial Salineras de Bahía Adair (6)	90
III.2.1.5 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar (7)	94
III.2.1.6 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa de Sonora (8)	97
III.2.2 Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	112
III.2.2.1 Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	133
Conclusiones	149
<b>III.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)</b>	<b>151</b>
III.3.1 Programa de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali 2025	151
III.3.2 Plan estratégico municipal de Mexicali 2015-2029	152
III.3.3 Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Baja California 2018-2027	153
III.3.4 Plan estatal de desarrollo urbano de Baja California 2020-2024	157
III.3.5 Plan municipal de desarrollo de Mexicali 2022-2024	159
III.3.6 Programa de desarrollo urbano de centro de población de Puerto Peñasco	160
<b>III.4. Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b>163</b>
<b>III.5. Otros instrumentos a considerar:</b>	<b>166</b>
III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última reforma publicada DOF 28-05-2021)	166
III.5.2 Leyes	168
III.5.2.1 Federales	168



III.5.2.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	168
III.5.1.1.2 Ley General de Vida Silvestre (última reforma DOF 19-01-2018).	170
III.5.1.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Última reforma publicada 26-04-2021)	172
III.5.1.1.4 Ley de Aguas Nacionales	173
III.5.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	173
III.5.1.1.7 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.	176
III.5.1.1.8 Ley de la Industria Eléctrica	176
III.5.1.1.9 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.	178
III.5.2.2 Estatales	178
III.5.1.2.1 Ley de Protección al ambiente para el estado de Baja California	178
III.5.1.2.2 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.	179
III.5.1.2.3 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora	180
III.5.3 Reglamentos	182
III.5.3.1 Reglamentos Federales	182
III.5.3.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.	182
III.5.3.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	184
III.5.3.1.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	184
III.5.3.1.4 Reglamento de la ley de la Industria Eléctrica	185
III.5.3.1.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020).	186
III.5.3.2 Reglamentos Locales	187
III.5.3.2.1 Reglamento de protección al ambiente para el municipio de Mexicali	187
III.5.3.2.2 Reglamento de protección al ambiente de San Luis Río Colorado	192
III.5.3 Planes y programas:	196
III.5.3.1 Plan Nacional de Desarrollo	196
III.5.3.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático	198
III.5.3.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)	200
III.5.4 Convenios o tratados internacionales:	203
III.5.4.1 El proyecto y su vínculo con el medio ambiente	216
III.5.4.2 Convenio Internacional de Diversidad Biológica.	223
III.5.4.3 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	226
III.5.4.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto).	227
III.5.4.5 Acuerdo de Escazú	228
III.5.4.6 Convenio 169 sobre pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo, artículos 6 y 7.	231
III.5.4.7 Comunidades indígenas, así como las Recomendaciones de 37/2012 y 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.	241

---

II.5.4.8 CITES .....	246
II.5.4.9 Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención de Ramsar” .....	247
II.5.4.10 Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural .....	249
II.5.4.11 Tratados fronterizos .....	250

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla III 1. Ubicación de las líneas y subestación eléctrica que integran el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, con respecto a los municipios y entidades correspondientes.....	10
Tabla III 2. Programas de Ordenamiento ecológico en donde se circunscribe el proyecto.....	12
Tabla III 3. Tipo y nombre de las obras que integran el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco .....	15
Tabla III 4. Ubicación de las Subestación Eléctrica y las Líneas de Transmisión del proyecto de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco respecto a las UAB del POEGT.....	15
Tabla III 5. Vinculación de la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara con las estrategias de la UAB 6 del POEGT.....	17
Tabla III 6. Vinculación de las obras LT CFV Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara - Cucapah con las estrategias de la UAB 1 y 6 del POEGT.....	23
Tabla III 7. UGAS del POETSON en donde se ubican las obras del proyecto .....	31
Tabla III 8. Agrupamiento de las obras respecto al Programa de Ordenamiento Territorial de Sonora .....	32
Tabla III 9. Vinculación de la obra SE Golfo de Santa Clara con los criterios de regulación ecológica del POETSON.....	34
Tabla III 10. Vinculación de las obras LT CFV Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara - Cucapah con los criterios de regulación ecológica del POETSON .....	36
Tabla III 11. UGAs del POEBC con las que interceptan las obras del proyecto .....	41
Tabla III 12. Sectores y actividad aplicables al proyecto .....	41
Tabla III 13. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables al sector de actividad con los que se relaciona la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah del proyecto. ....	45
Tabla III 14. Vinculación de la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah con los criterios del sector de actividad Agrícola .....	57
Tabla III 15. Obras del proyecto que interceptan con el POE de Mexicali.....	60
Tabla III 16. UGAS en las que se intercepta la obra LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.	

Tabla III 17. Vinculación del proyecto con los lineamientos generales del POE de Mexicali.....	62
Tabla III 18. Vinculación del proyecto con los lineamientos particulares para la aplicación de cada una de las políticas.....	67
Tabla III 19. Ubicación de las obras del proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, respecto a las áreas naturales protegidas.....	71
Tabla III 20. Secciones de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara con base en las subzonas del programa de manejo. ....	76
Tabla III 21. Longitud de las secciones dentro y fuera del derecho de vía. ....	78
Tabla III 22. Actividades en la Subzona de Uso Público .....	80
Tabla III 23. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración).....	84
Tabla III 24. Sección 5 .....	88
Tabla III 25. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Especial Salina Grande, Salineras de Bahía Adair y Salinas Ometepec.....	91
Tabla III 26. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar .....	94
Tabla III 27. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa de Sonora. ....	98
Tabla III 28. Reglas administrativas de la reserva.....	100
Tabla III 29. Longitud de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara dentro de ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. ....	112
Tabla III 30. Longitudes de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara dentro de ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran y su ubicación respecto al derecho de vía de la carretera. ....	113
Tabla III 31. Vinculación del proyecto con los artículos del Decreto de la ANP Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.....	114
Tabla III 32. Estrategias de manejo con relación a los impactos identificados en la RB El Pinacate y gran desierto de altar. ....	120
Tabla III 33. Normas de uso de suelo en la zona de amortiguamiento.....	129
Tabla III 34. Vinculación del proyecto con los criterios considerados por el Comité del Patrimonio Mundial .....	142

Tabla III 35. Vinculación del proyecto con el Programa de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali 2025.....	152
Tabla III 36. Vinculación del proyecto con el Plan estratégico municipal de Mexicali 2015-2029	153
Tabla III 37. Vinculación del proyecto con Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Baja California 2018-2027.....	156
Tabla III 38. Vinculación del proyecto con el Plan estatal de desarrollo urbano de Baja California 2020-2024.....	159
Tabla III 39. Vinculación del proyecto con el Plan municipal de desarrollo de Mexicali 2022-2024.	160
Tabla III 40. Vinculación del proyecto con el Programa de desarrollo urbano de centro de población de Puerto Peñasco .....	163
Tabla III 41. Normas oficiales mexicanas vinculantes con el proyecto .....	163
Tabla III 42. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	167
Tabla III 43. Requerimiento legal de la LGEEPA y vinculación con el proyecto .....	169
Tabla III 44. Requerimiento legal y vinculación con el proyecto .....	170
Tabla III 45. Vinculación del proyecto con la LGDFS .....	172
Tabla III 46. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.....	173
Tabla III 47. Requerimiento legal de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y vinculación con el proyecto.....	173
Tabla III 48. Vinculación del proyecto con la Ley General d Cambio Climático .....	175
Tabla III 49. Requerimiento legal de la Ley de la Industria Eléctrica y vinculación con el proyecto .....	177
Tabla III 50. Requerimiento legal de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas y vinculación con el proyecto.....	178
Tabla III 51. Requerimiento legal de la Ley De Protección Al Ambiente Para El Estado De Baja California y vinculación con el proyecto.....	178
Tabla III 52. Requerimiento legal Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California y vinculación con el proyecto .....	179
Tabla III 53. Requerimiento legal de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora y vinculación con el proyecto .....	180

Tabla III 54. Requerimiento legal del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental y vinculación con el proyecto.....	182
Tabla III 55. Requerimiento legal de la Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas y vinculación con el proyecto .....	184
Tabla III 56. Requerimiento legal Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y vinculación con el proyecto .....	184
Tabla III 57. Requerimiento legal Reglamento de la ley de la Industria Eléctrica y vinculación con el proyecto.....	185
Tabla III 58. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGDFS .....	186
Tabla III 59. Vinculación con el proyecto con el Reglamento de protección al ambiente para el municipio de Mexicali.....	191
Tabla III 60. Vinculación con el proyecto con el Reglamento de protección al ambiente de San Luis Río Colorado.....	196
Tabla III 61. Temas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático .....	198
Tabla III 62. Contexto Internacional .....	204
Tabla III 63. Contexto Nacional.....	207
Tabla III 64. Vinculación de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, con los lineamientos de la Convención sobre Diversidad Biológica. ....	223
Tabla III 65. Vinculación del proyecto con el Acuerdo de Escazú .....	229
Tabla III 66. Vinculación del proyecto con el Convenio 169 de la OIT. ....	239
Tabla III 67. Vinculación de la Recomendación No. 37/2012 de la CNDH, con la red de transmisión. ....	242
Tabla III 68. Vinculación de la Recomendación No. 56/2012 de la CNDH con el proyecto. ....	245
Tabla III 69. Vinculación del Proyecto con la CITES .....	247
Tabla III 70. Vinculación de la red de transmisión con la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural.....	250
Tabla III 71. Vinculación del proyecto de red de transmisión con los principios rectores del Programa Frontera 2025.....	251
Tabla III 72. Vinculación de la red de transmisión con metas y objetivos específicos del Programa Frontera 2025.....	253

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.1. Ubicación del proyecto respecto a las UAB del POEGT .....	16
Figura III.2. Ubicación de las obras del proyecto respecto al POETSON.....	31
Figura III.3. Ubicación del proyecto respecto al POEBC .....	40
Figura III.4. Ubicación del proyecto respecto al POE de Mexicali. ....	60
Figura III.5. Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.....	72
Figura III.6. Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.....	75
Figura III.7. Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar .....	113
Figura III.8. Localización general de la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.....	119
Figura III.9. Localización general de la Sección 3. ....	119
Figura III.10. Área designada como patrimonio mundial .....	138
Figura III.11. Ubicación de las obras del proyecto respecto al área designada como patrimonio Mundial.....	140
Figura III.12. Ubicación de la longitud del proyecto en el área designada como patrimonio Mundial.....	140
Figura III.13. Ubicación del Programa Frontera 2025.....	209
Figura III.14. Ubicación geoespacial de los sitios RAMSAR en el SAR y AP .....	249

### III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

El proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, se ubicará en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y en el municipio de Mexicali en el estado de Baja California y, de acuerdo a esa ubicación, las líneas de transmisión y subestación eléctrica (obras) que integran el proyecto se encuentran varios usos de suelo, a la vez que se circunscribirá en diversos espacios de análisis de instrumentos jurídicos en diferentes órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal). Tal como se evidencia en el siguiente cuadro.

**Tabla III 1. Ubicación de las líneas y subestación eléctrica que integran el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, con respecto a los municipios y entidades correspondientes.**

No.	Nombre de la obra	Estado	Nombre del Municipio
1	Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Sonora	Puerto Peñasco
		Sonora	San Luis Río Colorado
2	Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	Sonora	San Luis Río Colorado
3	Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	Sonora	San Luis Río Colorado
		Baja California	Mexicali

Por lo anterior y conforme a lo establecido en el **Artículo 28, fracciones II, VII y XI** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como a lo dispuesto en el Artículo 5, inciso K), fracciones II y III, e incisos O), fracción I, y S) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, se somete a consideración de esa Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional, por ser obras y/o actividades de competencia de la federación y que están relacionadas con la Industria Eléctrica, el cambio de uso de suelo de áreas forestales y obras y actividades dentro de las áreas naturales protegidas competencia de la Federación, respectivamente.

Así mismo, el proyecto posee vegetación forestal (Vegetación de desiertos arenosos, Matorral desértico micrófilo, Vegetación halófila, Bosque inducido, Vegetación halófila xerófila, Mezquital xerófilo según la serie VII del INEGI), por lo que constituye un terreno forestal, conforme al artículo 7 fracciones LXXI, LXXI Bis, LXXX, LXXXI., de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y al artículo 2 fracción XL de su Reglamento. Lo anterior, en consecuencia, se traduce en el requerimiento de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales conforme lo establece el artículo 7 fracción VI y 93 de la LGDFS.



En virtud de lo anterior, en este capítulo se identificaran y analizaran los diferentes instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos que ordenan las diferentes zonas o áreas en donde se ubicará el proyecto, con la finalidad de determinar la compatibilidad, congruencia o afinidad de los lineamientos, criterios y disposiciones que ellos marquen, con el objeto de que la autoridad ambiental cuente con los elementos técnicos, jurídicos y/o administrativos para determinar la procedencia o viabilidad ambiental del proyecto, de manera fundada y motivada.

### III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Para abordar el presente apartado, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)<sup>1</sup>, en donde se ingresó en archivo KML (se adjunta) del proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, de donde se obtuvo que el proyecto se ubica en programas de ordenamiento ecológicos federales, estatales, regionales y locales, tal como se señala en el siguiente cuadro.

---

<sup>1</sup> <https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia>

**Tabla III 2. Programas de Ordenamiento ecológico en donde se circunscribe el proyecto.**

Nombre del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio	Tipo	Observaciones
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) <sup>2</sup>	Federal	Publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 07 de septiembre del 2012.
Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora <sup>3</sup>	Estatal	Publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del estado de Sonora el 21 de mayo de 2015
Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California actualizado <sup>4</sup>	Estatal	Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California del 3 de julio de 2014.
Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Costa de Sonora <sup>5</sup>	Regional	Instrumento abrogado el 21 de mayo de 2015.
Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali, B.C. <sup>6</sup>	Local	Publicado en el Periódico Estatal del Gobierno del estado de Baja California el 24 de noviembre del 2000.

Por lo anterior, a continuación, se presenta cada uno de los Ordenamientos señalados con anterioridad con su respectiva vinculación con el proyecto.

### III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal (APF) y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios

<sup>2</sup> <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

<sup>3</sup> <http://seiot.sonora.gob.mx/SistemaEstatalDePlaneacion/Especificos>

<sup>4</sup> <http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf>

<sup>5</sup>

<http://transparencia.cajeme.gob.mx/Otra%20Informacin/Otra%20Informaci%C3%B3n/Secretar%C3%ADa%20del%20Ayuntamiento/Programa%20de%20Ordenamiento%20Ecol%C3%B3gico%20Territorial%20de%20la%20Costa%20de%20Sonora.pdf>

<sup>6</sup> <http://www.mexicali.gob.mx/sitioimip/?seccion=Servicios&serv=PLANES%20Y%20PROGRAMAS>

ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

La formulación, aplicación y evaluación del POEGT, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

En este contexto cabe señalar que si bien el ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, también tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la APF; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita

a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

Lo antes expuesto, es fundamental destacarlo porque en atención a lo indicado en el POEGT, la CFE ha orientado en sus planes, programas y proyectos de infraestructura eléctrica acciones que contribuyan al desarrollo sustentable, en congruencia con las prioridades establecidas en este POEGT y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes, como más adelante se abordan en el presente capítulo.

Bajo esta premisa, el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, se alinea a las estrategias establecidas en el POEGT, ya que para su desarrollo ha incorporado la variable ambiental, tal como se evidencia en los capítulos VI y VII de la presente manifestación de impacto ambiental incluyendo las medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales (capítulo V) causados por las acciones del proyecto, acordes con las con las prioridades establecidas en el POEGT que se vinculan y son congruentes con lo previsto en los alcances y objetivos del Programa Sectorial de Energía 2020-2024, que señala “el rescate e impulso del sector energético para alcanzar la autosuficiencia energética, como condición necesaria de la seguridad energética y la soberanía nacional”, advertido en los Ejes II Política social del objetivo de Desarrollo sostenible y III Economía del objetivo de rescate del sector energético incluidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), elementos que son considerados en el Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2022-2036, como instrumento que detalla la planeación anual del Sistema Eléctrico Nacional y que concreta la política energética nacional en materia de electricidad, alineada al PND.

El proyecto implica la construcción de una subestación eléctrica y dos líneas de transmisión, por lo que en materia del ordenamiento que nos ocupa (POEGT), se aborda la subestación eléctrica por un lado y por otro, las líneas de transmisión eléctrica, debido a que ambas obras poseen diversos procesos constructivos, tal como se especificó en el capítulo II del presente estudio y es en este orden como se presenta el análisis del presente instrumento, tal como se señala en el siguiente cuadro.

**Tabla III 3. Tipo y nombre de las obras que integran el proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**

Tipo de obras	Nombre de la obra
Subestación eléctrica (SE)	SE Golfo de Santa Clara
Líneas de transmisión eléctrica (LT)	Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah

El proyecto aquí presentado, se ubicará dentro de la Región Ecológica 3.34 y 10.32, tal como se detallan en los siguientes cuadros.

**Tabla III 4. Ubicación de las Subestación Eléctrica y las Líneas de Transmisión del proyecto de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco respecto a las UAB del POEGT.**

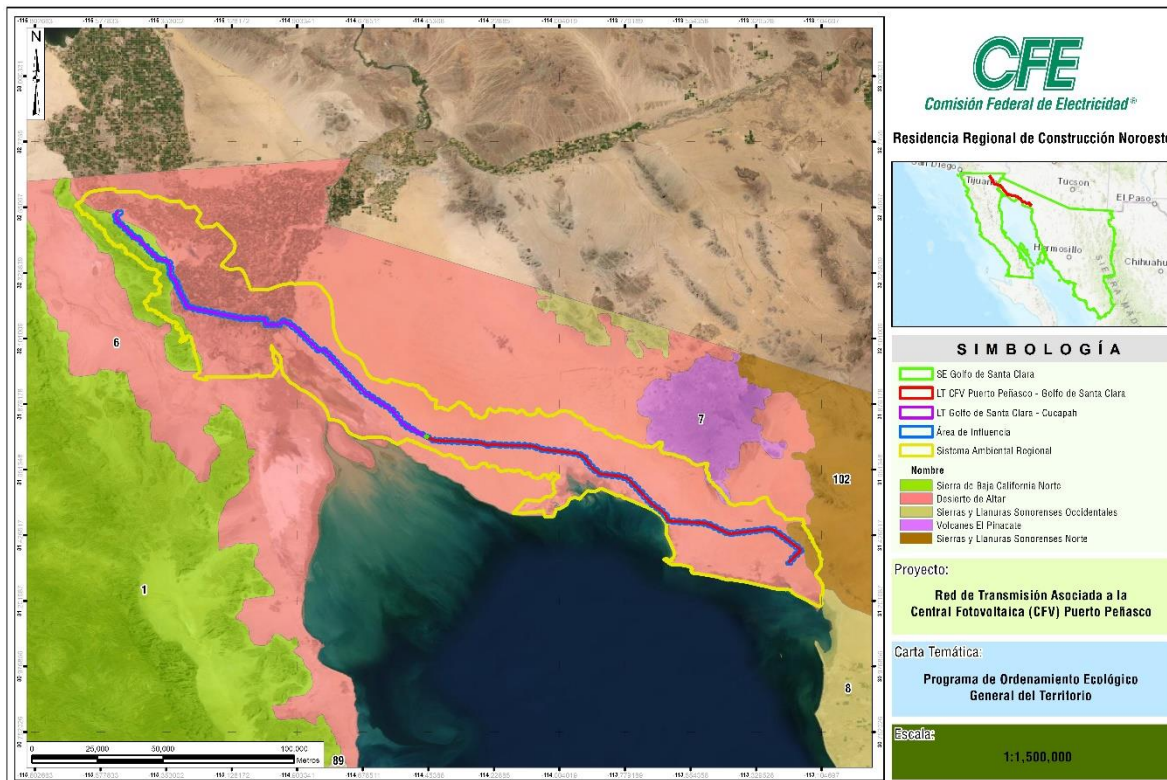
Nombre de la obra	Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Política ambiental	Rectores del desarrollo	Estrategias
SE Golfo de Santa Clara	3.34	6	Desierto de Altar	Preservación, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44
Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	3.34	6	Desierto de Altar	Preservación, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 33, 36, 37, 42, 44
	10.32	1	Sierras de Baja California Norte	Aprovechamiento Sustentable y Preservación	Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Considerando que la política de Preservación y Protección refiere a la protección o cuidado sobre alguien o algo para conservar su estado y evitar que sufra un daño o un peligro, en la materia ambiental consiste en preservar y proteger el ambiente, con la finalidad de garantizar la persistencia de las especies y los ecosistemas y mejora de la calidad de vida de las poblaciones, para el beneficio de la presente y futuras generaciones.

Lo anterior, es compatible con el proyecto, puesto que se proveerá de la energía eléctrica necesaria para interconectar el sistema eléctrico aislado de Baja California y para el desarrollo de las diversas actividades productivas de la región, con un conjunto

de medidas de prevención y mitigación, con la finalidad de afectar lo menos posible los ecosistemas presentes, y a su vez, propiciar las condiciones óptimas para la protección, conservación y recuperación de los recursos y con ello, coadyuvar en la política de preservación y protección y aprovechamiento Sustentable de la UAB 1 y 6.

En la siguiente figura, se observa de manera gráfica la subestación eléctrica y líneas de transmisión que integran al proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, respecto a las UAB del POEGT.



**Figura III.1. Ubicación del proyecto respecto a las UAB del POEGT**

Por otra parte, en el siguiente cuadro se transcribe el contenido de cada estrategia, por sector, y al final del cuadro se presentará la vinculación con las obras del proyecto.

Tabla III 5. Vinculación de la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara con las estrategias de la UAB 6 del POEGT.

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB	Vinculación con la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara
				6	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	A) Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	X	El proyecto se acopla idóneamente a las tres estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan. Además, para el caso de esta subestación eléctrica, no se realizará la apertura de caminos, si no que se utilizarán los existentes, tal como se señala en el capítulo II.
	A) Preservación	2	Recuperación de especies en riesgo.	X	El proyecto se acopla idóneamente a las tres estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica y de especies catalogadas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan.
	A) Preservación	3	Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	X	El proyecto se acopla idóneamente a las tres estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan.
	B) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento
	B) Aprovechamiento sustentable	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento
	B) Aprovechamiento sustentable	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento
	B) Aprovechamiento sustentable	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, si bien, en el estudio se realiza una valoración de los servicios ambientales presentes en el área del proyecto, el objeto del sector es para aprovechamiento sustentable,

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB	Vinculación con la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara
				6	
					mismo que es completamente diferente al objetivo del proyecto, que es la instalación de infraestructura eléctrica.
	B) Aprovechamiento sustentable	8	Valoración de los servicios ambientales.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, si bien, en el estudio se realiza una valoración de los servicios ambientales presentes en el área del proyecto, el objeto del sector es para aprovechamiento sustentable, mismo que es completamente diferente al objetivo del proyecto, que es la instalación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analizan a la cuenca hidrográfica como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	10	Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analizan a la cuenca hidrográfica como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analiza al sistema ambiental como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde analiza al sistema ambiental como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.



Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB	Vinculación con la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara
				6	
	D) Dirigidas a la Restauración	14	Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	X	Con el proyecto, se realizarán acciones de conservación de suelos, como el rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna y acciones preventivas para evitar procesos erosivos que se establecieron en el capítulo VI del estudio.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB	Vinculación con la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara
				6	
	económicas de producción y servicios				
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	C) Agua y Saneamiento	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de saneamiento de agua.
	C) Agua y Saneamiento	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de saneamiento de agua.
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	X	El proyecto consiste en el establecimiento de infraestructura eléctrica que interconectará al sistema eléctrico aislado de Baja California, sin embargo, el mismo traerá consigo beneficios indirectos en cuanto a la infraestructura existente en la región, pues al fortalecer un sector los demás sectores tienen un efecto domino, con lo que se propiciará el desarrollo de ciudades con planeación y sustentabilidad.
	E) Desarrollo Social	33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a	X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB	Vinculación con la obra Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara
				6	
			incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.		
	E) Desarrollo Social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.
	E) Desarrollo Social	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	A) Marco Jurídico	42	Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	X	Para el establecimiento del proyecto en comento, se realizaron las gestiones necesarias para realizar la adquisición del área en donde se construirá la infraestructura eléctrica conforme a la Ley Agraria y al Código Civil Federal, respetando en todo momento los derechos de la propiedad rural.
	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de una institución que promueva la planeación de ordenamiento territorial.



En el siguiente cuadro, se realiza la vinculación del POEGT con las líneas de transmisión del proyecto.

**Tabla III 6. Vinculación de las obras LT CFV Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara - Cucapah con las estrategias de la UAB 1 y 6 del POEGT.**

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>	A) Preservación	1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	X	X	El proyecto se acopla idóneamente a las estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan.
	A) Preservación	2	Recuperación de especies en riesgo.	X	X	El proyecto se acopla idóneamente a las estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan.
	A) Preservación	3	Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	X	X	El proyecto se acopla idóneamente a las estrategias en comento, debido a que se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna, en este sentido, se obtuvo información de campo que contribuye a conocer los ecosistemas afectados por el proyecto y la biodiversidad que albergan.
	B) Aprovechamiento sustentable	4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento.
	B) Aprovechamiento sustentable	5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento.
	B) Aprovechamiento sustentable	6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de aprovechamiento.

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
	B) Aprovechamiento sustentable	7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, si bien, en el estudio se realiza una valoración de los servicios ambientales presentes en el área del proyecto, el objeto del sector es para aprovechamiento sustentable, mismo que es completamente diferente al objetivo del proyecto, que es la instalación de infraestructura eléctrica.
	B) Aprovechamiento sustentable	8	Valoración de los servicios ambientales.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, si bien, en el estudio se realiza una valoración de los servicios ambientales presentes en el área del proyecto, el objeto del sector es para aprovechamiento sustentable, mismo que es completamente diferente al objetivo del proyecto, que es la instalación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.		X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analizan a la cuenca hidrográfica como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	10	Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.		X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analizan a la cuenca hidrográfica como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).		X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	C) Protección de los recursos naturales	12	Protección de los ecosistemas.	X	X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
						analizan al sistema ambiental como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	C) Protección de los recursos naturales	13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.		X	El proyecto como tal, no pretende el establecimiento de reglamentaciones para el adecuado manejo de las cuencas y los servicios de que de ella derivan, sin embargo, con el proyecto, se dará cumplimiento al marco normativo en materia ambiental, en donde se analizan al sistema ambiental como unidad básica del manejo y planeación de infraestructura eléctrica.
	D) Dirigidas a la Restauración	14	Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	X	X	Con el proyecto, se realizarán acciones de conservación de suelos, como el rescate y reubicación de especies de importancia ecológica de flora y fauna y acciones preventivas para evitar procesos erosivos que se establecieron en el capítulo VI del estudio.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15 BIS	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de turismo.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos	17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
	naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).			
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	X		Con el establecimiento del proyecto, se incrementará la transmisión en la red, cumpliendo con los objetivos de planeación y evitar la sobrecarga en el estado estacionario y ante una contingencia n-1 cumpliendo con el objetivo de asegurar la confiabilidad del sistema eléctrico. Es importante recalcar que la energía que se trasmite a través de las líneas de transmisión será generada por una central fotovoltaica cumpliendo así con el incremento de participación de tecnologías limpias.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	X		El establecimiento de infraestructura eléctrica genera impactos ambientales a diversos factores ambientales, los cuales son de índole primaria en la mitigación del efecto invernadero, por lo que el presente estudio, propone acciones concretas de mitigación, especificadas en el capítulo VI del presente documento, en donde destaca el Programa de Vigilancia Ambiental, de manera que la línea de transmisión que nos ocupa, mitigue los impactos y no se incrementa los efectos del cambio climático. Es importante recalcar que la energía que se trasmite a través de las líneas de transmisión será generada por una central fotovoltaica cumpliendo así con el incremento de participación de tecnologías limpias.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	X	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención, no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos	22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	X	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención, no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se



Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
	naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios					acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	X	X	Cabe mencionar que el proyecto en mención, no trata del establecimiento de instrumentos normativos, si no que el mismo, se acopla a los ya establecidos de forma armónica y propiciando el desarrollo de la región.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	C) Agua y Saneamiento	27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	C) Agua y Saneamiento	28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.		X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de saneamiento de agua.
	C) Agua y Saneamiento	29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.		X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de saneamiento de agua.
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	X	X	El proyecto consiste en el establecimiento de infraestructura eléctrica que interconectará al sistema eléctrico aislado de Baja California, sin embargo, el mismo traerá consigo beneficios indirectos en cuanto a la infraestructura existente en la región, pues al fortalecer un sector los demás sectores tienen un efecto domino, con lo que se propiciará el desarrollo de ciudades con planeación y sustentabilidad.
	D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
			dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.			
	E) Desarrollo Social	33	Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	X	X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.
	E) Desarrollo Social	36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.		X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.
	E) Desarrollo Social	37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	X	X	Con el establecimiento del proyecto en comento, se contratará a personal de la región, además que el con el mismo, se generará mejores condiciones del sistema eléctrico, para que el mismo sea funcional y se mejoren las condiciones de los servicios y con ello se fomente el desarrollo social.
	E) Desarrollo Social	40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto

Grupo	Sector	Número	Descripción de la estrategia	UAB		Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
				1	6	
			en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.			
	E) Desarrollo Social	41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	A) Marco Jurídico	42	Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	X	X	Para el establecimiento del proyecto en comento, se realizaron las gestiones necesarias para realizar la adquisición del área en donde se construirá la infraestructura eléctrica conforme a la Ley Agraria y al Código Civil Federal, respetando en todo momento los derechos de la propiedad rural.
	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	X		No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	X	X	No es vinculante las obras y actividades que comprende el proyecto, debido a que no se trata de una institución que promueva la planeación de ordenamiento territorial.

El POEGT, promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la APF —a quienes está dirigido este programa— que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el programa OEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas; sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones, de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y es sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes, por lo que el proyecto no contraviene las disposiciones o criterios señalados en el mismo.

### **III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora**

El modelo de ordenamiento ecológico es “la representación, en un sistema de información geográfica, de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos” (SEMARNAT 2006). Asimismo, una UGA es “la unidad mínima del área de ordenamiento ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común” (SEMARNAT 2006).

Por lo que se realizó una zonificación, en donde las áreas homogéneas fueron el resultado de una zonificación obtenida con base en los Sistemas de Topoformas, el nivel más detallado del Enfoque Fisiográfico a escala 1:250,000, considerando que los atributos de los análisis de aptitud, y los conflictos posibles, correlacionan con las variables relacionadas al mapeo de los sistemas de topoformas. Esta zonificación fue modificada con los polígonos de las áreas protegidas federales que tenían un plan de manejo y conservación; en otras palabras, los Sistemas de Topoformas fueron modificados en la parte terrestre de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, la Reserva de la Biósfera Pinacate y Gran Desierto de Altar, y el Área de Protección de Flora y Fauna Sierra de Álamos y Río Cuchujaqui.

La zonificación obtenida del enfoque fisiográfico a nivel de sistemas de topoformas, modificada con las áreas protegidas, generó 25 unidades de gestión ambiental. Y considerando su ubicación geográfica el proyecto se ubica en las UGAS que se señalan en el siguiente cuadro

Tabla III 7. UGAS del POETSON en donde se ubican las obras del proyecto

Nombre de la obra	UGA	Sistema de topoformas
Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	800-0/01	Campo de dunas
	P00-0/01	Playa Barra
	508-4/01	Llanura aluvial con dunas y salina
	508-0/02	Llanura deltaica con dunas
	508-0/01	Llanura aluvial con dunas
	802-0/01	Campo de dunas con lomerío
	R1	Área Protegida con Plan de Manejo
Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	800-0/01	Campo de dunas
Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	500-0/02	Llanura deltaica
	800-0/01	Campo de dunas
	R1	Área Protegida con Plan de Manejo

La información del cuadro anterior se puede observar en la siguiente figura:

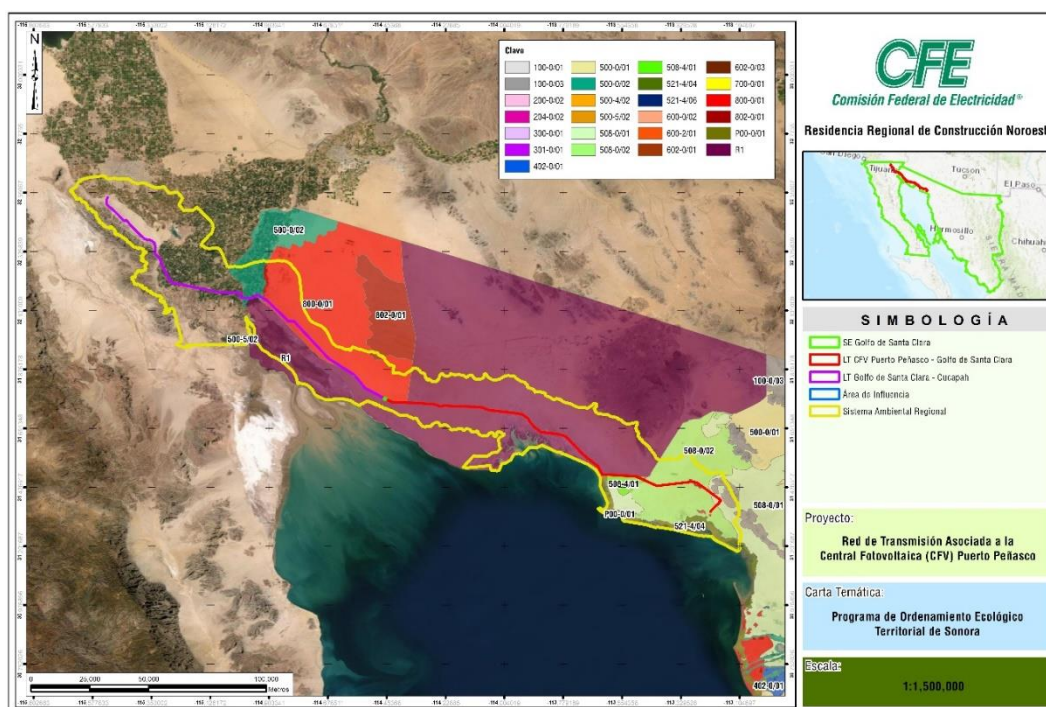


Figura III.2. Ubicación de las obras del proyecto respecto al POETSON.

De la información antes presentada, se evidenció cada una de las obras que integra el proyecto respecto a las UGAS en las que se ubica, sin embargo, por el tipo de obra y las particularidades que poseen (descritas en el capítulo II de este estudio), para realizar la vinculación con el presente instrumento se agrupa (SE y LT) de la siguiente manera

Tabla III 8. Agrupamiento de las obras respecto al Programa de Ordenamiento Territorial de Sonora

Tipo	Nombre de la obra	UGA	Sistema de topoformas	Aptitud	Lineamiento ecológico	Criterios de regulación ecológica	Estrategia ecológica
Subestaciones eléctricas	Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	800-0/01	Campo de dunas	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3
Líneas de transmisión eléctrica	Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara y Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara - Cucapah	500-0/02	Llanura deltaica	A1, C2, C5, C6, D4, F2, M, T3	Aprovechamiento sustentable de la alga cultura, cacería de especies de desierto, conservación es de ecosistemas desérticos, forestal no maderable, minería y turismo alternativo de aventura.	CRE-1, CRE-6, CRE-8, CRE-17, CRE-18, CRE-19	A2, C1
		508-0/01	Llanura aluvial con dunas	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3
		508-0/02	Llanura deltaica con dunas	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3
		508-4/01	Llanura aluvial con dunas y salina	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3
		800-0/01	Campo de dunas	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3
		802-0/01	Campo de dunas con lomerío	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería de especies de desierto, su conservación y el turismo de aventura	CRE-08, CRE-19, CRE-11, CRE-12	CX, D4, T3

		R1	Área Protegida con Plan de Manejo	D1, D2, D4, D5, D6	Política de protección en las Áreas Naturales Protegidas	Cumplimiento de los PMyC	Cumplimiento de los PMyC
		P00-0/01	Playa Barra	C2, C5, D4, T3	Aprovechamiento sustentable de la cacería y turismo tradicional	CRE-08, CRE-19, CRE-22, CRE-46, CRE-47, CRE-48, CRE-50, CRE-51, CRE-52	CX, T2

**Aptitud;** A: Acuicultura, B: Agricultura, C: Cinegético, D: Conservación, F: Forestal, G: Ganadero, M: Minería, T: Turismo

**Los Criterios de Regulación Ecológica (CRE)** son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos del suelo en el AOE, y pueden operar de manera específica en las distintas UGAs (SEMARNAT 2006). Su finalidad es establecer condicionantes ambientales para que todo proyecto o actividad que se desarrolle en el territorio cumpla con el objetivo de proteger, preservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales, previniendo o minimizando los posibles impactos ambientales de las obras o actividades. Otra finalidad de los CRE es establecer las reglas de conducta que permitan reducir los conflictos ambientales, ya que estos cuentan con un fundamento legal en leyes, reglamentos o normas. En el caso de que se detecte un vacío legal, los CRE hacen recomendaciones para establecer acuerdos entre los sectores involucrados.

**Una estrategia ecológica** es "la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el Área de Ordenamiento Ecológico" (SEMARNAT 2003). Se basan en la identificación de las causas que amenazan la sustentabilidad de las actividades sectoriales. Estas causas pueden incluir desde el nivel de conocimiento del potencial que tiene un sector para llevar a cabo sus actividades, la existencia de un marco legal propicio para el desarrollo de la actividad, la existencia de una visión estratégica sectorial, la efectividad en la operación de la actividad y la imagen que proyecta el sector en la sociedad.

Ahora bien, considerando que los lineamientos ecológicos, son metas a obtenerse aplicando criterios de regulación ecológica y estrategias ecológicas para cada una de las UGAS, a continuación, se realiza la vinculación con los dos tipos de obras (SE y LT) que integran el proyecto, conforme al agrupado efectuado en el cuadro anterior.

Tabla III 9. Vinculación de la obra SE Golfo de Santa Clara con los criterios de regulación ecológica del POETSON.

Clave	Criterios de regulación ecológica	UGA	Vinculación
		800-0/01	
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	X	<p>En el área del proyecto se encontraron especies de vegetación y fauna catalogadas en categoría de riesgo en la NOM-051-SEMARNAT-2010, tal como se señaló en el capítulo IV, por lo que en el capítulo VI se propusieron acciones concretas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de rescate de flora</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>• Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Programa de capacitación ambiental "Cuidado del ambiente en el área de trabajo"</li> <li>• Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>• Programa de Anti colisión de fauna voladora</li> <li>• Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>• Controles operacionales</li> </ul> <p>Los programas anteriores mitigarán el impacto ambiental analizados y evaluados en el capítulo V, y que precisamente el presente documento se somete a evaluación de impacto ambiental para obtener el permiso correspondiente.</p> <p>En materia de remoción de vegetación, en su momento se llevará a cabo la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que no se trata de proyectos cinegéticos.
CRE-11	Regulación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos	X	<p>En el capítulo II, se describe el proceso constructivo y de donde se desprenden las actividades que generan niveles de ruido, sin embargo, en el capítulo V fueron identificados y evaluados y finalmente en el capítulo VI se proponen acciones concretas para mitigar los niveles de ruido, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas</li> </ul>



			de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.
CRE12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos sólidos y líquidos	X	Todos los residuos que se generen por la construcción del proyecto (listados en el capítulo II), serán tratados conforme a un plan de manejo de residuos (Capítulo VI), el cual se presenta en el presente estudio, conforme a la normatividad en la materia.

**Tabla III 10. Vinculación de las obras LT CFV Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara - Cucapah con los criterios de regulación ecológica del POETSON**

Clave	Criterios de regulación ecológica	UGA								Vinculación
		500-0/02	508-0/01	508-0/02	508-4/01	800-0/01	802-0/01	R1	P00-0/01	
CRE-01	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de humedales por cambios de uso del suelo	X								<p>Las obras del proyecto inciden con el humedal Estero las islas, Humedales de Bahía Adair y Sistema de Humedales Remanentes del Rio Colorado, en los cuales se colocarán disuasores de vuelo con el fin de evitar la colisión de las aves, además se colocarán estructuras de anidación, a la par del presente estudio, se solicitará el cambio de uso de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a la LGDFS y Reglamento. Además de manera integral se están considerando diversas acciones que se ejecutaran, precisamente para evitar la pérdida y perturbación de ecosistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de rescate de flora</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>• Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Programa de capacitación ambiental "Cuidado del ambiente en el área de trabajo"</li> <li>• Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>• Programa de Antil colision de fauna voladora</li> <li>• Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>• Controles operacionales</li> </ul>
CRE-06	Regulación de actividades que ocasionen la pérdida de la estructura y funciones de ecosistemas por cambios de uso del suelo.	X								<p>Conforme a la información del capítulo II se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para lo cual se solicitará la autorización correspondiente a SEMARNAT, sin embargo, para evitar que exista perdida de la estructura y funciones de los ecosistemas afectados, se demostrará lo que establece el artículo 93 de la LGDFS y se propondrán un conjunto de acciones como:</p>

										<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de rescate de flora</li> <li>Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>Programa de capacitación ambiental "Cuidado del ambiente en el área de trabajo"</li> <li>Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>Programa de Anti colisión de fauna voladora</li> <li>Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>Controles operacionales</li> </ul>
CRE-08	Regulación sobre la remoción, cacería o aprovechamiento de especies protegidas sin el permiso correspondiente.	X	X	X	X	X	X	X	X	<p>En el área del proyecto se encontraron especies de vegetación y fauna catalogadas en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se señaló en el capítulo IV, por lo que en el capítulo VI se propusieron acciones concretas que, mitigan el impacto ambiental analizados y evaluados en el capítulo V, y que precisamente el presente documento se somete a evaluación de impacto ambiental para obtener el permiso correspondiente.</p> <p>En materia de remoción de vegetación de las especies protegidas conforme a la noma anterior, en su momento se llevará a cabo la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>Finalmente, es conveniente aclarar que el objeto del presente estudio no pretende el aprovechamiento de elementos de flora y vegetación de especies protegidas.</p>
CRE-11	Regulación de los niveles de perturbación por ruido de vehículos		X	X	X	X	X	X		<p>En el capítulo II, se describe el proceso constructivo y de donde se desprenden las actividades que generan altos niveles de ruido, sin embargo, en el capítulo V fueron identificados y evaluados y finalmente en el capítulo VI se proponen acciones concretas para mitigar los niveles de ruido, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria</li> </ul>

											y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función
CRE-12	Reducción y/o eliminación de los impactos debido al vertimiento de residuos sólidos y líquidos		X	X	X	X	X				Todos los residuos que se generen por la construcción del proyecto (listados en el capítulo II), serán tratados conforme a un Programa de residuos sólidos no peligrosos (Capítulo VI), el cual se presenta en el presente estudio, conforme a la normatividad en la materia.
CRE-17	Aplicación de Buenas Prácticas de Manejo Agrícola y Programas de Restauración por salinidad	X									No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-18	Evitar la expansión de terrenos de agricultura con agua salobre hacia terrenos no salinos	X									No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de aprovechamiento cinegético	X	X	X	X	X	X			X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-22	Evitar la contaminación visual, los impactos sobre la calidad escénica o la degradación de atractivos naturales por el desarrollo de infraestructura									X	Aunque las torres de la línea eléctrica miden entre 55 y 65 m de altura aproximadamente, se trató de ubicar la mayoría de la línea dentro y cerca del derecho de vía de la carretera estatal número 3 y paralelo al derecho de vía del ferrocarril.
CRE-46	Cumplir con la normatividad vigente en materia de turismo									X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-47	El diseño de los proyectos turísticos debe asegurar un consumo eficiente del recurso agua para no rebasar la capacidad de recarga de los acuíferos de la región									X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-48	Cumplir con la normatividad vigente en etapas de selección de sitio, construcción y operación de marinas turísticas para garantizar la protección ambiental									X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-50	Regulación de las actividades y obligaciones de los prestadores de servicios turísticos									X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto

	(operadores de buceo autónomo, campamentos y casas rodantes, guías especializados en temas de carácter cultural, guías especializados en actividades de aventura)									
CRE-51	Regular las actividades de pesca deportiva en aguas de jurisdicción federal								X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
CRE-52	Cumplimiento con los requisitos mínimos de calidad en servicios e infraestructura turística								X	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
Cumpl. de los PMyC	Cumplimiento de los PMyC								X	En apartado III.2 se realiza la vinculación correspondiente con al ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, en donde se detalla cada uno de los criterios aplicables para la zonificación de dicha ANP.

Finalmente, considerando las estrategias ecológicas , las cuales refieren a la **integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables** de su realización dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el Área de Ordenamiento Ecológico, el POETSON establece diversos proyectos y programas y acciones concretas que las diversas entidades de la administración pública (secretaría de turismo, SEMARNAT, gobierno estatal, grupos mineros, SAGARPA, CONANP, etc.), deben llevar a cabo para lograr abatir las causas que amenazan la sustentabilidad de las actividades sectoriales. En donde es importante mencionar que no hay responsabilidad de la CFE en el planteamiento y cumplimiento de dichas estrategias.

### III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California actualizado (P.O. 3/Jul/14)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se actualizó y publicó el 03 de julio de 2014. Dicho Programa se concibe como una herramienta de planeación participativa, que permitirá conciliar y armonizar el desarrollo del Estado, con la necesaria conservación.

De acuerdo a la metodología citada, para el Modelo de Ordenamiento Ecológico se definen 13 Unidades de Gestión Ambiental con sus respectivos polígonos, donde quedan integrados los polígonos de las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal: Parque Nacional Constitución de 1857; Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir; Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Valle de Los Cirios como Unidades de Gestión Ambiental independientes, y cuya la regulación de usos y actividades está determinada en el decreto de creación y en el programa de manejo, previamente publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Asimismo, el Modelo de Ordenamiento Ecológico integra, para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental, las políticas ambientales, lineamientos ecológicos, criterios de regulación y estrategias ecológicas, que deberán orientar los usos y actividades productivas en el territorio. Conforme al plano de la propuesta del modelo de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California con las Unidades de Gestión Ambiental, en la siguiente figura se observa la ubicación del proyecto.

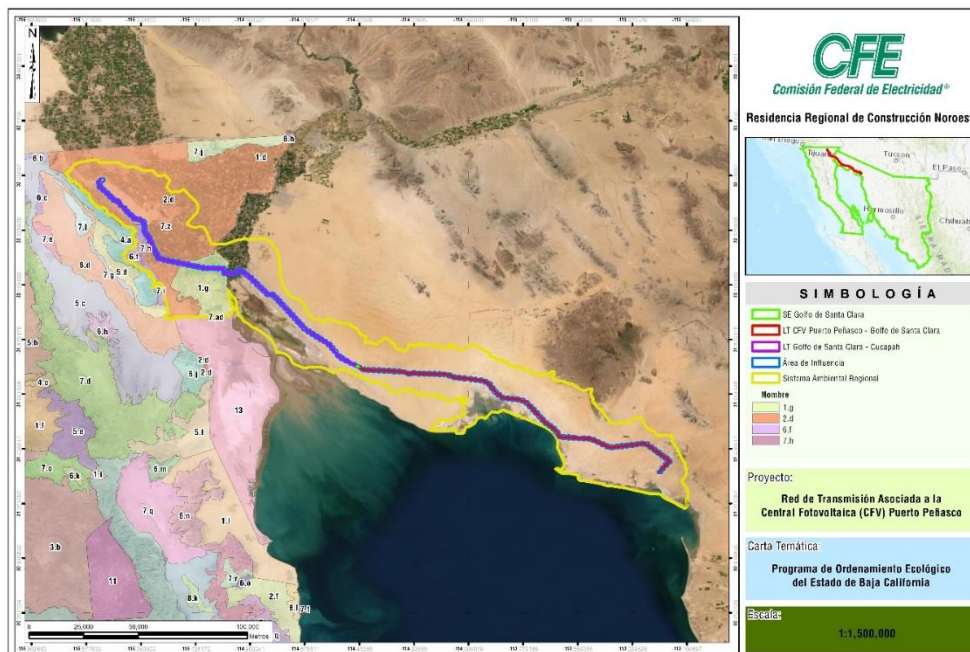


Figura III.3. Ubicación del proyecto respecto al POEBC

De la figura anterior, se observa que solo una obra de las tres que conforman el proyecto se ubica dentro del ámbito de aplicación del instrumento que se trata, tal como se señala en el siguiente cuadro:

**Tabla III 11. UGAs del POEBC con las que interceptan las obras del proyecto**

Nombre de la obra	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)
Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	No aplica
Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	No aplica
Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	7 h
	6 f
	1 g
	2 d

De manera que la obra que intercepta con el POEBC es la Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah. En este sentido, considerando el sector de actividad y los criterios de regulación ecológica del ordenamiento que se trata, se elaboró el siguiente cuadro, donde se menciona si la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah se relaciona con los sectores de actividad y en consecuencia con los criterios de regulación ecológica.

**Tabla III 12. Sectores y actividad aplicables al proyecto**

UGA	Sectores de actividad y Criterios de regulación ecológica	Aplicables a la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
<b>1g</b>	SUBURBANO: AH1 AL AH16	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	TURISMO: TU01, TU10, TU12	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	HUELLA ECOLOGICA: HE02, HE04 AL HE15	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	PECUARIO: PE01 AL PE06	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON14, CON15	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.

UGA	Sectores de actividad y Criterios de regulación ecológica	Aplicables a la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
	HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que las obras del proyecto se establecerán fuera de causes y arroyos
	CAMINOS: CAM01 AL CAM03	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	AGRICULTURA: AGR01 AL AGR04	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	MINERIA: MIN07, MIN10 AL MIN22	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	INDUSTRIAL: IND01 AL IND18	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
2d	SUBURBANO: AH1 AL AH16;	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	TURISMO:TU01, TU10, TU12,	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	FORESTAL: FO04 AL FO08.	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.
	HUELLA ECOLOGICA: HE01 AL HE07; HE09 AL HE 15,	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	INDUSTRIAL: IND01 AL IND18,	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	PECUARIOS: PE01 AL PE06;	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	CONSERVACIÓN: CON01 AL CON05, CON07 AL CON15;	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.
	HIDROLOGICO: HID01 AL HID08;	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que las obras del proyecto se establecerán fuera de causes y arroyos
	CAMINOS: CAM01 AL CAM03.	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	AGRICULTURA: AGR01 AL AGR06.	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
MINERIA: MIN07, MIN10 AL MIN22.	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto	



UGA	Sectores de actividad y Criterios de regulación ecológica	Aplicables a la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
	ACUACULTURA Y PESCA: ACIP01 AL ACIP 09.	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
6f	TURISMO: TU01, TU12, TU10	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	FORESTAL: FO01 AL FO08	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.
	PECUARIOS: PE01 AL PE06	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON14 AL CON16	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.
	MINERIA: MIN01 AL MIN22	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	CAMINOS: CAM01 AL CAM03	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que las obras del proyecto se establecerán fuera de causes y arroyos
	EOLICOS: EO07	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	HUELLA ECOLOGICA: HE08, HE13	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
7h	TURISMO: TU01, TU12, TU10	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	MINERIA: MIN01 AL MIN22	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	AGRICULTURA: AGR01 AL AGR6	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	PECUARIOS: PE01 AL PE06	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	FORESTAL: FO01 AL FO08	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.

UGA	Sectores de actividad y Criterios de regulación ecológica	Aplicables a la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
	CONSERVACIÓN: CON01, CON02, CON16	Sí es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que en el área del proyecto se ubican poblaciones de flora y fauna a las cuales se les aplicaran las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VI de este estudio.
	CAMINOS: CAM01 AL CAM03	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	HIDROLOGICO: HIDRO01 AL HIDRO08	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto, debido a que las obras del proyecto se establecerán fuera de causes y arroyos
	EOLICOS: EO07	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	HUELLA ECOLOGICA: HE08, HE13	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto
	SUBURBANO: AH1 AL AH16	No es vinculante con las obras y actividades del proyecto

En el cuadro anterior, se determinó su vinculación o no al proyecto, considerando los sectores de actividad, y reconociendo que el proyecto que se trata del establecimiento y operación de una línea de transmisión eléctrica en áreas forestales. Por lo anterior, se llegó a la conclusión que el proyecto es vinculante con el sector de actividad forestal y de conservación.

En otras palabras, **el proyecto** de la línea de transmisión eléctrica **NO tiene que ver con sectores de actividad Acuicultura, Agricultura, Caminos, Eólicos, Hidrológico, Huella ecológica, Industrial, Minería, Pecuario, Suburbano y Turismo**

Por lo que, en el siguiente cuadro, de forma resumida, únicamente se vinculan los sectores FORESTAL y CONSERVACION para cada una de las UGAS en las que intercepta la obra, los cuales sí son vinculantes con las obras y actividades de este.

**Tabla III 13. Vinculación con los criterios de regulación ecológica aplicables al sector de actividad con los que se relaciona la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah del proyecto.**

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
Forestal	FO01	En los aprovechamientos forestales maderables en bosques, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerando de saturación) y dejar una densidad residual homogénea.					No es vinculante con la obra del proyecto, debido a que se trata de un cambio de uso de suelo de suelo en terrenos forestales, donde se realizarán medidas de prevención y mitigación y no de aprovechamientos forestales.
		La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles adecuados para comercializar, dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.			X	X	
		Los árboles decrepitos, defectuosos, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal, se usarán para aserrío.					
	FO02	Los aprovechamientos forestales maderables se deberán realizar por encima de los 1,000 msnm y por debajo de los 3,000 msnm. No se deberán intervenir las masas forestales que se ubiquen en pendientes superiores al 15%. En ningún caso se deberá afectar vegetación de galería.			X	X	
FO03	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán preferentemente en terrenos de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas sin vegetación arbórea.			X	X	No es vinculante con la obra del proyecto	
FO04	La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por ha.		X	X	X	No es vinculante con la obra del proyecto, ya que no se propone reforestación como medida de	

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
							mitigación, derivado del tipo de ecosistema.
	FO05	La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.		X	X	X	No es vinculante con la obra del proyecto, ya que no se realizará rescate de vegetación en estas áreas.
	FO06	Se debe mantener la vegetación denominada “Vegetación para la conservación” según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del ANP del río Colorado.		X	X	X	No es vinculante con la obra del proyecto, debido a que la trayectoria de la obra del proyecto que nos ocupa se ubica fuera de las áreas catalogadas como vegetación para la conservación de acuerdo a la zonificación forestal de la CONAFOR. Lo anterior, fue verificado con el SHP <sup>7</sup> obtenido de la CONAFOR y la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah.
	FO07	Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.		X	X	X	Conforme a los impactos del proyecto se plantean las medidas de mitigación en el capítulo VII de este estudio.
	FO08	El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.		X	X	X	No es vinculante con la obra del proyecto que se trata.

<sup>7</sup> <https://idefor.cnf.gob.mx/interactive/layers>

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
Conservación	CON01	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	X	X	X	X	Primeramente, debemos recalcar que la obra del proyecto que se trata es de forma lineal y que no implica el confinamiento de áreas, y que la remoción de la vegetación en más del 50% es de tipo temporal, ya que se permitirá el desarrollo de vegetación forestal después de su establecimiento, debido a que se trata de un proyecto aéreo, y que dadas las características de la vegetación de zonas áridas no interfiere con la operación del proyecto. Por lo que se cumple con las especificaciones de este criterio y se permite la conectividad del ecosistema que se trata.
		La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.					
	CON02	Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales	X	X	X	X	Primeramente, debemos recalcar que la obra del proyecto que se trata es de forma lineal y que no implica el confinamiento de áreas, y que la remoción de la vegetación en más del 50% es de tipo temporal, ya que se permitirá el desarrollo de vegetación forestal después de

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
		<p>ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</p>					<p>su establecimiento, debido a que se trata de un proyecto aéreo, y que dadas las características de la vegetación de zonas áridas no interfiere con la operación del proyecto. Por lo que se cumple con las especificaciones de este criterio y se permite la conectividad del ecosistema que se trata.</p> <p>La obra del proyecto no incide con cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida.</p> <p>Así mismo, en el capítulo II del presente estudio se plasmó la superficie de cambio de suelo, respecto a la superficie total del proyecto, en donde se observa el porcentaje que representa, por lo que llegado el momento se solicitará el cambio de uso de suelo a la SEMARNAT.</p>

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
	CON03	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.		X			En el capítulo II del estudio se detalla de manera amplia en la que se llevará a cabo la construcción de la línea en las áreas de las dunas, de manera que la CFE a través de su área de ingeniería y diseño ha propuesto acciones de vanguardia para la construcción, con las que se garantiza que la afectación a estos sistemas de dunas será mínima y se garantizará que no habrá extracción de área de las dunas.
	CON04	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:		X			No es vinculante con las obras y actividades del proyecto.
		· Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años.					
		· Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.					
		· Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.					
		· Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.					
	CON05	Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características:		X			No es vinculante con la obra del proyecto del que se trata.
		· Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera.					

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada.</li> <li>· Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa.</li> <li>· Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces.</li> <li>· Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.</li> </ul>					
	CON07	<p>Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.</p>		X			<p>El proyecto se establecerá sobre áreas de dunas, sin embargo, no afecta zonas de anidación y de agregación de especies.</p> <p>Además, en el capítulo II del estudio se detalla de manera amplia en la que se llevará a cabo la construcción de la línea en las áreas de las dunas, de manera que la CFE a través de su área de ingeniería y diseño ha propuesto acciones de vanguardia para la construcción, con las que se garantiza que la afectación a estos sistemas de dunas será mínima</p> <p>La obra del proyecto que se trata afecta sitios de importancia ecológica, sin embargo, en el</p>



Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
							capítulo VI de este estudio, se han propuesto acciones concretas de prevención y mitigación.  Además, se implementará un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
	CON08	Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios.  También se debe evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.		X			No es vinculante con la obra del proyecto que se trata, ya que el mismo no afecta hondonadas húmedas y lagos interdunarios.
	CON09	Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.		X			La obra del proyecto no contempla depósitos de arena.
	CON010	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).		X			Las dunas embrionarias tratan de dunas inmediatas a la playa se conocen como dunas embrionarias o incipientes. Constituyen los primeros montículos de arena y habitualmente carecen de vegetación o pueden presentar una cubierta vegetal no homogénea de especies

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
							<p>pioneras y aunque parezcan simples, representan una de las principales fuentes de sedimentos de la playa. Además, poseen un alto valor en los procesos de sucesión del ecosistema de dunas costeras y constituyen la primera protección terrestre que reduce la energía del oleaje y de las marejadas.</p> <p>Por lo anterior, y dada la ubicación del proyecto, mismo que se presenta en el anexo cartográfico en los archivos KML, este no se ubica en dunas embrionarias.</p>
	CON011	<p>Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.</p> <p>El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que</p>		X			<p>Las dunas primarias o frontales se forman a partir de las dunas embrionarias (Psuty 2004). Este tipo de dunas está formado por arena no consolidada, no cuenta con un suelo formado (ya que casi no contienen materia orgánica) y recibe el impacto directo del oleaje asociado al efecto de la marea astronómica y</p>

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
		tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.					de tormenta (Moreno-Casasola 2006).
		Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.					La obra se establecerá sobre áreas de dunas, sin embargo, estas dunas no son unas primarias, ya que el dada la ubicación del proyecto, este no se ubica en área cercana a la playa.
	CON012	Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón.		X			La obra se establecerá sobre áreas de dunas, sin embargo, estas dunas no son pioneras ni primarias.
		El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas.					La obra del proyecto que se trata afecta sitios de dunas, las cuales no poseen una exposición total con material consolidado, sin embargo, en el capítulo II se proponen las mejores técnicas para cimentar las torres y en el capítulo VI de este estudio, se han propuesto acciones concretas de prevención y mitigación.
		En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes.					
		En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.					

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
	CON013	Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes.					No es vinculante con la obra del proyecto, ya que no se ubica en zonas costeras.
		En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de la cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis.			X		
		La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia.					
		Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.					
	CON014	Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	X	X	X		La obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah cruza los humedales Río Colorado y cercano a humedales de remanentes del río San Luis, tal como se señaló

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
							en el capítulo II y en el capítulo VI se propusieron acciones completas para mitigar el impacto a estas áreas, de manera que se permita el tránsito de la vida silvestre. Además, este criterio está dirigido a las entidades encargadas de determinar nuevas áreas de conservación, lo cual no aplica para la CFE.
	CON015	Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	X	X	X		La obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah cruza los humedales río Colorado y cercano a humedales de remanentes del río San Luis, tal como se señaló en el capítulo II y en el capítulo VI se propusieron acciones completas para mitigar el impacto a estas áreas, de manera que se permita el tránsito de la vida silvestre.
	CON016	Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.			X	X	Como alternativa de conservación se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna durante el proceso constructivo del

Sector de actividad	Clave	Criterio	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
							proyecto, mismo que se anexa al presente estudio.

En este sentido, se concluye que considerando el objeto de la obra (línea de transmisión), no hay restricción alguna para poder llevar a cabo el proyecto.

Sin embargo, considerando que la obra trata de establecer una línea de transmisión, en donde se cruza por áreas agrícolas y analizando a todos los criterios de los Sectores de actividad y Criterios de regulación ecológica, se encontró que en el **SECTOR DE ACTIVIDAD AGRIOLA, NO ES POSIBLE LLEVAR A CABO EL CAMBIO DE USO DE SUELO**, por lo que se procedió a realizar el siguiente análisis.

**Tabla III 14. Vinculación de la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah con los criterios del sector de actividad Agrícola**

Clave	Criterio de Regulación	1g	2d	6f	7h	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah.
<b>AGR 01</b>	Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	X	X	X	X	El presente criterio no es vinculante con el Proyecto, toda vez que pertenece al Sector Industria Eléctrica.
<b>AGR 02</b>	Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo.	X	X	X	X	Si bien, el área del proyecto se localiza en terrenos con uso de suelo agrícola de riego es importante señalar que, las actividades agrícolas se siguen permitiendo debajo del cableado de la infraestructura eléctrica, motivo por el cual no se considera cambiar el uso agrícola a otro uso diferente, ya que por el tipo de proyecto se permite seguir ejerciendo la agricultura de riego después de establecido el proyecto, por medio de un contrato de servidumbre de paso, que implica que si bien se puede establecer a infraestructura eléctrica el uso de suelo puede seguir siendo agrícola.
	Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	X	X	X	X	El presente criterio no es vinculante con el Proyecto, toda vez que pertenece al Sector Industria Eléctrica.
<b>AGR 03</b>	Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	X	X		X	El presente criterio no es vinculante con el Proyecto, toda vez que pertenece al Sector Industria Eléctrica.
<b>AGR 04</b>	Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)	X	X		X	El presente criterio no es vinculante con el Proyecto, toda vez que pertenece al Sector Industria Eléctrica.

<p><b>AGR 05</b></p>	<p>Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.</p>		<p>X</p>		<p>X</p>	<p>El presente criterio no es vinculante con el Proyecto, toda vez que pertenece al Sector Industria Eléctrica.</p>
<p><b>AGR 06</b></p>	<p>Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa.</p>		<p>X</p>		<p>X</p>	<p>Si bien, el área del proyecto se localiza en terrenos con uso de suelo agrícola de temporal es importante señalar que, las actividades agrícolas se siguen permitiendo debajo del cableado de la infraestructura eléctrica, motivo por el cual no se considera cambiar el uso agrícola a otro uso diferente, ya que por el tipo de proyecto se permite seguir ejerciendo la agricultura de riego después de establecido el proyecto.</p>
	<p>Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.</p>		<p>X</p>		<p>X</p>	<p>No se llevará a cabo el cambio de uso de suelo agrícola, ya que las actividades agrícolas se siguen permitiendo debajo del cableado de la infraestructura eléctrica, motivo por el cual no se considera cambiar el uso agrícola a otro uso diferente, ya que por el tipo de proyecto se permite seguir ejerciendo la agricultura de riego después de establecido el proyecto</p>

Finalmente, es importante aclarar, que estos criterios agrícolas, listados y vinculados con la obra que nos ocupa, NO trata de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, si no que trata de cambiar un uso agrícola (existente) a otro uso diverso al agrícola, lo anterior, en virtud de la importancia que posee esta actividad para el desarrollo del estado de Baja California.



### III.1.4 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Costa de Sonora

El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Costa de Sonora fue abrogado el día 21 de mayo de 2015, mediante el Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (Tomo CXCV, Número 41, sección III de fecha 21 de mayo de 2015), en donde en los Transitorios, Artículo Segundo se estableció que:

*El presente Decreto abroga el Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora, publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del estado de Sonora Número 15, Sección III, de fecha 20 de agosto de 2009.*

### III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali, B.C.

El modelo de ordenamiento ecológico del territorio es el resultado del análisis de los factores físicos y biológicos y socioeconómicos del municipio, y consiste en un plano en el que se señalan las áreas de aplicación de cada una de las políticas ambientales a cada una de las áreas denominadas unidades de gestión ambiental (UGA).

Para el municipio de Mexicali se determinaron seis UGAS. En cada una de las cuales se aplica una política general, sin embargo, en algunos subsistemas que se presentan características específicas se aplican políticas particulares.

Así, derivado de la ubicación del proyecto respecto al POE de Mexicali, y considerando que se trata de líneas y una subestación eléctrica, se procedió a realizar la ubicación de las obras del proyecto respecto al POE de Mexicali, tal como se evidencia en la siguiente figura:

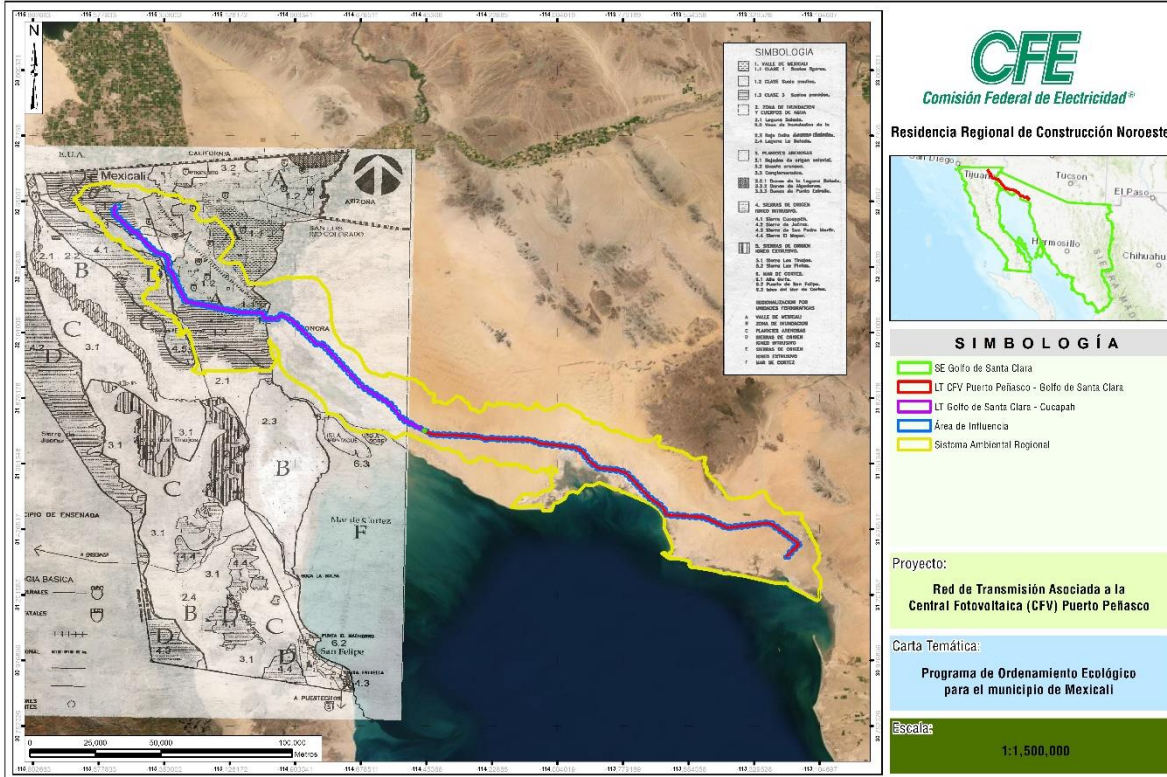


Figura III.4. Ubicación del proyecto respecto al POE de Mexicali.

De lo anterior se tiene que solo la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah, es la que intercepta con el POE de Mexicali, tal como se evidencia en el siguiente cuadro:

Tabla III 15. Obras del proyecto que interceptan con el POE de Mexicali.

Tipo de obras	Nombre de la obra	POE Mexicali
Subestaciones eléctricas (SE)	Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	No aplica
Líneas de transmisión eléctrica (LT)	Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	No aplica
	Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	Aplica

De manera que, a continuación, se presentan las UGAS en las que se circunscribe la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah del proyecto que nos ocupa.

Tabla III 16. UGAS en las que se intercepta la obra LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.

Unidad de Gestión Ambiental	Política General	Subunidad
1. Valle de Mexicali	Aprovechamiento con impulso	1.1 Suelos ligeros
		1.2 Suelos Medios
		1.3 Suelos pesados
3. Planicies arenosas	Protección con uso activo	3.3 Conglomerados

Aprovechamiento con Impulso. Se aplican en áreas que requieren un estímulo efectivo para lograr el desarrollo sustentable de las actividades productivas, respetando las normas y criterios ecológicos aplicables.

Protección con Uso Activo. Se aplica en áreas que se requieren medidas de regulación y control en uso artesanal de los recursos naturales de importancia económica regional, o medidas de restablecimiento ambiental en ecosistemas afectados por el desarrollo. Se permite la construcción de infraestructura de apoyo a los usos consuntivos y para las actividades de investigación, educación ambiental y ecoturismo, bajo programas de manejo integral.

Las UGAS del POE de Mexicali en las que se intercepta la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah poseen lineamientos ambientales, los cuales se clasifican en:

1. Lineamientos generales para toda el área del ordenamiento.
2. Lineamientos particulares para la aplicación de cada una de las políticas.

En este sentido, a continuación, se realiza la vinculación correspondiente, en donde primeramente se vinculan los lineamientos generales y subsecuentemente, los lineamientos particulares.

Tabla III 17. Vinculación del proyecto con los lineamientos generales del POE de Mexicali

Sector	Subsector	Lineamiento general	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
Primario	Agrícola	Promover la educación ambiental sobre el manejo de agroquímicos y su disposición.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector agrícola, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión, por lo que no tiene relación alguna con el sector primario.
		Deberán mejorarse los sistemas de irrigación para ahorro del agua.	
		Controlar el almacenamiento y disposición de agroquímicos y de los envases, sujetándose a la normatividad establecida, que no afecte asentamientos humanos, almacenaje de alimentos y cuerpos de agua.	
		Aplicar la normatividad nacional e internacional para el uso de agroquímicos	
		Registro, control y seguimiento del uso de agroquímicos en la producción agrícola	
		Promover el uso de agroquímicos en terrenos de bajo rendimiento, considerando la aptitud y rentabilidad	
		Limpieza y mantenimiento de drenes y canales para evitar la 'formación del hábitat propicio para el desarrollo de microorganismos patógenos como la ameba de vida libre:	
		Promover el desarrollo de la agricultura orgánica	
		Instrumentar programas de recuperación de suelos salinos, salinos - sódicos y sódicos.	
		Mejorar los sistemas de utilización de agua de riego para no provocar la elevación de los niveles freáticos, lo cual provoca la salinización de los suelos	
		Aplicar auditorías ambientales permanentes para el control y sanción correspondiente en el uso de agroquímicos.	
		Hacer un padrón de agroquímicos	
		Implementar programas de rehabilitación de ensalitramiento de los suelos de las clases 4, 5 Y 6 para lograr cultivos más rentables	
		Utilizar el subproducto pecuario para el mejoramiento de la estructura del suelo	
		Regular las quemas agrícolas conforme a la legislación ambiental vigente.	
		Promover el desarrollo agroindustrial asociado al sector agrícola y pecuario.	
	Promover el cultivo de especies tolerantes a la salinidad en suelos de clase 4,5 y 6 para la producción de forrajes.		
Pecuario	Controlar la expansión de la ganadería intensiva, estabulada y semiestabulada.		

		Vigilar y regular los rastros o lugares de sacrificio de tras patio.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector pecuario, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión, por lo que no tiene relación alguna con el sector primario.
		Utilizar los esquilmos agrícolas y los alimentos balanceados para complementar la alimentación de ganado y evitar el sobrepastoreo.	
		Prohibir el establecimiento de unidades de producción pecuaria dentro del perímetro del centro de	
		población y en las áreas aledañas a este, para disminuir la contaminación de los cuerpos de agua.	
		Control y tratamiento de las excretas de origen animal al suelo, para evitar la contaminación del manto freático.	
		Regular y controlar las descarga? a drenes provenientes de explotación pecuarias, mediante la promoción y uso de biodigestores.	
	Silvícola	Promover la silvicultura de especies productoras de madera para combustibles y conglomerados.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector silvícola, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión, por lo que no tiene relación alguna con el sector primario.
		Promover el desarrollo de la industria asociada a la producción de la madera.	
	Acuícola	Permitir el desarrollo de granjas acuícolas de especies susceptibles a explotarse como bagre y tilapia, entre otros.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector acuícola, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión, por lo que no tiene relación alguna con el sector primario.
		Monitorear las instalaciones de unidades de producción acuícola en el valle, para controlar la sanidad del medio acuático que se producen.	
		Exigir a empresas interesadas en desarrollar la acuicultura estudios de vocación e impacto ambiental para evaluar la factibilidad económica, social, técnica y ecológica de proyectos.	
		Aplicar auditorías ambientales a empresas dedicadas a la acuicultura para vigilar que el proceso productivo cause el mínimo impacto al ambiente.	
Monitorear y sancionar a pescadores clandestinos en área núcleo y regular esta actividad en área de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo.			
Regular la actividad pesquera de explotación de recursos para minimizar impactos sobre comunidades bentónicas y nectónicas.			

		Examinar la legislación en materia de pesca para establecer la normatividad o reformas que apoyan la conservación, recuperación y aprovechamiento de las especies endémicas y de importancia económica.		
		Promover un aprovechamiento controlado de especies bentónicas		
		Exigir que para cualquier tipo de proyecto o megaproyecto de aprovechamiento productivo de recursos se realicen los estudios de vocación e impacto ambiental.		
		Tratamiento y control de descargas de aguas residuales al mar por actividad turística, industriales y domésticas, principalmente en áreas turísticas de playas.		
	Extractivo	Restringir futuras ampliaciones de bancos de material existentes para evitar alteraciones al ecosistema.		La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector extractivo, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión, por lo que no tiene relación alguna con el sector primario
		Mejorar accesos y caminos dentro del aprovechamiento actual en bancos de material, para reducir la contaminación por polvos.		
		Registro y control de actividades extractivas actuales.		
		Exigir para la apertura de nuevos sitios de extracción el estudio de vocación e impacto ambiental, para la regulación y manejo de los mismos.		
		Monitorear y controlar la actividad extractiva ilícita para su sanción correspondiente.		
		Prohibir cualquier tipo de actividad extractiva que dañe o destruya sitios y áreas que representen parte del patrimonio cultural e histórico del Estado.		
Secundario	Transformación y maquiladora	Ubicar a las industrias que realicen actividades consideradas riesgosas y altamente riesgosas, de acuerdo a lo indicado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y los Programas de Desarrollo Urbano de las localidades así como los Ordenamientos Ecológicos Regionales.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector transformación y maquiladora, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión y no de una industria.	
		Elaborar y regular programas de control de uso del suelo para la ubicación de la industria de alto riesgo: no compatible con zonas urbanas.		
		Prohibida la utilización de llantas, desechos industriales y domésticos como combustibles en la producción de ladrillo.		
		Exigir ,a industrias el equipo necesario para el control de emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.		
		Controlar el almacenamiento de residuos peligrosos en las industrias para evitar la contaminación y siniestros a las zonas urbanas y rurales aledañas.		

		Exigir a las industrias el tratamiento de aguas residuales previo a la descarga a cuerpos de agua y alcantarillado.	
		Regular la explotación de materiales pétreos y control estricto sobre aquellos bancos de material que se encuentran dentro de la mancha urbana o cercanos a los asentamientos humanos.	
		Exigir el establecimiento de zonas de amortiguamiento en nuevas zonas industriales que disminuyan los efectos de ruido y contaminación ambiental.	
Terciario	Asentamientos humanos	Instrumentar programas de pavimentación que coadyuven a minimizar el problema de partículas , en suspensión, PM-10 que causan enfermedades a la población	La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector asentamientos humanos, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión y no de asentamientos humanos.
		Controlar emisiones de humos, gases y olores de los parques industriales de la región.	
		Establecer el monitoreo ambiental del aire en la línea fronteriza México - Estados Unidos para la evaluación de la calidad de la misma, para que dicha problemática se resuelva en las instituciones gubernamentales correspondientes.	
		Promover la reconversión a tecnología limpia en la producción de ladrillos en zonas periféricas urbanas, para reducir la contaminación por humos.	
		Utilizar los apoyos de programas institucionales para promover el reemplazo del uso de letrinas y/o la ampliación de la red de cobertura de drenaje.	
		Ampliar los programas de limpieza y mantenimiento de drenes y canales.	
		Establecer centros de acopio de llantas para reciclaje y control de la contaminación en los centros actuales de disposición final.	
		Promover el establecimiento de zonas sujetas a conservación ecológica en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos.	
		Fomentar el uso de materiales de la región en la construcción de viviendas, así como el uso de ecotécnicas.	
		Estimular la reutilización de agua potable y de aguas grises.	
		Sancionar a propietarios de terrenos baldíos en la mancha urbana que no den mantenimiento a sus predios para evitar fuentes de contaminación causadas por basura y fauna nociva.	
		Planificar la industria de alto riesgo, establecida dentro de la ciudad para prevenir y controlar cualquier contingencia o desastre. -	

		<p>Dar seguimiento a la formación e implementación de un programa integral de saneamiento de la ciudad de Mexicali, enfocado al sistema de aguas negras</p> <p>Examinar alternativas para la localización y operación de rellenos sanitarios y sitios para la disposición final de escombros, mejorar el servicio de recolección, para evitar la contaminación por quema de basura, y disposición de la misma en lotes baldíos, derechos de vías, etc.</p> <p>Examinar alternativas para la localización y operación de sitios para la disposición y confinamiento de escombros</p> <p>Apegarse a la normatividad establecida para realizar los estudios de localización y operación de rellenos sanitarios I</p> <p>Exigir el establecimiento de zonas de amortiguamiento que disminuyan el efecto del ruido y la contaminación ambiental hacia las áreas habitacionales.</p>	
	Turismo	<p>Realizar estudios de poblaciones a aprovechamiento cinegético como faisán, huilotéj, paloma de alas blancas y codorniz, para planear el turismo cinegético y permisos de cacería.</p> <p>Aprovechar el potencial paisajístico de sitios y determinar su capacidad de carga para establecer su regulación.</p> <p>Fortalecer la infraestructura de apoyo en información ecoturística en caminos y carreteras, -casetas de información y paraderos con información bilingüe.</p> <p>Regular y controlar las rutas de carreras (off road) para evitar la erosión del suelo por el paso de vehículos tanto en el circuito autorizado como en rutas y sitios de apoyo.</p> <p>Exigir a los organizadores el establecimiento de módulos que ofrezcan servicios sanitarios temporales de tipo portátil, contenedores para el depósito de basura para el turista.</p> <p>Exigir a las organizaciones que una vez terminado el evento se haga la limpieza del área utilizada.</p> <p>Promover la educación ambiental entre la población y turistas para minimizar los efectos negativos de la actividad turística o de desarrollo urbano.</p> <p>Fijar límites visuales del área núcleo de la Reserva, para evitar el paso de turistas o pescadores</p> <p>Controlar y reglamentar la organización de carreras tradicionales fuera de camino.</p>	<p>La obra del proyecto que se trata no es vinculante con los lineamientos generales del subsector turismo, debido a que el proyecto trata del cambio de uso de suelo para el establecimiento de una línea de transmisión y no de turismo.</p>



	Justificar que todo proyecto turístico tenga congruencia entre la actividad turística con la vocación natural del área así como considerar la capacidad de carga del ambiente.	
	Establecer programas emergentes para la recolección de basura en temporadas de máxima afluencia turística.	
	Prohibir la alteración del ambiente por diferentes actividades en zonas de alto valor paisajístico, como en el Valle de los Gigantes.	

**Tabla III 18. Vinculación del proyecto con los lineamientos particulares para la aplicación de cada una de las políticas.**

Unidad de Gestión Ambiental	Subunidad	Política General	Lineamientos	Vinculación con la obra Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah
1. Valle de Mexicali	1.1 Suelos ligeros 1.2 Suelos medios 1.3 Suelos pesados	Aprovechamiento con impulso	Vigilar que toda actividad económica cuente con los permisos en materia ambiental de las autoridades competentes.	Las obras y actividades del proyecto se someten a evaluación de impacto ambiental ante de la DGIRA
			Instalar las industrias con las características y las distancias a los centros de población tales que los impactos ambientales y el riesgo que producen puedan ser mitigados.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, ya que el mismo no trata de una industria.
			Buscar combustibles alternativos que permitan disminuir la contaminación provocada por la actividad de las ladrilleras.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, ya que el mismo no trata de una ladrillera.
			Vigilar que toda actividad industrial cuente con un plan de contingencia ambiental.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, ya que el mismo no trata de una actividad industrial.
			Aprovechar los recursos naturales mediante programas de manejo específicos de conformidad con los lineamientos de la autoridad federal correspondiente.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, ya que el mismo no trata de un aprovechamiento de recursos naturales.
			Promover alicientes a los agricultores a mantener las tierras bajo cultivo cuando no estén en uso para evitar la erosión del suelo -y la contaminación del aire.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, ya que el mismo no trata de una actividad agrícola.

		<p>Aplicar programas de reforestación en los cuales se deberá utilizar vegetación adecuada para las características de la zona.</p>	<p>Como medida de mitigación se ejecutará en programa de rescate y reubicación de vegetación, en donde se utilizaran las mejores técnicas para garantizar su supervivencia.</p>
		<p>Restringir el desarrollo de actividades en lugares donde exista peligro de afectar los cuerpos de agua subterráneos.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no afectan cuerpos de agua subterránea.</p>
		<p>Desarrollar programas de difusión y educación ambiental para el manejo adecuado de los recursos.</p>	<p>Como medida de prevención, se propone un programa de educación ambiental, en donde se detalla el manejo adecuado de los recursos.</p>
		<p>Limitar las descargas o infiltraciones de aguas residuales en los suelos. Para llevar a cabo estas actividades deberá contar con el permiso de la autoridad correspondiente.</p>	<p>Se prohibiera la descarga de aguas residuales durante la construcción del proyecto, para ello se contratará el servicio en la ciudad de Mexicali.</p>
		<p>Apoyar programas para la reutilización de aguas tratadas para el riego de parques y jardines.</p>	<p>Se prohibirá la descarga de aguas residuales durante la construcción del proyecto, para ello se contratará el servicio en la ciudad de Mexicali, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado.</p>
		<p>Restringir las actividades productivas en las que se favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características naturales del suelo</p>	<p>La erosión del suelo provocada por las obras y actividades de proyecto será mitigada a través de acciones concretas de mitigación propuestas en el capítulo de medidas de mitigación y demostrado mediante análisis específicos plasmados a lo largo de estudio.</p>
		<p>Permitir la quema vegetal para zonas agrícolas y pecuarias bajo los lineamientos que dicten las autoridades competentes.</p>	<p>La obra del proyecto que se trata no es vinculante</p>
		<p>Evitar abrir sitios de extracción de materiales pétreos si estos no cuentan con un estudio de vocación e impacto ambiental.</p>	<p>La obra del proyecto que se trata no es vinculante, debido a que no se planea la extracción de materiales pétreos.</p>

			Mejorar el manejo y disposición adecuado a las excretas en los establecimientos de producción ganadera, de tal manera que se minimicen olores y se evite contaminar el suelo y los mantos freáticos.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Utilizar la flora nativa de la zona específica, a fin de proteger e impulsar el desarrollo de los ecosistemas naturales.	Como medida de mitigación se ejecutara en programa de rescate y reubicación de vegetación, en donde se utilizaran las mejores técnicas para garantizar su supervivencia.
3. Planicies arenosas	3.3 Conglomerados	Protección con uso activo	Vigilar que las industrias implementen programas para aminorar los impactos ambientales.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, debido a que el proyecto no trata de una industria.
			Propiciar que las actividades productivas como la industria y la explotación de materiales pétreos cuenten con asesoría técnica en el aspecto ambiental.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Vigilar que la explotación de recursos naturales se dé únicamente bajo los lineamientos de las autoridades correspondientes.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Permitir el desarrollo de los proyectos turísticos con infraestructura de densidad baja y media. La infraestructura deberá estar en armonía con el medio circundante.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Compatibilizar las actividades de comercios y servicios con el nivel y tipo de desarrollo urbano y turísticos permitidos.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Verificar que las industrias cuenten con un plan de contingencias ambientales.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Para la expansión de las actividades se deberá tramitar las autorizaciones correspondientes en materia ambiental para aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo de nuevas actividades.	Para el establecimiento de proyecto se está solicitando la autorización de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como diferentes gestiones en el municipio de Mexicali, en el estado de BC

			Evitar la afectación o modificación de los cauces de ríos y arroyos, así como el de las zonas de recarga de acuíferos.	Las obras y actividades del proyecto no afectan cuerpos de agua superficiales.
			Garantizar, en cualquier obra que así lo requiera, la incorporación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Se prohibirá la descarga de aguas residuales durante la construcción del proyecto, para ello se contratará el servicio en la ciudad de Mexicali.
			Considerar en los desarrollos que se establezcan en la zona costera un área de amortiguamiento adicionales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante, debido a que el proyecto no se ubica en zonas costeras.
			Permitir la explotación del manto acuífero únicamente para consumo humano, recreación y abrevadero o en función a actividades altamente productivas.	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Permitir las descargas de aguas residuales tratadas o renovadas a aguas marinas, arroyos: ríos, cuencas y demás depósitos o corrientes de agua, siempre y cuando se cuente con el permiso de la autoridad correspondiente.	Se prohibiera la descarga de aguas residuales durante la construcción del proyecto, para ello se contratará el servicio en la ciudad de Mexicali.
			Promover la implementación de programas agrícolas para evitar la salinización de suelos	La obra del proyecto que se trata no es vinculante
			Desarrollar programas de reforestación con flora nativa de la zona para proteger e el desarrollo de los ecosistemas naturales.	Como medida de mitigación se ejecutará en programa de rescate y reubicación de vegetación, en donde se utilizarán las mejores técnicas para garantizar su supervivencia. El proyecto no contempla realizar reforestación.

### III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

El presente apartado, referente a las áreas naturales protegidas, es de suma importancia para el estudio que nos ocupa, debido a que se ubican en la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y en una menor porción en la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Aunado a lo anterior, la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, forma parte del patrimonio mundial de la humanidad, en este caso una porción de 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara. Lo anterior, se detalla en el siguiente cuadro:

**Tabla III 19. Ubicación de las obras del proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, respecto a las áreas naturales protegidas**

Obra del proyecto	Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Zona de amortiguamiento del área del patrimonio mundial de la humanidad
Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Sí	Sí	Sí
Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara	No	No	Sí
Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah	No	No	Sí

**Para verificar esta ubicación se anexan los planos y los archivos KML. RTA CFV Puerto Peñasco ambiental.**

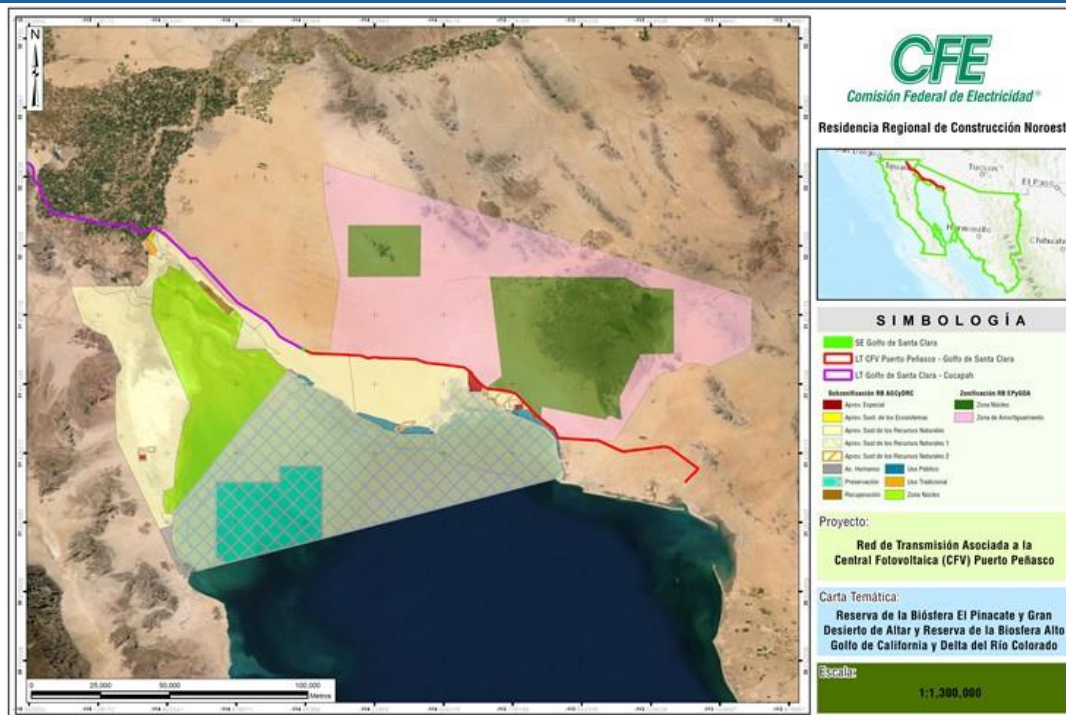


Figura III.5. Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar

### III.2.1 Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado

La Reserva de la Biósfera fue decretada el 10 de junio de 1993, conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, se ubica en aguas del Golfo de California en los municipios de Mexicali, Baja California y Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora. El Proyecto se vincula con la Reserva en algunos tramos de la LT Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

La Reserva cuenta con un Programa de Manejo el cual tiene los siguientes objetivos:

#### Objetivo general

- Conservar y proteger los ecosistemas representativos de la región, la biodiversidad, los procesos evolutivos, los hábitats de reproducción, desove, migración y alimentación de especies marinas de importancia ecológica y comercial y sobre todo, las especies endémicas y/o en peligro de extinción como la vaquita y la totoaba.

#### Objetivos particulares

- Conservar la diversidad biológica y los ecosistemas del Desierto Sonorense, el Alto Golfo de California y el Delta del Río Colorado.

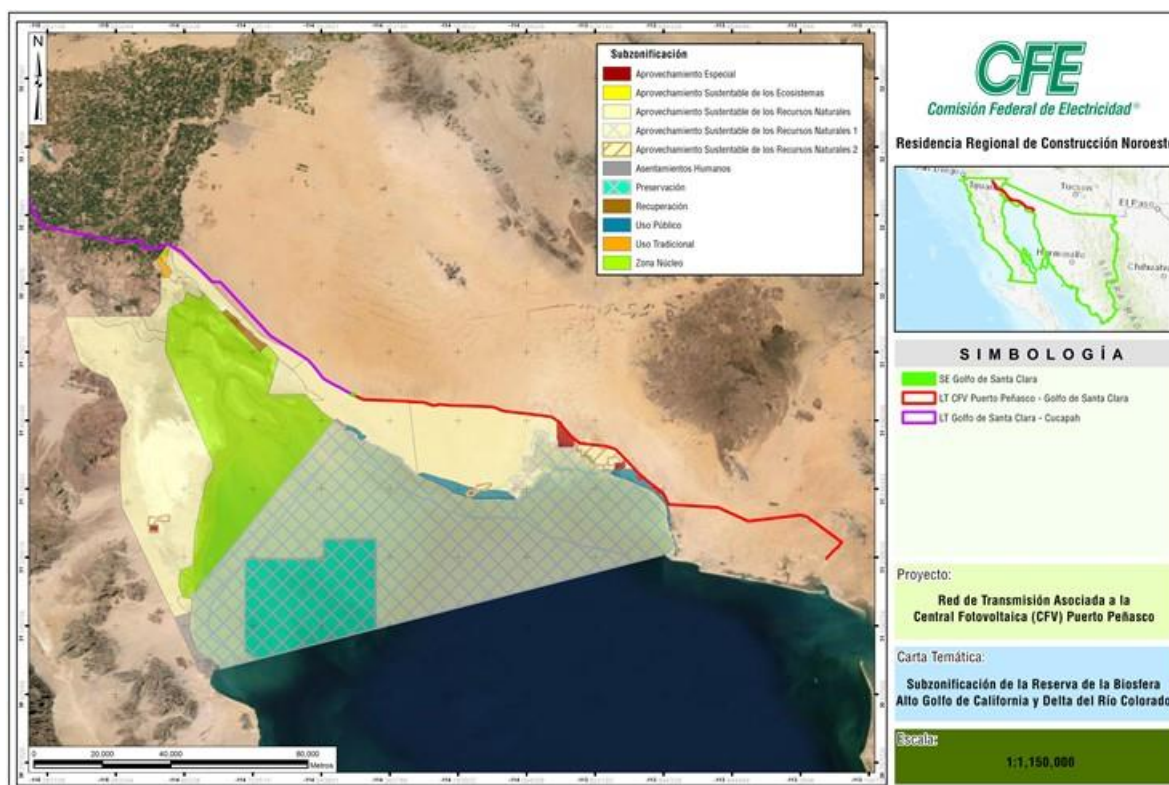
- Identificar, conservar, proteger y restaurar áreas críticas para especies endémicas, en peligro de extinción, raras, amenazadas o sujetas a protección especial.
- Asegurar la protección de sitios de desove y reclutamiento de especies de importancia ecológica y comercial de la Reserva.
- Conservar y proteger la diversidad genética de las especies para permitir la continuidad de los procesos evolutivos.
- Regular las actividades productivas para hacerlas compatibles con los objetivos de conservación y protección de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Promover actividades económicas y administrativas que eleven la calidad de vida de las comunidades residentes, dentro de un marco ambiental sustentable.
- Impulsar la investigación científica y la educación ambiental encaminadas al conocimiento del ecosistema, el aprovechamiento sustentable y la concientización ciudadana del respeto a los recursos naturales.
- Conservar los ecosistemas y su biodiversidad para el uso y el aprovechamiento sustentable actual y La Reserva cuenta con una zonificación primaria integrada por una Zona Núcleo (Delta del Río Colorado) y una Zona de Amortiguamiento. Originalmente ambas se delimitaron en función de rasgos naturales acordes con sus propósitos de conservación, la vocación natural del suelo, el uso de la zona costera y los recursos marinos, la presencia de humedales o zonas sujetas a inundación, la presencia de especies marinas y las aguas marinas.

La Zona de Amortiguamiento, comprende superficies en donde podrán realizarse actividades productivas, se divide en las siguientes subzonas.

- Preservación Área de Conservación Vaquita
- Uso Tradicional Mesa de Andrade
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Cauce del Río Colorado Zanjón
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Aguas Costeras
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Aguas Marinas Alto Golfo de California
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Aguas Costeras de Bahía Adair
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Distritos Acuícolas Golfo de Santa Clara y San Felipe
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Ciénega de Santa Clara Norte
  - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Drenes Ríito-Wellton-Mohawk
  - Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar

- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Planicie Deltaica Baja California
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa de Sonora
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Desértica Mesa Rica-El Doctor
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Humedales Bahía Adair
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales La Salina Grande (exploración)
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración) y Salinas Ometepec (exploración).
- Aprovechamiento Sustentable de Ecosistemas Valle Agrícola de S.L.R.C.
- Aprovechamiento Especial Salina Grande, Salineras de Bahía Adair y Salinas Ometepec
- Uso Público
- Asentamientos Humanos Golfo de Santa Clara y Planicie Costera Norte de San Felipe
- Recuperación Ciénegas El Doctor





**Figura III.6. Zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**

Cada una de las subzonas de la zona de amortiguamiento establecen sus propias actividades permitidas, prohibidas e incompatibles, en el caso de actividades incompatibles se refiere a actividades cuya realización no es posible por impedimentos físicos, mecánicos o por ser contradictorios con los usos asignados a la Subzona.

Particularmente, el Proyecto se vincula con las siguientes subzonas de la zona de amortiguamiento:

- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
  - ✓ Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar
  - ✓ Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración) y Salinas Ometepec (exploración)
- Aprovechamiento Especial Salina Grande, Salineras de Bahía Adair y Salinas Ometepec.
- Uso Público.

Para la vinculación del proyecto se determinaron secciones, que corresponden a las subzonas descritas en el programa de manejo de la reserva de la biósfera. La parte del Proyecto que se vincula es la correspondiente a la **LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara**, esta LT tienen una longitud total de 144.67 km, de los cuales 69.24 km

se encuentran dentro de la zona de amortiguamiento, tal como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla III 20. Secciones de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara con base en las subzonas del programa de manejo.**

Obra		Localización respecto a las ANP	Longitud KM		
No.	Nombre				
1	LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	1. Fuera de las ANP	Fuera	67.68	
		2. Uso Público	Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	7.58	
		3. Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	7.75	
		4 -Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	16.08	
		5. Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		2.41	
		6. Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		7.13	
		7. Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		35.94	
		*Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa Sonora		0.10	
		<b>Subtotal de secciones en las ANP km</b>			<b>76.99</b>
		<b>Total km</b>			<b>144.67</b>
2	LT Golfo de Santa Clara – Cucapah	Fuera	145.22		
3	SE Golfo de Santa Clara	Fuera	9.00 Ha		

*\*El tramo del proyecto que se localiza dentro de esta Subzonificación, representa solamente un cruce aéreo de dicha subzona. No se contempla la instalación de estructuras de acero (torres), debido a que se encuentra el derecho de vía y la infraestructura del ferrocarril del Pacífico.*

Un segmento del trazo de la red de transmisión cruzará sobre áreas dentro de la subzona de la Reserva; sin embargo, esta longitud de la línea se construirá sobre el derecho de vía de la carretera Puerto Peñasco –Golfo de Santa Clara, como se muestra en la Tabla.

Tabla III 21. Longitud de las secciones dentro y fuera del derecho de vía.

Sección	ANP	Longitud (KM) dentro del DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del DV de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
2 - Uso Público	Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	2.88	4.70	7.58
3 - Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	<b>Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar</b>	7.75	0.00	7.75
4 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración	Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	16.08	0.00	16.08
5 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales		2.41	0.00	2.41
6 - Aprovechamiento Especial Salineras Bahía Adair		7.13	0.00	7.13
7 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar		4.11	31.83	35.94
8 - Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa Sonora		0.00	0.10	0.10
<b>Total km</b>		<b>40.22</b>	<b>36.63</b>	<b>76.99</b>

### *III.2.1.1 Subzona de Uso Público (2)*

Comprende dos polígonos: Playa Estación Sotelo - Estero Cerro Prieto y Punta Gorda-El Machorro; con una superficie de 9,646.25 ha, éstas son áreas que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento en donde es posible mantener concentraciones de visitantes en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En esta Subzona se podrán llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de la Reserva. El uso de vehículos todoterreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) sólo será posible en los sitios señalados.

**Tabla III 22. Actividades en la Subzona de Uso Público**

Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
1. Cambio de uso de suelo	20. Actividades cinegéticas	33. Actividades acuático-recreativas
2. Confinamiento de residuos	21. Acuicultura de fomento y didáctica	34. Arrecifes artificiales
3. Construcción de infraestructura turística	22. Agricultura	35. Buceo (autónomo o libre)
4. Construcción de obra pública o privada.	23. Apertura de brechas o caminos	36. Campamentos pesqueros temporales
5. Control de especies nocivas	24. Aprovechamiento forestal no maderable	37. Captura manual de moluscos
6. Desarrollos inmobiliarios en zona costera	25. Bancos de material	38. Cultivo de especies halófitas
7. Ecoturismo o turismo de bajo impacto	26. Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	39. Extracción de tule o carrizo
8. Educación ambiental	27. Exploración minera	40. Maricultivo comercial
9. Encender fogatas	28. Explotación minera	41. Navegación en tránsito
10. Investigación y monitoreo	29. Ganadería	42. Pesca con alta selectividad multiespecífica
11. Modificación de dunas	30. Modificación de la línea de costa	43. Pesca con baja selectividad multiespecífica y con bajo riesgo de captura incidental.
12. Perforación de pozos	31. Modificar flujos de marea	44. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental
13. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados	32. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre	45. Pesca de consumo doméstico
14. Restauración		46. Pesca de fomento
15. Senderos interpretativos		47. Pesca deportiva recreativa
16. Señalización		48. Pesca didáctica
17. Sitios de campamento turístico		49. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos
18. Sitios de uso de vehículos todoterreno		50. Uso de aerobotes o pateras
19. Turismo		51. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina
Las obras y actividades que se vinculan con la <b>sección 2</b> de Uso público corresponden a la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara:		

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
2.88	4.70	7.58
15 de construcción de 11 m x 11 m 1 sitio de maniobra de 50 x 11 m	10 sitios de construcción de 50 m x 20 m 1 sitios de maniobra de 50 x 20 m	

#### Identificación y análisis de actividades permitidas vinculantes con el proyecto

Cambio de uso de suelo y construcción de obra pública y privada: En este tramo se identificó que en dichas áreas no presenta limitaciones ambientales ya que se permite el cambio de uso de suelo y construcción de obra pública.

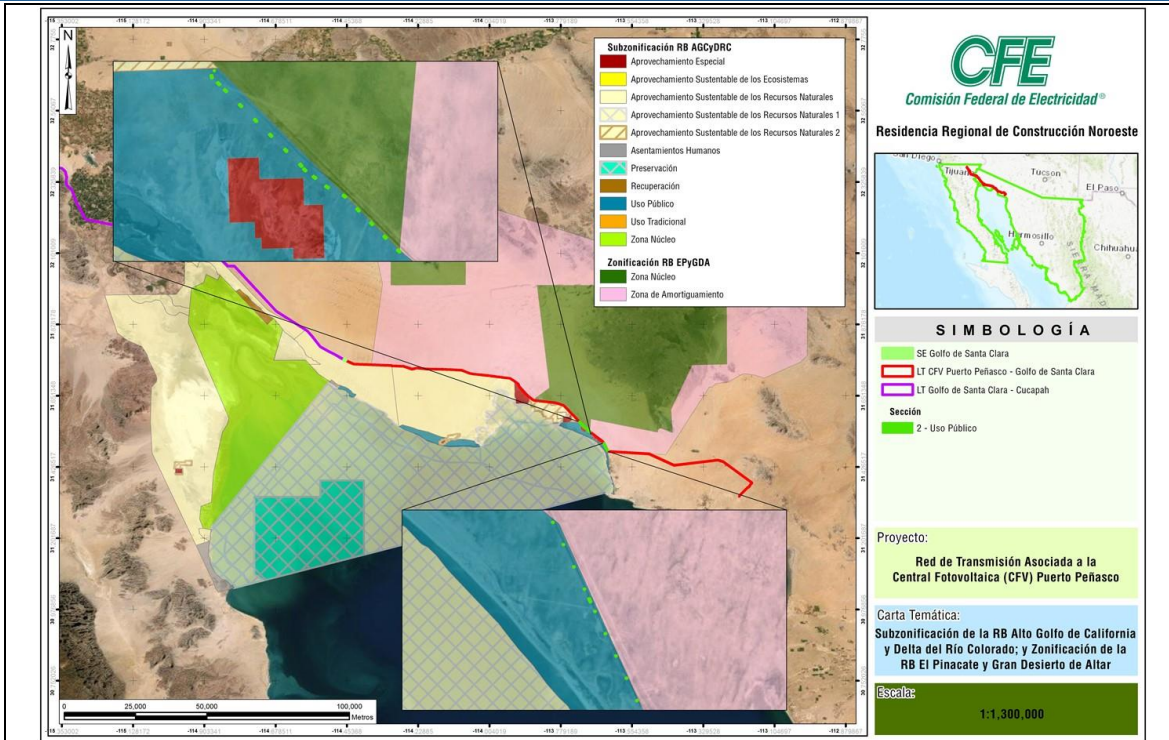
#### Identificación y análisis de actividades prohibidas vinculantes con el proyecto

Apertura de brechas o caminos y Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre: de los 7.58 km que tiene este tramo, 2.88 Km se ubican en dentro del derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, por lo que, no se realizará la apertura de brechas o caminos, cambio de uso de suelo ni tampoco la remoción o extracción de subproductos de flora y fauna silvestre. En este sentido y como se ha manifestado anteriormente, dicha infraestructura fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente, la cual estableció una serie de condiciones para minimizar los impactos ambientales, en adición se destaca que las condiciones ambientales actuales no revisten características únicas o excepcionales propias de un ecosistema prístino, no obstante, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la CFE considera acciones y/o medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de la línea de transmisión, sin que se contravenga con los criterios establecidos para esta subzonificación.

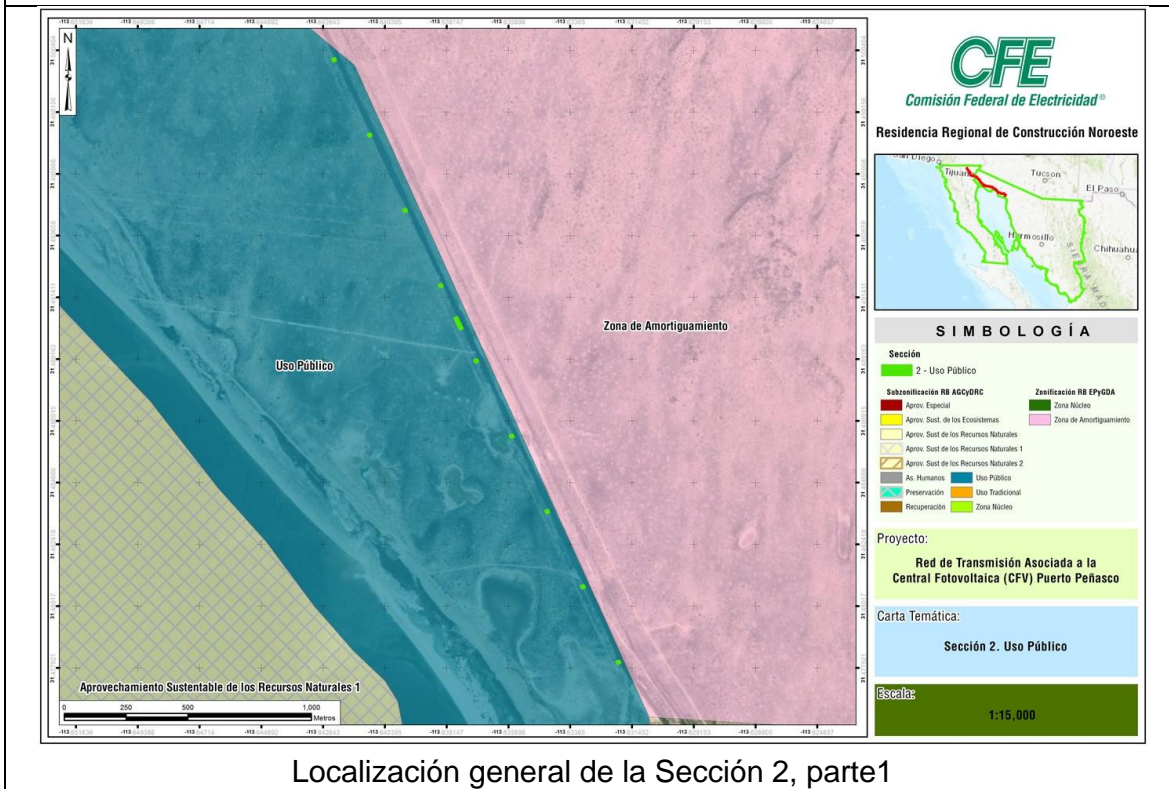
Por otra parte, el tramo restante (4.7 km) se realizará el cambio de uso de suelo únicamente en los sitios construcción y maniobra, utilizando caminos de acceso existentes, cabe señalar que dichos sitios no se identificaron especies de flora y fauna en algún estatus de protección legal conforme a lo indicado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en consecuencia, no se contraviene con lo previsto en las actividades prohibidas que son aplicables para este tramo.

#### Identificación y análisis de actividades incompatibles vinculantes con el proyecto

En este tramo no se identificó relación alguna de las actividades incompatibles reportadas con el proyecto.

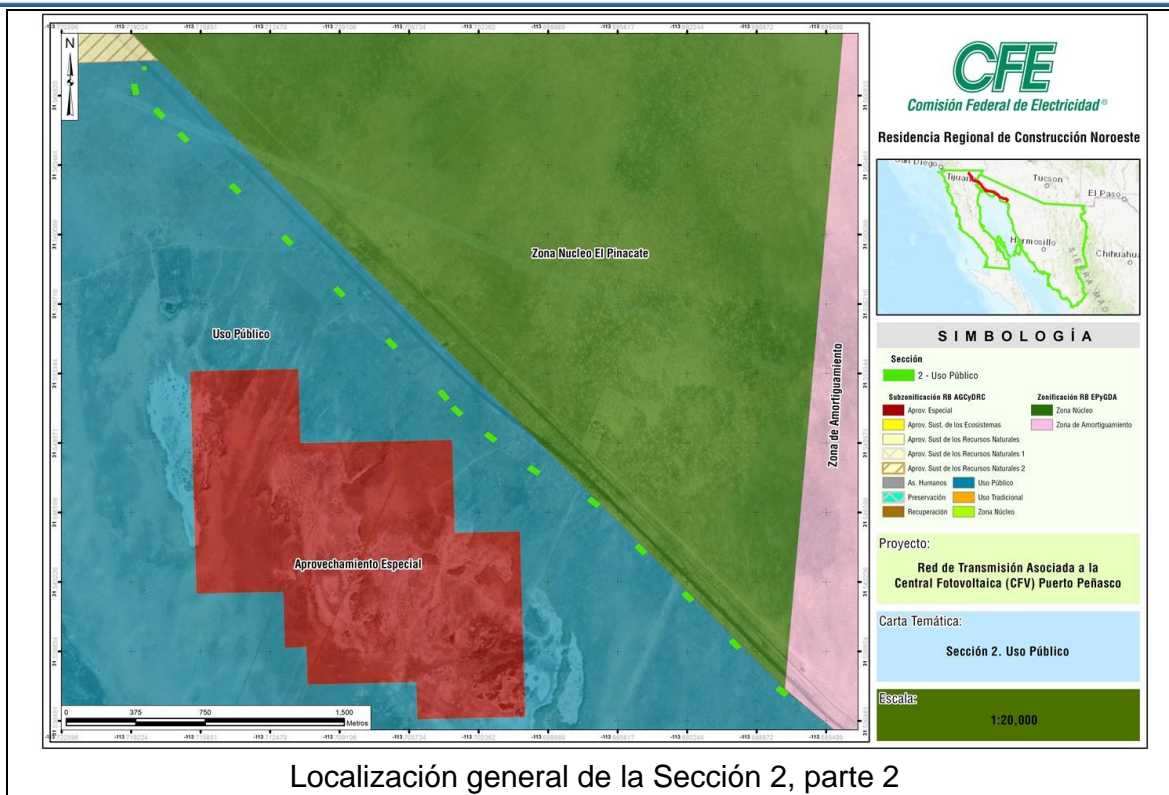


Localización general de la Sección 2 – Uso Público de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara



Localización general de la Sección 2, parte1





La sección 3. Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, se analizará en el apartado III.2.2, de la vinculación con la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

### **III.2.1.3 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración) -4-**

Corresponde a una extensión de 19,065.84 ha y es apta para el desarrollo de actividades productivas, como la exploración minera, la acuicultura de especies nativas y la ganadería bajo esquemas de control y regulación estrictos. Los desarrollos de granjas acuícolas no deberán sobrepasar en ningún momento la capacidad de carga de los ecosistemas donde se ubiquen. Contarán con los elementos técnicos y tecnológicos que aseguren un mínimo de impacto al ambiente y a las especies deberán garantizar que no se aporten nutrientes o desperdicios al ecosistema. Los volúmenes de extracción de agua del subsuelo deberán ser tales que no afecten los mantos freáticos, ni los procesos geohidrológicos naturales. Para la construcción de canales de llamada deberán emplearse técnicas que no impliquen su funcionamiento a cielo abierto, como la conducción entubada o techada. Los cárcamos de bombeo deberán contar con técnicas que limiten o impidan la succión de las especies o sus larvas.

**Tabla III 23. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras de Bahía Adair (exploración).**

Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
1. Control de especies nocivas	10. Confinamiento de residuos	17. Actividades acuáticorecreativas
2. Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	11. Explotación minera	18. Actividades cinegéticas
3. Cultivo de especies halófitas	12. Modificación de dunas	19. Acuacultura de fomento y didáctica
4. Ecoturismo o turismo de bajo impacto	13. Modificación de la línea de costa	20. Agricultura
5. Educación ambiental	14. Modificar flujos de marea	21. Apertura de brechas o caminos
6. Exploración minera	15. Perforación de pozos	22. Aprovechamiento forestal no maderable
7. Ganadería	16. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados	23. Arrecifes artificiales
8. Investigación y monitoreo		24. Buceo (autónomo o libre)
9. Restauración		25. Cambio de uso de suelo
		26. Campamentos pesqueros temporales
		27. Captura manual de moluscos
		28. Construcción de infraestructura turística
		29. Construcción de obra pública o privada
		30. Desarrollos inmobiliarios en zona costera
		31. Encender fogatas
		32. Extracción de tule o carrizo
		33. Maricultivo comercial
		34. Navegación en tránsito
		35. Pesca con alta selectividad multiespecífica
		36. Pesca con baja selectividad multiespecífica y con bajo riesgo de captura incidental.
		37. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental.

38. Pesca de consumo doméstico
39. Pesca de fomento
40. Pesca deportivo-recreativa
41. Pesca didáctica
42. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos
43. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre
44. Senderos interpretativos
45. Señalización
46. Sitios de campamento turístico
47. Sitios de uso de vehículos todoterreno
48. Turismo
49. Uso de aerobotes o pateras
50. Uso de chinchorros de maneras pasivas, fijas, tiranteados o dormidos
51. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina

Las obras y actividades que se vinculan con la **sección 4** de Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales salineras de Bahía de Adahir (exploración) corresponden a la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara:

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
16.08	0.00	16.08
48 sitios de construcción de 11 m x 11 m 4 sitios de maniobra de 50 m x 11 m		

**Identificación y análisis de actividades permitidas vinculantes con el proyecto**

Las actividades reportadas para esta sección no representan un vínculo con el proyecto, ya que están encaminadas al desarrollo de acciones de: Control de especies nocivas, Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería, Cultivo de especies halófitas,

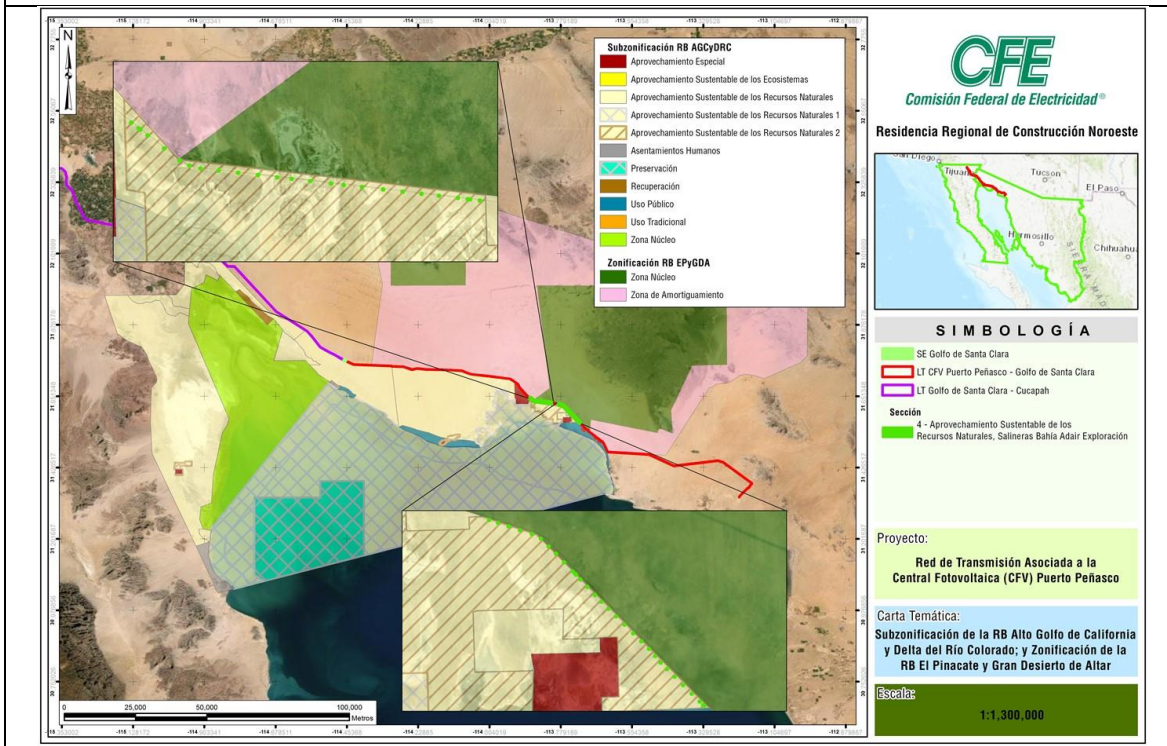
Ecoturismo o turismo de bajo impacto, Educación ambiental, Exploración minera, Ganadería, Investigación y monitoreo, Restauración.

### Identificación y análisis de actividades prohibidas vinculantes con el proyecto

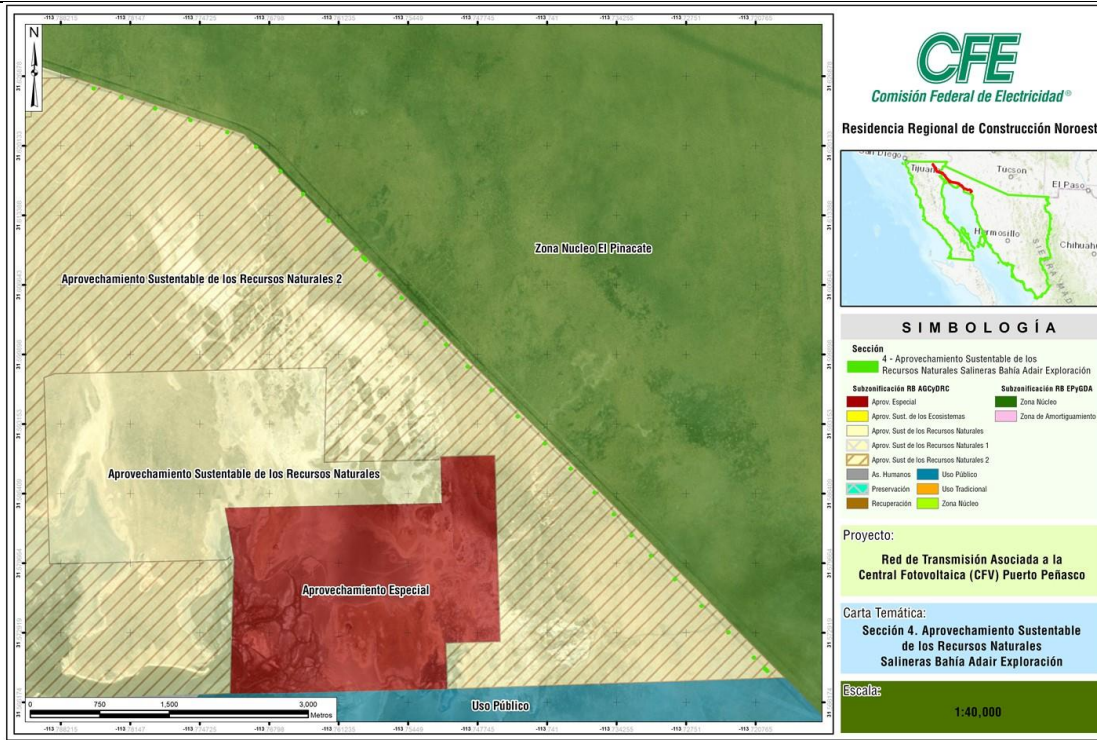
Modificación de dunas: En este tramo la línea se ubicará en su totalidad en el derecho de vía de la carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, en el cual no presenta características únicas o excepcionales propias de un ecosistema de dunas ya que corresponde a una vía general de comunicación.

### Identificación y análisis de actividades incompatibles vinculantes con el proyecto

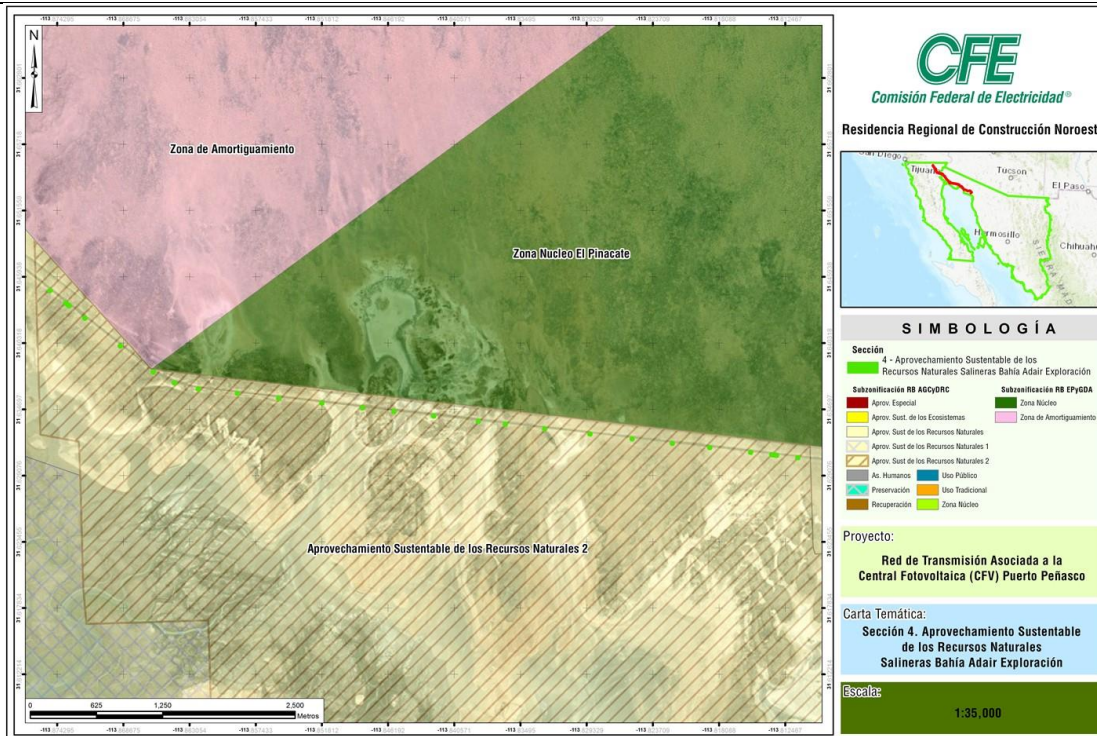
Apertura de brechas o caminos, construcción de obra pública o privada, cambio de uso de suelo y Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre: En este tramo no se realizará la apertura de brechas o caminos, cambio de uso de suelo ni tampoco la remoción o extracción de subproductos de flora y fauna silvestre, debido a que este tramo en su totalidad se ubica dentro del derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente, la cual estableció una serie de condiciones para minimizar los impactos ambientales que se presentaron por dicha infraestructura, en adición se destaca que las condiciones ambientales actuales no revisten características únicas o excepcionales propias de un ecosistema prístino, no obstante, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la CFE considera acciones y/o medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de la línea de transmisión, sin que se contravenga con los criterios establecidos para esta subzonificación. En este sentido, resulta fundamental aclarar que la construcción de obra pública o privada no resulta incompatible ya que las diferentes obras y/o actividades se realizarán sobre áreas de una infraestructura pública previamente autorizada en la materia.



Localización general de la Sección 4 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Salineras Bahía Adair Exploración de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara



Localización general de la Sección 4, parte1



Localización general de la Sección 4, parte 2

### III.2.1.4 Subzona de Aprovechamiento S/de Los Recursos Naturales (5)

Dichas subzonas tienen por objeto el desarrollo de actividades productivas bajo esquemas de sustentabilidad y la regulación y control estrictos del uso de los recursos naturales. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son el aprovechamiento y manejo de recursos naturales renovables (pesca comercial, pesca deportivo-recreativa, acuicultura de especies nativas, actividades cinegéticas, exploración minera, etc.) que generen beneficios preferentes a pobladores de la Reserva; actividades de investigación científica, educación ambiental y turísticas.

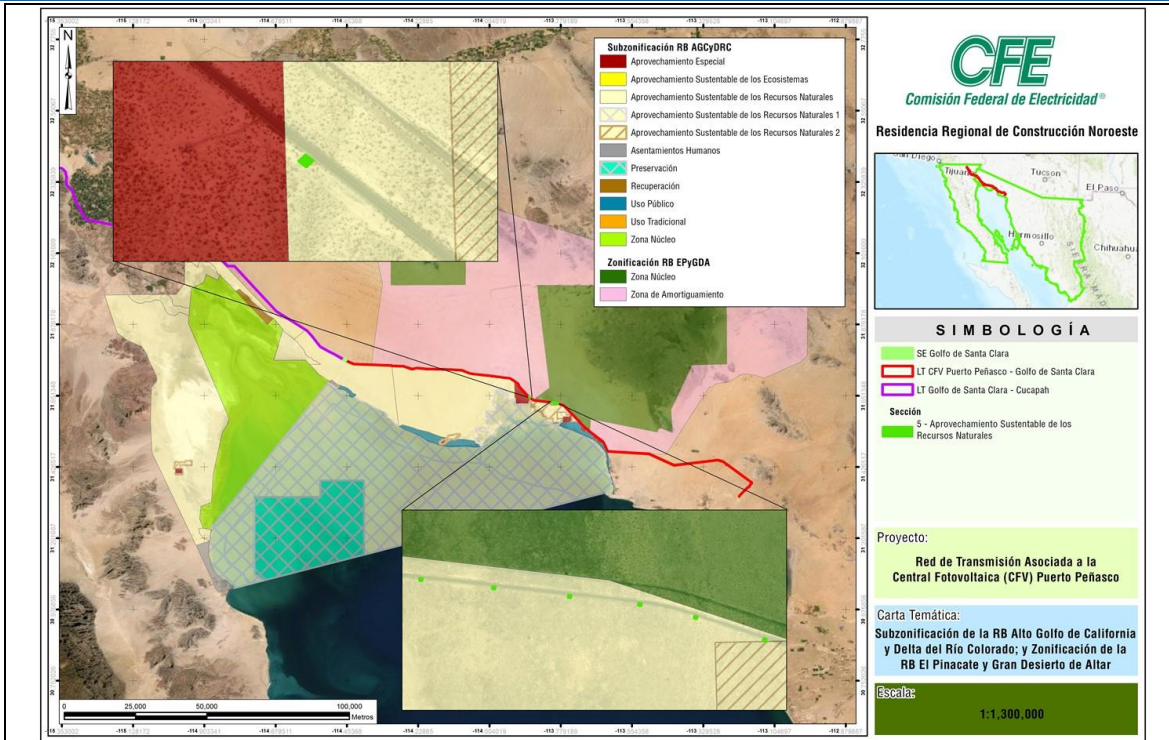
De acuerdo con el Programa de Manejo, esta subzona no presenta específicamente actividades permitidas, prohibidas e incompatibles, en consecuencia, no existe un vínculo que prohíba o limite el desarrollo de la infraestructura propuesta para el proyecto.

En adición, cabe señalar que el tramo de 2.41 km se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente, la cual estableció una serie de condiciones para minimizar los impactos ambientales que se presentaron por dicha infraestructura, en adición se destaca que las condiciones ambientales actuales no revisten características únicas o excepcionales propias de un ecosistema prístino, no obstante, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la CFE considera acciones y/o medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de la línea de transmisión.

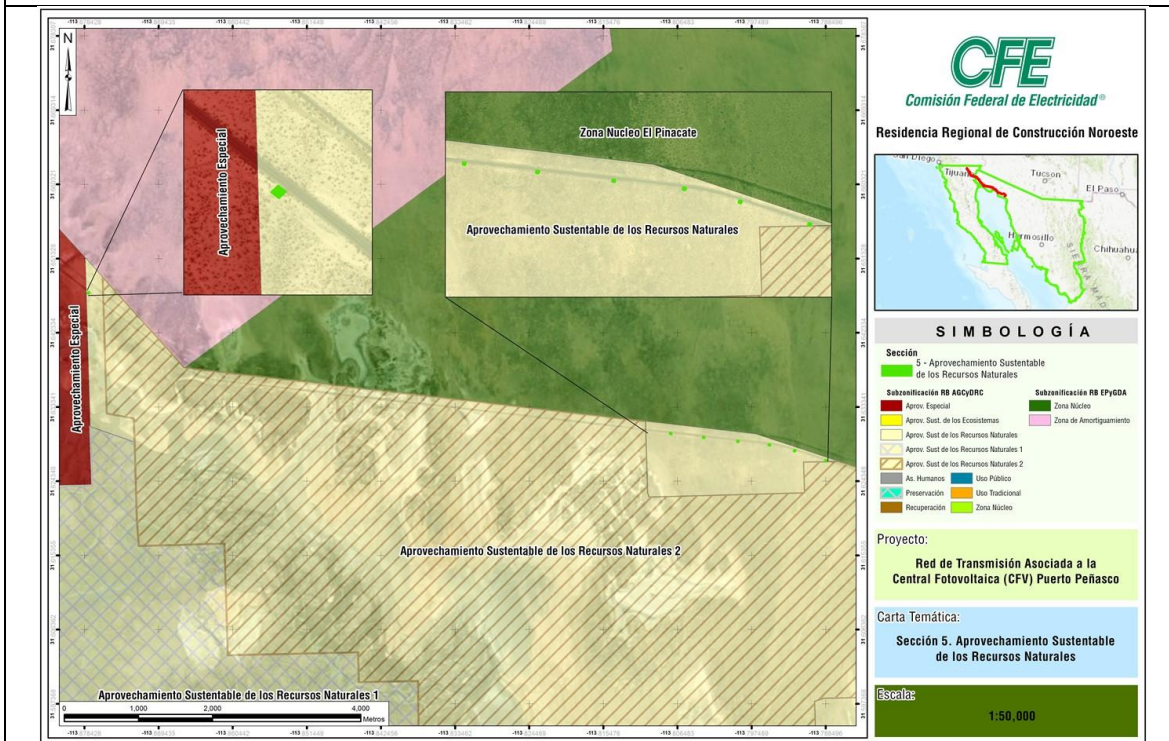
Las obras y actividades que se vinculan con la **sección 5** de Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara:

Tabla III 24. Sección 5

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
2.41	0.00	2.41
7 sitios de construcción de 11 m x 11 m	--	



Localización general de la Sección 5 – Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara



Localización general de la Sección 5, partes 1 y 2

### *III.2.1.2 Subzona de Aprovechamiento Especial Salineras de Bahía Adair (6)*

Tiene una superficie total de 3,907.29 ha y está integrada por los polígonos Salina Grande, Salitrales de Bahía Adair y Salinas Ometepec. La integran áreas de extensión reducida con presencia de recursos naturales esenciales para el desarrollo social y que deben ser explotados sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que la conforman. En esta subzona sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, como explotación de sal por evaporación y explotación de trona, que originen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales.



**Tabla III 25. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Especial Salina Grande, Salineras de Bahía Adair y Salinas Ometepec**

Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
1. Construcción de obra pública o privada.	11. Actividades cinegéticas	25. Actividades acuático recreativas
2. Control de especies nocivas	12. Acuicultura de fomento y didáctica	26. Agricultura
3. Educación ambiental	13. Apertura de brechas o Caminos	27. Aprovechamiento forestal no maderable
4. Encender fogatas	14. Bancos de material	28. Arrecifes artificiales
5. Exploración minera	15. Cambio de uso de suelo	29. Buceo (autónomo o libre)
6. Explotación minera	16. Confinamiento de residuos	30. Campamentos pesqueros temporales
7. Investigación y monitoreo	17. Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	31. Captura manual de moluscos
8. Restauración	18. Desarrollos inmobiliarios en zona costera	32. Construcción de infraestructura turística
9. Senderos interpretativos	19. Modificación de la línea de costa	33. Cultivo de especies halófitas
10. Señalización	20. Modificar flujos de marea	34. Ecoturismo o turismo de bajo impacto
	21. Perforación de pozos	35. Extracción de tule o carrizo
	22. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados	36. Ganadería
	23. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre	37. Maricultivo comercial
	24. Sitios de uso de vehículos todoterreno	38. Modificación de dunas
		39. Navegación en tránsito
		40. Pesca con alta selectividad multiespecífica
		41. Pesca con baja selectividad multiespecífica y con bajo riesgo de captura incidental.
		42. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental
		43. Pesca de consumo doméstico
		44. Pesca de fomento
		45. Pesca deportiva recreativa

		46. Pesca didáctica
		47. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos
		48. Sitios de campamento turístico
		49. Turismo
		50. Uso de aerobotes o pateras
		51. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina

Las obras y actividades que se vinculan con la **sección 6** de Aprovechamiento especial salineras Bahía Adair corresponden a la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara:

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
7.13	0	7.13
22 sitios de construcción de 11 m x 11 m 1 sitio de maniobra de 50 m x 11 m	--	

#### Identificación y análisis de actividades permitidas vinculantes con el proyecto

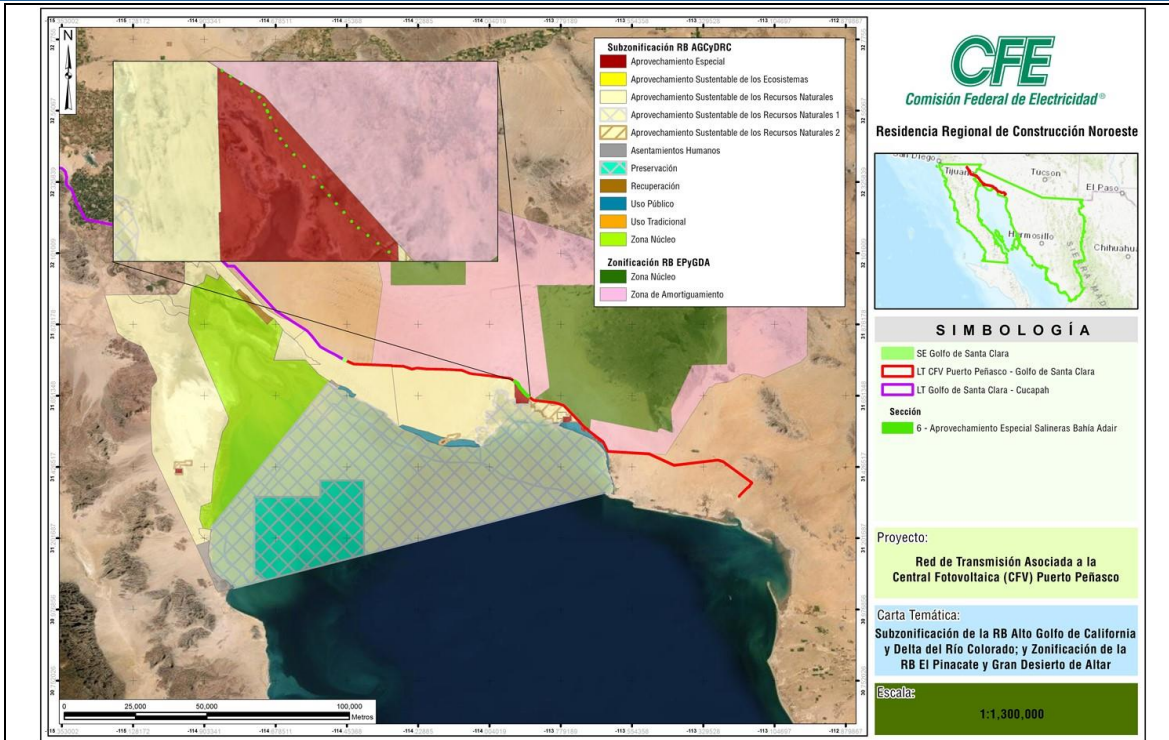
**Construcción de obra pública y privada:** En este tramo se identificó que en dichas áreas no presenta limitaciones o restricciones con respecto a la construcción de obra pública o privada.

#### Identificación y análisis de actividades prohibidas vinculantes con el proyecto

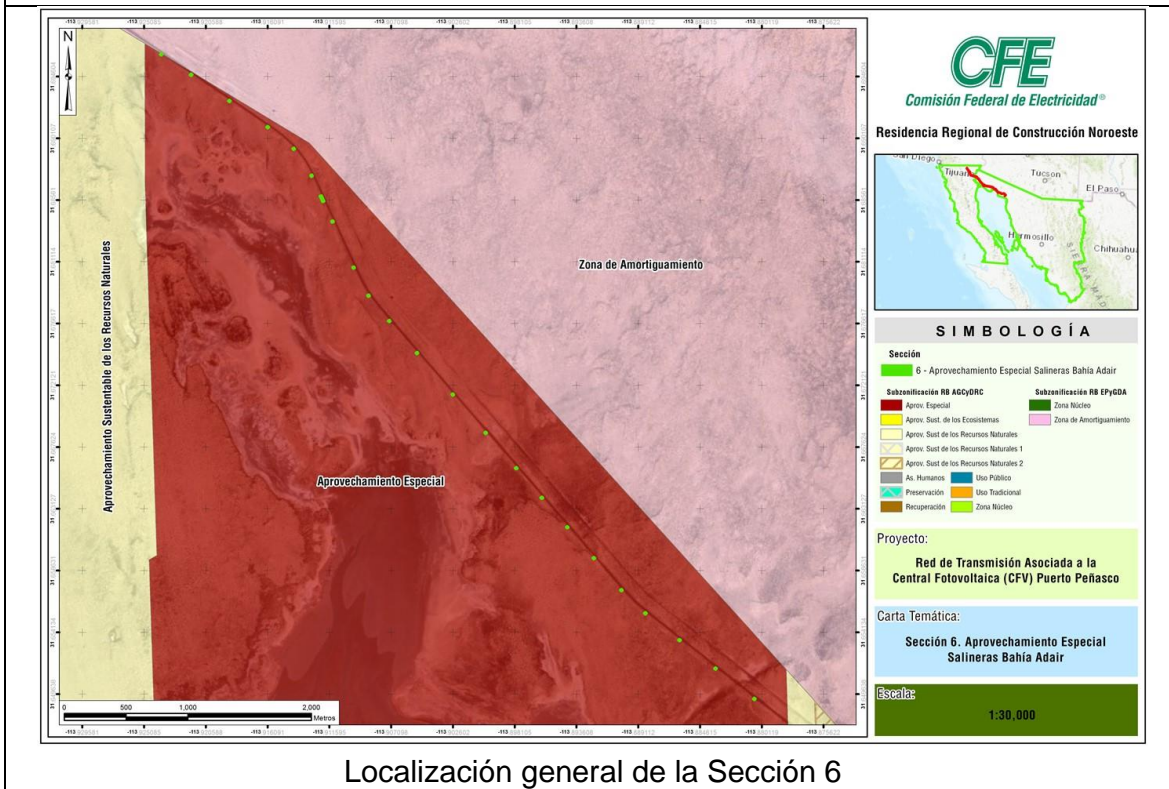
Apertura de brechas o caminos, cambio de uso de suelo y Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre: los 7.13 Km se ubican en dentro del derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, por lo que, no se realizará la apertura de brechas o caminos, cambio de uso de suelo ni tampoco la remoción o extracción de subproductos de flora y fauna silvestre. En este sentido y como se ha manifestado anteriormente, dicha infraestructura fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente, la cual estableció una serie de condiciones para minimizar los impactos ambientales, en adición se destaca que las condiciones ambientales actuales no revisten características únicas o excepcionales propias de un ecosistema prístino, no obstante, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la CFE considera acciones y/o medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de la línea de transmisión, sin que se contravenga con los criterios establecidos para esta subzonificación.

#### Identificación y análisis de actividades incompatibles vinculantes con el proyecto

En este tramo no se identificó relación alguna de las actividades incompatibles reportadas con el proyecto.



Localización general de la Sección 6 – Aprovechamiento Especial Salinas Bahía Adair de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara



Localización general de la Sección 6

### III.2.1.5 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar (7)

Se ubica al noreste de la Reserva, con una superficie de 67,717.71 ha. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: las productivas que no generen impactos significativos al entorno como el turismo, los recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados que realicen en los sitios establecidos para tal fin, el uso de vehículos todoterreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) en sitios señalados, la piscicultura con especies nativas, camaronicultura y ecoturismo, entre otras. Los desarrollos de granjas acuícolas no deberán sobrepasar en ningún momento la capacidad de carga de los ecosistemas donde se ubiquen, contarán con los elementos técnicos y tecnológicos que aseguren un mínimo de impacto al ambiente y las especies. Durante la operación de los cultivos se deberá garantizar que no se aporten nutrientes o desperdicios al ecosistema. En su caso, el volumen de extracción de agua del subsuelo deberá ser tales que no afecten a los mantos freáticos, ni a los procesos geohidrológicos naturales. Para la construcción de canales de llamada deberán emplearse técnicas que no impliquen su funcionamiento a cielo abierto, como la conducción entubada o techada. Los cárcamos de bombeo deberán contar con técnicas que limiten o impidan la succión de las especies o sus larvas.

**Tabla III 26. Actividades en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar**

Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
1. Actividades cinegéticas	20. Agricultura	32. Actividades acuático recreativas
2. Cambio de uso de suelo	21. Apertura de brechas o caminos	33. Acuicultura de fomento y didáctica
3. Construcción de obra pública o privada.	22. Aprovechamiento forestal no maderable	34. Arrecifes artificiales
4. Control de especies nocivas	23. Bancos de material	35. Buceo (autónomo o libre)
5. Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	24. Confinamiento de residuos	36. Campamentos pesqueros temporales
6. Cultivo de especies halófitas	25. Desarrollos inmobiliarios en zona costera	37. Captura manual de moluscos
7. Ecoturismo o turismo de bajo impacto	26. Exploración minera	38. Extracción de tule o carrizo
8. Educación ambiental	27. Explotación minera	39. Maricultivo comercial
9. Encender fogatas	28. Modificación de dunas	40. Navegación en tránsito
10. Ganadería	29. Modificación de la línea de costa	41. Pesca con alta selectividad multiespecífica
11. Investigación y monitoreo	30. Modificar flujos de marea	42. Pesca con baja selectividad multiespecífica

		y con bajo riesgo de captura incidental.
12. Perforación de pozos	31. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre	43. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental.
13. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados		44. Pesca de consumo doméstico
14. Restauración		45. Pesca de fomento
15. Senderos interpretativos		46. Pesca deportiva recreativa
16. Señalización		47. Pesca didáctica
17. Sitios de campamento turístico		48. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos
18. Sitios de uso de vehículos todoterreno		49. Uso de aerobotes o pateras
19. Turismo		50. Uso de chinchorros de maneras pasivas, fijas, tiranteados o dormidos
		51. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina

Las obras y actividades se vinculan con la **sección 7** de Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales sistema de dunas Gran Desierto de Altar.

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
4.11	31.83	35.94
10 sitios de construcción de 11 m x 11 m 1 sitio de maniobra de 50 m x 11 m	73 sitios de construcción de 50 m x 20 m 5 sitios de maniobra de 50 m x 20 m	

#### Identificación y análisis de actividades permitidas vinculantes con el proyecto

Cambio de uso de suelo y construcción de obra pública y privada: En el ecosistema de dunas identificado para este tramo (31.83 km), el trazo de la línea se encuentra fuera del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, la cual se identificó que en dichas áreas no presenta limitaciones ambientales ya que se permite el cambio de uso de suelo y construcción de obra pública.

Por otra parte, en el tramo restante (4.11 km) se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia

de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente, la cual estableció una serie de condiciones para minimizar los impactos ambientales que se presentaron por dicha infraestructura, en adición se destaca que las condiciones ambientales actuales no revisten características únicas o excepcionales propias de un ecosistema prístino, no obstante, en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la CFE considera acciones y/o medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de la línea de transmisión, sin que se contravenga con los criterios establecidos para esta subzonificación.

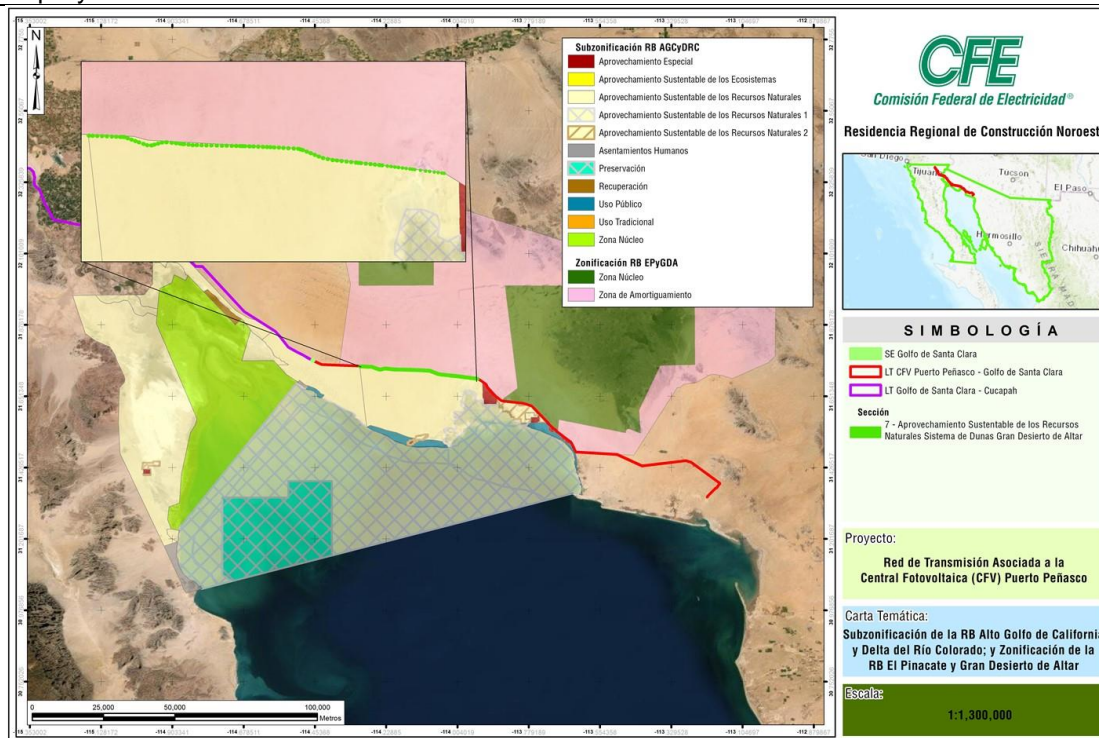
#### Identificación y análisis de actividades prohibidas vinculantes con el proyecto

Apertura de brechas o caminos y modificación de dunas: En este tramo no se realizará la apertura de brechas y caminos para la ejecución de las distintas obras y o actividades constructivas, ya que se utilizará el derecho de vía de la carretera y del ferrocarril para acceder a los sitios de construcción de cada una de las estructuras.

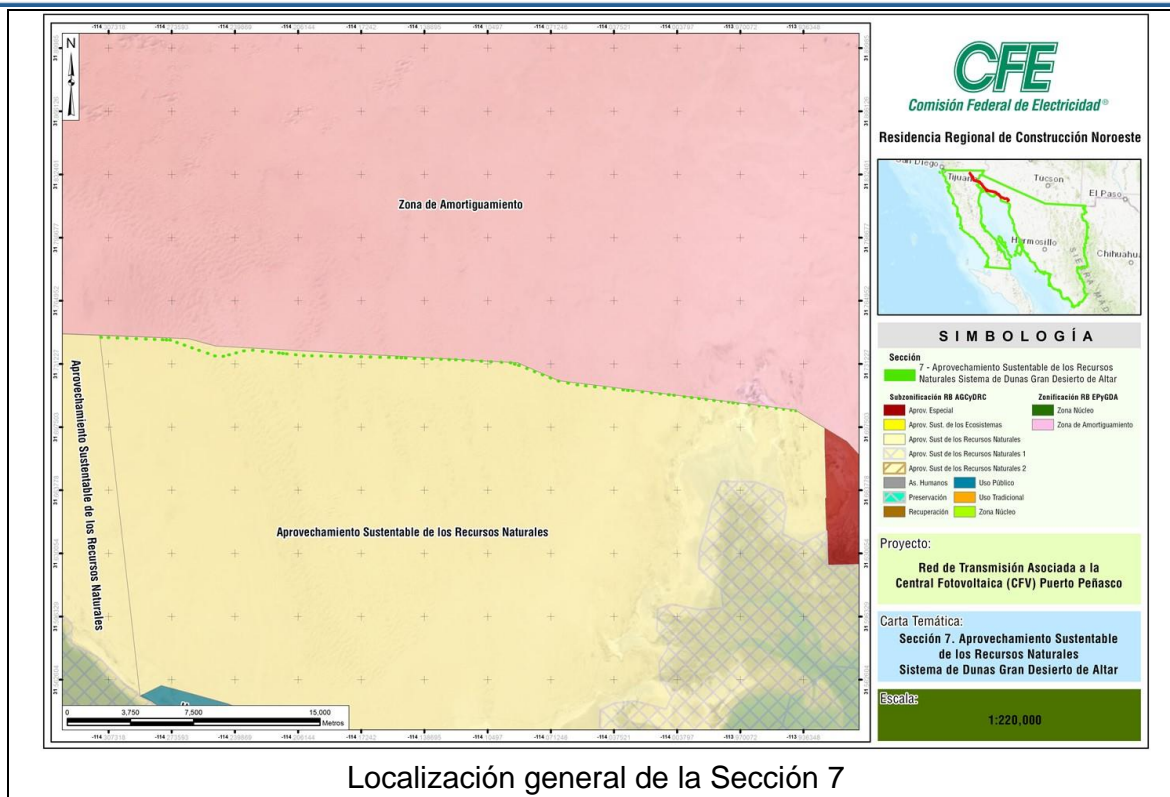
Por otra parte, durante el desarrollo del proyecto no se prevé la modificación de dunas, en virtud de las acciones y medidas que se emplearán para la instalación de las estructuras, los impactos serán temporales, mitigable y compensables de acuerdo con la identificación, análisis y evaluación de los impactos identificados en este ecosistema reportados en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.

#### Identificación y análisis de actividades incompatibles vinculantes con el proyecto

En este tramo no se identificó relación alguna de las actividades incompatibles reportadas con el proyecto.



Localización general de la Sección 7 – Aprovechamiento Sustentable de Los Recursos Naturales Sistema de Dunas Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara



### III.2.1.6 Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa de Sonora (8)

Tiene una superficie de 34,174.21 ha y corresponde a una extensión ubicada al noreste de la Reserva. Se caracteriza por sus suelos en extremo sensibles a factores de erosión, por lo que las actividades humanas deberán limitarse a los caminos y sitios previamente utilizados. Las actividades compatibles con los objetivos de esta subzona son: el turismo, educación ambiental, investigación científica, ecoturismo, uso de vehículos todoterreno (trimotos, cuatrimotos, buggies, areneros) en los caminos y sitios señalados, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales. Los bancos de material deberán ser autorizados mediante estudios de impacto ambiental. Debido a la abundancia de material fosilífero, antes de cualquier construcción o modificación del paisaje deberá llevarse a cabo el rescate de sitios de interés paleontológico. Los aprovechamientos forestales no maderables deberán efectuarse sobre material muerto.

**Tabla III 27. Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Mesa de Sonora.**

Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
1. Actividades cinegéticas	20. Agricultura	33. Actividades acuático recreativas
2. Aprovechamiento forestal no maderable	21. Apertura de brechas o caminos	34. Acuicultura de fomento y didáctica
3. Bancos de material	22. Cambio de uso de suelo	35. Arrecifes artificiales
4. Construcción de infraestructura turística	23. Campamentos pesqueros temporales	36. Buceo (autónomo o libre)
5. Construcción de obra pública o privada.	24. Confinamiento de residuos	37. Captura manual de moluscos
6. Control de especies nocivas	25. Cultivo comercial de crustáceos, moluscos o peces, en estanquería	38. Cultivo de especies halófitas
7. Ecoturismo o turismo de bajo impacto	26. Desarrollos inmobiliarios en zona costera	39. Extracción de tule o carrizo
8. Educación ambiental	27. Exploración minera	40. Maricultivo comercial
9. Encender fogatas	28. Explotación minera	41. Navegación en tránsito
10. Ganadería	29. Modificación de dunas	42. Pesca con alta selectividad multiespecífica
11. Investigación y monitoreo	30. Modificación de la línea de costa	43. Pesca con baja selectividad multiespecífica y con bajo riesgo de captura incidental.
12. Perforación de pozos	31. Modificar flujos de marea	44. Pesca con baja selectividad multiespecífica y alto riesgo de captura incidental.
13. Recorridos o carreras terrestres con vehículos motorizados	32. Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre	45. Pesca de consumo doméstico
14. Restauración		46. Pesca de fomento
15. Senderos interpretativos		47. Pesca deportivorecreativa
16. Señalización		48. Pesca didáctica
17. Sitios de campamento turístico		49. Recorridos en embarcaciones con fines turísticos



Actividades permitidas	Actividades prohibidas	Actividades incompatibles
18. Sitios de uso de vehículos todoterreno		50. Uso de aerobotes o pateras
19. Turismo		51. Uso de embarcaciones con motor fuera de borda a gasolina
<p><b>Identificación y análisis de actividades permitidas vinculantes con el proyecto</b>  <u>Construcción de obra pública y privada:</u> En este tramo se identificó que en dichas áreas no presenta limitaciones o restricciones con respecto a la construcción de obra pública.</p> <p><b>Identificación y análisis de actividades prohibidas vinculantes con el proyecto</b>  <u>Apertura de brechas o caminos, cambios de uso de suelo y Remover o extraer subproductos de flora y fauna silvestre:</u> En este tramo (100 metros de longitud) no se realizará la instalación de ninguna infraestructura que requiera la apertura de brechas o caminos, cambios de uso de suelo o la remoción y/o extracción de biodiversidad, ya que únicamente pasará de forma aérea la línea de transmisión, aunado a lo anterior, en ese tramo existe un derecho de vía que corresponde a la infraestructura del ferrocarril del Pacífico, actualmente en operación.</p> <p><b>Identificación y análisis de actividades incompatibles vinculantes con el proyecto</b>            En este tramo no se identificó relación alguna de las actividades incompatibles reportadas con el proyecto.</p>		

En el Programa de Manejo también se indican una serie de reglas administrativas que se deben de cumplir y son las siguientes:

**Tabla III 28. Reglas administrativas de la reserva.**

Reglas	Vinculación
<b>Disposiciones generales</b>	
<p>Regla 1. Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado ubicada en aguas del Golfo de California y los Municipios de Mexicali, Estado de Baja California, de Puerto Peñasco y San Luis del Río Colorado, en el Estado de Sonora.</p>	<p>El Proyecto dará cumplimiento a todas las reglas que le apliquen en el desarrollo de las diferentes obras y actividades</p>
<p>Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en coordinación con la Secretaría de Marina, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto por el que se establece la Reserva, el presente Programa y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia.</p>	<p>El Proyecto cumplirá con las reglas vinculantes</p>
<p>Regla 3. Para efectos de lo previsto en las presentes Reglas, se considerarán las definiciones previstas en la Ley de Pesca y su Reglamento, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, ...</p>	<p>El Proyecto se sujetará a las definiciones previstas</p>
<p>Regla 4. Las personas que ingresen a la Reserva deberán depositar la basura generada durante el desarrollo de sus actividades en los sitios destinados para tal efecto por la Dirección o autoridad municipal, de conformidad con las disposiciones aplicables. Asimismo, quienes pretendan realizar sus actividades en predios de propiedad privada o social, deberán contar con la anuencia del dueño o poseedor de los referidos predios.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto se vinculan con esta regla, para asegurar la no afectación por residuos sólidos se cuenta en el Plan de Manejo Ambiental un Programa de manejo de residuos sólidos, lo anterior se indica en el capítulo 6 de esta MIA.</p>
<p>Regla 5. Los visitantes y prestadores de servicios turísticos de la Reserva deberán cumplir con las presentes reglas administrativas</p>	<p>El desarrollo de las obras y actividades cumplirá con las reglas que le correspondan</p>
<p>Regla 6. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva: I. El consumo de alimentos se deberá realizar en las áreas designadas para tal fin por la Dirección; II. Respetar los límites de velocidad que se encuentran señalizados, así como transitar exclusivamente por las rutas expresamente previstas para tal fin, y III. Los visitantes y sus vehículos no podrán permanecer, acampar o pernoctar en áreas distintas a las establecidas para tal fin en la Reserva.</p>	<p>Al desarrollar las obras y actividades del Proyecto se cumplirán con los límites de velocidad permitidos y se transitará en los caminos establecidos</p>

Reglas	Vinculación
<p>Regla 7. Las embarcaciones que circulen dentro del polígono de la Reserva instrumentarán a bordo el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites y sean vertidas en aguas de la Reserva.</p>	<p>No es vinculante con el Proyecto ya que no se prevé el uso de embarcaciones</p>
<p>Regla 8. Cualquier persona que realice actividades en la Reserva y que requiera para ello de algún tipo de autorización, estará obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, ante las autoridades correspondientes, con fines de inspección y vigilancia.</p>	<p>En caso necesario, la CFE y sus contratistas contarán con las autorizaciones correspondientes.</p>
<p>De las autorizaciones, concesiones y avisos</p>	
<p>Regla 9. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes obras o actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente puede ser consultada en la página de internet <a href="http://www.cofemer.gob.mx">www.cofemer.gob.mx</a>:</p> <p>I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o con propósitos de enseñanza;</p> <p>II. La investigación y monitoreo que requiera de manipular ejemplares de especies en riesgo;</p> <p>III. El aprovechamiento de la vida silvestre;</p> <p>IV. El aprovechamiento de recursos biológicos con fines de utilización en la biotecnología;</p> <p>V. Obras y trabajos de exploración y explotación minera;</p> <p>VI. Obras públicas y privadas que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización, y</p> <p>VII. Actividades pesqueras y acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daño a los ecosistemas.</p>	<p>La CFE presenta la manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Regional, para obtener la autorización correspondiente y dar atención a esta regla.</p>
<p>Regla 10. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente puede ser consultada en la página de internet <a href="http://www.cofemer.gob.mx">www.cofemer.gob.mx</a>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestación de servicios turísticos.</li> <li>• Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran de equipos compuestos por</li> </ul>	<p>No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen ninguna de las actividades mencionadas.</p>

Reglas	Vinculación
<p>más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades comerciales para la venta de alimentos y artesanías, excepto las que se realicen dentro de la subzona de asentamientos humanos;</li> <li>• Obras y trabajos de exploración y explotación mineras</li> </ul>	
<p>Regla 11. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades, las cuales cuentan con una homoclave para cada actividad, la información correspondiente puede ser consultada en la página de internet <a href="http://www.cofemer.gob.mx">www.cofemer.gob.mx</a>:</p> <p>I. Uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, y</p> <p>II. Uso, explotación o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</p>	<p>No se hará uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</p>
<p>Regla 12. Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección, se deberá presentar un aviso, acompañado con el proyecto correspondiente, dirigido a la Dirección, quienes pretendan realizar las siguientes actividades: I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva; II. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo; III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo, y IV. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines científicos, culturales o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal.</p>	<p>El Proyecto se vincula con esta regla ya que en su Plan de Manejo Ambiental contempla el Programa de monitoreo de Berrendo, indicado en el capítulo 6 de esta MIA, por lo que dará el aviso correspondiente.</p>
<p>Regla 13. Para la obtención de las autorizaciones a que refiere la Regla 10 fracción I, así como para su prórroga, el promovente deberá atender a lo dispuesto por el Reglamento y dicha prórroga estará sujeta al cumplimiento de la entrega en tiempo y forma del informe al término de las actividades, de las disposiciones contenidas en la autorización correspondiente y a la evaluación técnica de la CONANP. Todos los documentos de la solicitud de autorización deberán ser entregados, por duplicado, a la Dirección de la Reserva, ubicada en Av. Jalisco # 903, Col. Sonora, San Luis Río Colorado, Son. C. P. 83404 y dirigidos al Presidente de la CONANP.</p>	<p>No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen ninguna de las actividades mencionadas.</p>

Reglas	Vinculación
Regla 14. La vigencia de las autorizaciones a que refiere la Regla 10 en sus fracciones I y III será de dos años, con posibilidades de prórroga por el mismo periodo por el que fueron otorgadas.	No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen ninguna de las actividades mencionadas.
Regla 15. Para el desarrollo de actividades turísticas o recreativas, el promovente deberá obtener el consentimiento del dueño o poseedor del predio, cuando se trate de propiedad privada o ejidal.	No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen actividades turísticas o recreativas.
Regla 16. La Secretaría, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente, la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico.	En el capítulo 5 y 6 de esta MIA están identificados los impactos ambientales y sus medidas de mitigación, respectivamente; donde se concluye que no hay una afectación al equilibrio ecológico por el desarrollo de las diferentes obras y actividades del Proyecto.
De los prestadores de servicios turísticos	
Regla 17 a la 23	El Proyecto no se vincula con las actividades relacionadas a los prestadores de servicios turísticos
De los visitantes y las actividades recreativas	
Regla 24. Las actividades de campismo en la Reserva se podrán realizar únicamente dentro de los sitios destinados para tal efecto en el presente Programa, así mismo cuando se efectúen estas actividades en terrenos de propiedad federal se deberá realizar el pago de derechos correspondiente.	No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen actividades de campismo
Regla 25. El encendido de fogatas debe realizarse en los lugares establecidos para tal fin y con combustible traído de fuera de la Reserva.	Las diferentes obras y actividades no requieren del uso de fogatas
Regla 26. Cualquier usuario que encienda alguna fogata deberá asegurarse que al término de su uso el fuego quede totalmente extinto.	Las diferentes obras y actividades no requieren del uso de fogatas
Regla 27. Las actividades de campismo estarán sujetas a las siguientes prohibiciones: I. Excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe; II. Dejar cualquier tipo de desecho orgánico o inorgánico; III. Erigir instalaciones permanentes de campamento; IV. Extraer productos o subproductos de flora y fauna silvestre, y V. Provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre.	No es vinculante con el Proyecto, debido a que no se incluyen actividades de campismo
Regla 28. Los usuarios de automóviles, vehículos todoterreno, carro-casas ( <i>camper</i> ), así como todo vehículo motorizado deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:	Los vehículos utilizados para el transporte de personal y equipo, así como de material necesario para el desarrollo de las diferentes obras

Reglas	Vinculación
<p>I. Circular exclusivamente por los caminos señalizados;                      II. Atender a los límites de velocidad indicados mediante señalización, y                      III. Estacionarse exclusivamente en los lugares señalizados para tal efecto.</p>	<p>y actividades no circularan dentro de la Reserva. Y en caso necesario se circulará por los caminos señalizados cumpliendo con los límites de velocidad y utilizando los lugares señalizados para estacionamiento.</p>
<p>Regla 29. Las reparaciones y mantenimientos mayores, así como los trabajos de remodelación de embarcaciones y sus motores deberán realizarse fuera de la zona federal marítimo terrestre y evitando el vertimiento de aceites residuales en el suelo o agua.</p>	<p>No es vinculante al Proyecto ya que no utilizará embarcaciones.</p>
<p>Regla 30. Durante la práctica de actividades de buceo, se deberán portar banderas de identificación o advertencia para reconocimiento general, de conformidad con la normatividad vigente.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de buceo, por lo que no es vinculante</p>
<p>Regla 31. Los prestadores de servicios de buceo autónomo y sus usuarios deberán atender a las Normas Oficiales Mexicanas que correspondan.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de buceo, por lo que no es vinculante</p>
<p>Regla 32. Durante la realización de actividades de pesca deportivo-recreativa se deberán respetar las zonas y épocas de veda determinadas por la autoridad competente y estarán sujetas a lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante</p>
<p>Regla 33. Para el desarrollo de actividades de observación de ballenas y otros mamíferos marinos se deberá atender lo previsto en la NOM-131-SEMARNAT-1998, que establece lineamientos y especificaciones para el desarrollo de actividades de observación de ballenas, relativas a su protección y la conservación de su hábitat, así como las disposiciones aplicables en la materia</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de observación de ballenas y otros mamíferos marinos, por lo que no es vinculante</p>
<p>De la investigación científica</p>	
<p>Regla 34. Todo investigador que ingrese a la Reserva con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar a la Dirección de la Reserva sobre el inicio de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que cuente, así mismo, deberá informar del término de sus actividades y hacer llegar a la Dirección una copia de los informes exigidos en dicha autorización.</p>	<p>Los estudios de flora y fauna que se realicen en el sitio del Proyecto y en caso necesario en parte de la zona núcleo para la Manifestación de Impacto Ambiental, se notificará a la Dirección de la Reserva con las autorizaciones e informes correspondientes.</p>
<p>Regla 35. Los proyectos de repoblamiento con especies nativas así como la creación de arrecifes artificiales deberán someterse a evaluación en Materia de Impacto Ambiental por parte de la Secretaría, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de repoblamiento ni la creación de arrecifes artificiales, por lo que no es vinculante</p>

Reglas	Vinculación
Regla 36. Los proyectos que fomenten la creación o mejora tecnológica de las artes de pesca, deberán someterse a la evaluación de la SAGARPA, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante
Regla 37. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán sujetarse a los términos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Reserva, el presente Programa, la NOM-126-SEMARNAT-2000, por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional y demás disposiciones legales aplicables.	Durante los estudios de flora y fauna que se realicen en el sitio del Proyecto y en caso necesario en parte de la zona núcleo para la Manifestación de Impacto Ambiental, se sujetará a lo establecido en las autorizaciones correspondientes, así como lo dispuesto en el decreto de la Reserva y en la NOM-126-SEMARNAT-2000.
Regla 38. Los investigadores que, como parte de su trabajo requieran extraer de la región o el país, ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.	En los estudios de flora y fauna no se requiere de la extracción de los ejemplares.
Regla 39. No se permitirá el desarrollo de aquellas actividades de investigación que implique extracción o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que se establece la Reserva o que contravenga lo dispuesto en el presente Programa y demás disposiciones legales aplicables.	En los estudios de flora y fauna así como de monitoreo no se requiere de la extracción o uso de recursos genéticos.
Regla 40. Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la autorización correspondiente, en el caso de organismos capturados accidentalmente deberán ser liberados en el sitio de la captura.	Durante los estudios de flora y fauna, no se tiene previsto la colecta de organismos, en caso de captura accidental se liberaran de manera inmediata en el sitio de captura.
Regla 41. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica en la Reserva deberán destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en los términos de lo establecido por la LGVS.	No es vinculante con el Proyecto, debido a que solamente se realizará los estudios de flora y fauna sin actividades de colecta.
Regla 42. El establecimiento de campamentos para actividades de investigación, quedará sujeto a los términos especificados para el caso de los campamentos turísticos a que se refieren las reglas 10 y 27	No se establecerán campamentos para los estudios de flora y fauna.
De los aprovechamientos	

Reglas	Vinculación
<p>Regla 43. Las personas físicas o morales que realicen obras o actividades de aprovechamiento de recursos naturales en la Reserva, deberán contar con la autorización correspondiente, así como sujetarse a los términos establecidos en la LGDFS, LGEEPA, LM, LGVS, sus respectivos reglamentos, la declaratoria de la Reserva, el presente Programa y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, dichas personas deberán estar inscritas en el Padrón de Usuarios de la Reserva al momento de realizar sus actividades.</p>	<p>El Proyecto contará con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo. Como tal el Proyecto no incluye el aprovechamiento de los recursos.</p>
<p>Regla 44. Las actividades que impliquen el aprovechamiento de los recursos naturales, podrán llevarse a cabo conforme a la subzonificación establecida en las presentes reglas y estarán sujetas a los términos y condicionantes señalados en las autorizaciones correspondientes.</p>	<p>El Proyecto contará con las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo. Como tal el Proyecto no incluye el aprovechamiento de los recursos.</p>
<p>Regla 45. Dentro de la Zona de Amortiguamiento de la Reserva, los aprovechamientos pesqueros con embarcaciones menores y mayores podrán realizarse siempre y cuando no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables o se sobrepasen las tasas, límites de cambio aceptables o capacidades de carga establecidas por la Secretaría y la SAGARPA y publicadas en el Diario Oficial de la Federación.</p>	<p>No es vinculante al Proyecto ya que no se consideran aprovechamientos pesqueros</p>
<p>Regla 46. Con el objeto de garantizar la conservación de las especies protegidas en la Reserva, en las subzonas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales se permitirá la pesca con baja selectividad multiespecífica siempre que implique bajo riesgo de captura incidental de dichas especies y que estará sujeto a las disposiciones establecidas por la autoridad competente.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante</p>
<p>Regla 47. Las actividades de pesca dentro de la Subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita sólo podrán realizarse con alta selectividad multiespecífica que no impliquen la alteración del hábitat de las especies protegidas de la Reserva.</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante</p>
<p>Regla 48. El uso de excluidores de tortugas marinas en la pesca de camarón mediante la técnica de arrastre, se sujetará a las especificaciones técnicas establecidas en el anexo de la NOM-002-PESC-1993, que ordena el aprovechamiento de las especies de camarón de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos y sus actualizaciones, mientras que el uso de excluidores de peces se sujetará a las especificaciones técnicas establecidas por la</p>	<p>El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante</p>



Reglas	Vinculación
SAGARPA y otros lineamientos técnicos que, con objeto de limitar o revertir el impacto de la actividad pesquera sobre las especies y ecosistemas, determine la autoridad competente.	
Regla 49. La temporada de pesca de camarón en la Reserva estará definida por las fehas que designe para ello la SAGARPA en coordinación con SEMARNAT y los usuarios autorizados, la cual además dependerá del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.	El Proyecto no considera actividades de pesca de ningún tipo, por lo que no es vinculante
Regla 50. El aprovechamiento de especies consideradas en riesgo, estará sujeto a lo dispuesto en los artículos 85 y 87 de la LGVS.	El Proyecto no considera el aprovechamiento de especies consideradas en riesgo, por lo que no es vinculante
Regla 51. Con objeto de asegurar el uso sustentable de los recursos y cumplir con los objetivos de la Reserva, la Secretaría podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEEPA.	
Regla 52. En los aprovechamientos pesqueros, los usuarios deberán participar y cooperar en los programas de observadores a bordo y observadores en tierra, debidamente validados, que de manera oficial y coordinada establezcan las instituciones competentes.	El Proyecto no considera actividades de aprovechamiento pesquero, por lo que no es vinculante
Regla 53. Las actividades de cultivo realizadas con especies no nativas en la Reserva podrán realizarse de acuerdo con la subzonificación de la Reserva. Deberán contar con el visto bueno de la Secretaría y sujetarse a estrictas medidas de seguridad para evitar su dispersión en el medio natural.	El Proyecto no considera actividades de cultivo con especies no nativas, por lo que no es vinculante
Regla 54. Para la ejecución de obras o actividades de exploración y explotación de recursos mineros, la SEMARNAT evaluará particularmente cada solicitud que se presente, en términos de lo establecido en la LGEEPA, sus Reglamentos en Materia de Áreas Naturales Protegidas y de Evaluación del Impacto Ambiental, Normas Oficiales Mexicanas, el presente Programa y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	El Proyecto no considera actividades de exploración y explotación minera, por lo que no es vinculante
Regla 55. Las actividades mineras que se vienen realizando podrán continuar realizándose, siempre y cuando se lleven a cabo de conformidad con los términos de los instrumentos legales aplicables.	El Proyecto no considera actividades mineras, por lo que no es vinculante
Regla 56. Todo proyecto que pretenda la exploración y explotación minera deberá ser compatible con los objetivos de conservación de la Reserva y los criterios establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables para el aprovechamiento y el desarrollo sustentable de los recursos naturales.	El Proyecto no considera actividades de exploración y explotación minera, por lo que no es vinculante

Reglas	Vinculación
Regla 57. La apertura de nuevos bancos de material deberá contar con su respectiva autorización en materia de impacto ambiental y su aprovechamiento podrá ser supervisado por personal de la Reserva.	El Proyecto no considera nuevos bancos de material, por lo que no es vinculante
Regla 58. Las aguas, emisiones y desechos sólidos derivados y/o utilizados en los procesos de extracción, transformación y producción de minerales, deberán ser tratados de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas y su disposición final se efectuará en los sitios señalados específicamente en la autorización en materia impacto ambiental.	No se realizará el confinamiento de residuos en sitio, todos los residuos generados se manejarán de acuerdo a lo establecido en el Programa de manejo de residuos sólidos, indicado en el capítulo 6 de esta MIA
Regla 59. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas y cauces nacionales en la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la LAN, LGEEPA, sus reglamentos y en las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.	No es vinculante al Proyecto ya que las diversas obras y actividades no requieren del uso, explotación, y aprovechamiento de las aguas. Tampoco habrá generación de aguas residuales ya no que no se instalaran oficinas o campamentos en el sitio.
Regla 60. La aplicación y uso de plaguicidas agrícolas deberá apegarse a lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables en la materia.	No es vinculante al Proyecto ya que no se prevé la aplicación y uso de plaguicidas
Regla 61. El establecimiento de UMAS en la Reserva, se sujetará a lo establecido en la LGVS, el presente programa y demás disposiciones legales aplicables	No es vinculante al Proyecto ya que no considera el establecimiento de UMAS
Regla 62. El establecimiento de campamentos pesqueros temporales únicamente podrá llevarse a cabo en la Zona de Amortiguamiento...	No es vinculante al Proyecto ya que no considera actividades relacionadas con la pesca
Regla 63. La construcción de infraestructura turística y recreativa en los sitios permitidos, deberá ser acorde al entorno natural de la Reserva respetando la subzonificación	No es vinculante al Proyecto ya que no se tiene previsto la construcción de infraestructura turística y recreativa
Regla 64. Cualquier obra que pretenda realizarse en las zonas que así lo permitan, deberá respetar las características geomorfológicas de las mismas y deberán armonizar con el paisaje natural.	Se respetarán las características geomorfológicas de la zona.
Regla 65. El mejoramiento y mantenimiento de caminos ya existentes podrá llevarse a cabo, siempre que no se amplíen los mismos, previa autorización de impacto ambiental que en su caso corresponda.	El transporte de personal, equipo y maquinaria se realizará utilizando los caminos existentes, cumpliendo con los límites de velocidad y sitios de estacionamiento. El Proyecto se realizará en el límite la Reserva por lo que no se tiene previsto utilizar los caminos al interior.
De la zonificación	
Regla 66. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y biodiversidad existentes en la Reserva, así como delimitar territorialmente la realización de las actividades dentro de la misma, se establece la siguiente zonificación:	El Proyecto queda fuera de la zona núcleo; dentro de la zona de amortiguamiento se cumplirá con lo establecido en cada subzona

Reglas	Vinculación
I. Zona Núcleo. II. Zona de Amortiguamiento.	
Regla 67. El desarrollo de actividades en la Reserva, estará sujeto a la observancia de las actividades permitidas y prohibidas incluidas en el apartado de ordenamiento ecológico y zonificación del presente programa	Las obras y actividades del Proyecto se realizarán con base a las actividades permitidas y se respetarán las actividades prohibidas
De las Prohibiciones	
Regla 68. Se consideran actividades prohibidas dentro de la Zona Núcleo de la Reserva las siguientes: I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como de desarrollar cualquier actividad contaminante; II. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres; III. La introducción de ejemplares o poblaciones silvestres exóticos; IV. Modificaciones a la línea de costa; V. El establecimiento de campamentos pesqueros; VI. Realizar actividades de exploración y explotación mineras, de hidrocarburos o gas; VII. El desembarco en las zonas de anidación de aves ubicados en la Isla Montague y en los Conchales o Concheros, durante los meses de mayo a julio; VIII. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua; IX. La instalación de arrecifes artificiales, y X. La ejecución de obras públicas o privadas, con excepción de aquellas que sirvan de apoyo a las actividades de investigación, manejo o administración de la Reserva.	No es vinculante ya que ninguna obra o actividad del proyecto se desarrollará dentro de la zona núcleo de la Reserva
Regla 69. Se consideran actividades prohibidas dentro de toda la Reserva, las siguientes: I. Pernoctar o acampar fuera de los lugares previamente establecidos y destinados para tal efecto establecidas por la Dirección; Pescar utilizando cal, dragas, arpones, succionadores, venenos naturales o sintéticos y dispositivos explosivos o eléctricos, así como cualquier otro arte de pesca que altere el lecho marino, salvo aquellas embarcaciones que posean autorización para su uso de manera condicionada; III. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de fauna silvestres;	El desarrollo del Proyecto cumplirá con todas las autorizaciones ambientales correspondientes. Asimismo, se garantizará que los vehículos y maquinaria trabajen de manera óptima evitando la emisión de contaminantes y cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en

Reglas	Vinculación
<p>IV. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre;</p> <p>V. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, como insecticidas, funguicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;</p> <p>VI. Introducir o transportar especies silvestres vivas de flora y fauna, catalogadas como exóticas;</p> <p>VII. Conducir vehículos motorizados, con tracción sencilla o doble, fuera de los caminos o playas destinados para tal fin y a velocidades que excedan las indicadas en la señalización correspondiente;</p> <p>VIII. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre, salvo para las actividades científicas que así lo requieran;</p> <p>IX. El uso de redes agalleras y de enmalle con luz de malla de 152.4 mm (6 pulgadas) o mayores, así como el uso de redes en maneras fijas, pasivas o dormidas;</p> <p>X. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute de la Reserva por los visitantes, salvo para las actividades científicas que así lo requieran;</p> <p>XI. Hacer uso de explosivos;</p> <p>XII. El establecimiento de nuevos centros de población;</p> <p>XIII. El cambio de uso de suelo, sin la autorización correspondiente;</p> <p>XIV. La extracción de materiales y restos fósiles, vestigios arqueológicos e históricos, salvo para las actividades científicas que así lo requieran;</p> <p>XV. La colecta de peces de ornato;</p> <p>XVI. El aprovechamiento extractivo y la manipulación de cualquiera de las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, con las excepciones que señala la LGVS, y</p> <p>XVII. La pesca comercial con redes de cualquier tipo, en la Subzona de Preservación Área de Conservación Vaquita.</p>	<p>circulación y su método de medición, de tal manera que no se afecte las condiciones ambientales de la Reserva.</p> <p>En el capítulo 6 de esta MIA está incluido un Programa de capacitación ambiental, así como el de manejo de residuos sólidos. Para el caso del cambio de uso de suelo se gestionará la autorización necesaria.</p>
De la inspección y vigilancia	

Reglas	Vinculación
Regla 70. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.	El Proyecto cumplirá con las reglas aplicables a su desarrollo
Regla 71. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas los elementos de la Reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o del personal de la Reserva, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.	Se aplicará la regla en caso necesario
De las sanciones y recursos	
Regla 72. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.	El desarrollo del Proyecto cumplirá con las reglas aplicables
Regla 73. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título VI, Capítulo V de la LGEEPA y en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.	El desarrollo del Proyecto cumplirá con las reglas aplicables

### III.2.2 Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar

La Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar fue declarada el 10 de junio de 1993 por el entonces presidente de la República C. Carlos Salinas de Gortari. Se ubica en el extremo noroeste del Estado de Sonora, México, en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Rio Colorado, entre los 113°00'-114°30'W y los 31° 30'- 32° 30'N.

**Objetivo General:** Con el Decreto de la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar se propone mantener para las futuras generaciones la continuidad de los procesos biológicos de los ecosistemas áridos del Desierto Sonorense, así como proteger los eventos geológicos y geomorfológicos, los valores históricos, culturales y escénicos. Tratando que estas actividades de conservación están íntimamente ligadas a las actividades productivas propias de la región y que éstas sean factibles bajo la óptica del desarrollo sustentable.

La reserva, comprende una **superficie total de 714,556.5 ha.** y está integrada por:

- **Zona núcleo I** denominada "Sierra El Pinacate y Bahía Adair" con una superficie de 228,112-75-00 ha.
- **Zona núcleo II denominada** "Sierra el Rosario" con una superficie de 41,392-50-00 ha.
- **Zona de amortiguamiento** con una superficie de 445,051-25-00 ha.

En esta Reserva se ubicará la sección 3

**Tabla III 29. Longitud de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara dentro de ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.**

No.	Obra		Localización respecto a las ANP	Longitud KM
	Nombre	Secciones		
1	LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	3 - Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Zona de amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar	7.75

Tabla III 30. Longitudes de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara dentro de ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran y su ubicación respecto al derecho de vía de la carretera.

Longitud (KM) dentro del derecho de vía de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud (KM) fuera del derecho de la Carretera Costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara	Longitud Total (KM)
7.75	0	7.75
24 de construcción de 11 m x 11 m 1 sitio de maniobra de 50 x 11 m	-	

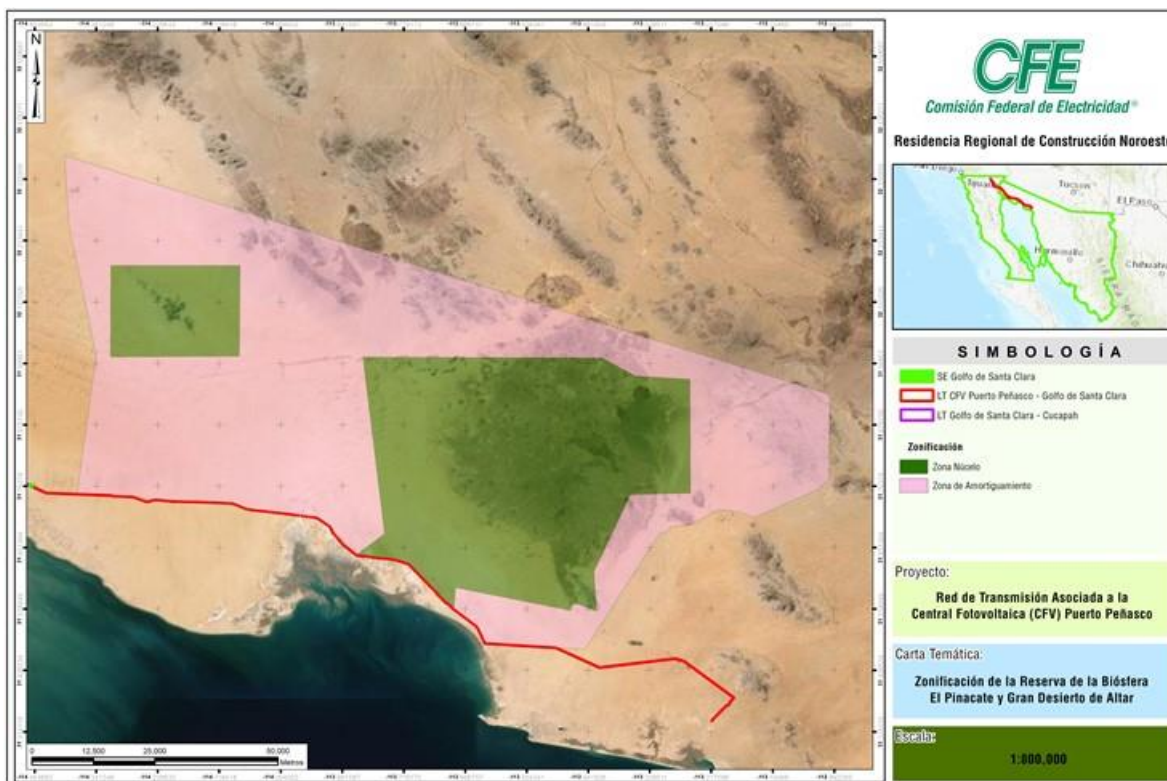


Figura III.7. Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar

El Decreto establece 15 artículos los cuales se vinculan en la siguiente tabla con el Proyecto, particularmente con la LT CFV Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, de la cual 7.75 km se ubican en la zona de amortiguamiento, específicamente dentro del derecho de vía marginal de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

**Tabla III 31. Vinculación del proyecto con los artículos del Decreto de la ANP Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.**

Artículo		Vinculación LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
Número	Descripción	
Primero	Por ser de interés público, se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" ubicada en los Municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, en el estado de Sonora, con una superficie total de 714,556-50-00 Has., integrada por la zona núcleo I denominada "Sierra El Pinacate y Bahía Adair con superficie de 228,112-75-00 Has., la zona núcleo II denominada "Sierra el Rosario" con superficie de 41,392-50-00 Has., y una zona de amortiguamiento con superficie de 445,051-25-00 Has.	Dentro de la superficie de la ANP únicamente se ubican 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, a ubicarse en el derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.
Segundo	La conservación, administración, desarrollo y vigilancia de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", queda a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias de la Administración Pública Federal.	CFE acatará las indicaciones que establezca la CONANP, actualmente responsable de administrar, conservar y vigilar de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar"
Tercero	La Secretaría de Desarrollo Social con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la- celebración de acuerdos de coordinación con el gobierno del Estado de Sonora, con la intervención de los Municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado.	Este punto no es vinculante con el proyecto.
Cuarto	Para la administración y desarrollo de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del área.	Este punto no es vinculante con el proyecto.
Quinto	La Secretaría de Desarrollo Social elaborará el programa de manejo de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, del Estado de Sonora y los Municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, de conformidad con los acuerdos de coordinación que se celebren.	En las tablas xxxx se vincula con las estrategias y las normas de uso de la Reserva.



Sexto	El programa de manejo de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" , deberá contener por lo menos...	En las tablas xxxx se vincula con las estrategias y las normas de uso de la Reserva.
Séptimo	La construcción de edificaciones o instalaciones en la Reserva, se sujetará a lo establecido en el presente decreto, en el programa de manejo y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	CFE se sujetará a lo establecido en el presente decreto y programa de manejo, aunado a lo anterior únicamente se ubican 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, a ubicarse en el derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, que cuenta con autorización ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la SEMARNAT.
Octavo	Las actividades productivas que realicen las comunidades que habiten en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres para fines de investigación y experimentación; así como las actividades de conservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, se sujetarán a las restricciones establecidas en el programa de manejo y a las normas oficiales mexicanas aplicables.	Este punto no es vinculante con el proyecto.
Noveno	La Secretaría de Desarrollo Social promoverá el establecimiento de vedas forestales en la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", atendiendo a los estudios técnicos y socio-económicos que realice en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.	El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, debido a que se ubicará dentro del derecho de vía marginal en 7.75 km de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.
Décimo	En la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar", se declara veda total e indefinida de caza y	Como parte del reglamento del proyecto estará totalmente

	<p>captura de las siguientes especies: I. Berrendo (<i>Antilocapra americana</i>); II. Borrego Cimarrón (<i>Ovis canadensis</i>); III. Monstruo de Gila (<i>Heloderma suspectum</i>); IV. Tortuga del Desierto (<i>Gopherus agassizi</i>); V. Camaleón (<i>Phrynosoma mcalli</i>), y VI. Todas aquellas endémicas, raras, amenazadas y en peligro de extinción.</p>	<p>prohibido a los trabajadores la cacería o extracción de fauna aunado a que no se tiene previsto afectar el hábitat de esas especies, debido a que se ubicará dentro del derecho de vía marginal en 7.75 km de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.</p> <p>Aunado a lo anterior se contempla llevar a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.</p>
Décimo primero	<p>El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en la Reserva, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a: I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas; II. Las políticas y restricciones para la protección de las especies de flora y fauna, que se establezcan en el programa de manejo, y III. Los convenios, de concertación de acciones de protección de los ecosistemas que se celebren con los sectores productivos y las comunidades de la región.</p>	<p>El proyecto no contempla la explotación y/o aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>Se contempla llevar a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.</p> <p>El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, debido a que se ubicará dentro del derecho de vía marginal en 7.75 km de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara.</p> <p>De ser necesario la CFE establecerá con la CONANP los convenios necesarios para la conservación y protección de la reserva.</p>
Décimo segundo	<p>Los propietarios y poseedores de predios ubicadas en la Reserva de la Biosfera "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" están obligados a la conservación del área conforme a este decreto, al programa de manejo y las demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>	<p>Los 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, se ubica dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, lo que implicará que no se</p>

		afecten los predios de los propietarios o poseedores que se ubiquen en la Reserva.
Décimo tercero	Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad, posesión u otro derecho relacionado con los bienes inmuebles ubicados en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar', deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.	CFE acatará lo establecido en la decreto de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.
Décimo cuarto	Las violaciones a lo dispuesto por el presente decreto, serán sancionadas por las autoridades competentes, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal, la Ley Federal de Caza, la Ley de Aguas Nacionales y demás disposiciones jurídicas aplicables.	CFE acatará lo establecido por las autoridades competentes en términos de la legislación aplicable.
Décimo quinto	Las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Turismo, vigilarán en el ámbito de sus respectivas competencias, el estricto cumplimiento de este decreto.	CFE acatará lo establecido en la decreto de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

### **Vinculación con el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran desierto de Altar.**

El 02 de julio de 1996 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el “AVISO que señala que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca concluyó con la elaboración del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son.”

El programa de manejo establece que es el instrumento rector que normará el uso de los recursos naturales garantizando la continuidad de los procesos biológicos, los eventos geológicos y geomorfológicos y, los valores históricos, culturales y escénicos; y que establezca, además, los lineamientos para el desarrollo de actividades productivas que sean factibles desde el punto de vista del desarrollo sustentable.

### Objetivos Generales:

1.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores biológicos, ecológicos y físicos en la Reserva, asegurando la continuidad de sus procesos para las futuras generaciones.

2.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores históricos y arqueológicos en la Reserva y rescatar las tradiciones culturales de la Nación O'odham.

El Programa sólo contempla dos zonas de manejo: las zonas núcleo y zona de amortiguamiento, en esta última se ubica parte de la trayectoria del proyecto (Figura 6).

**Zona núcleo:** Se encuentran las siguientes zonas de importancia fundamental para la reserva, las cuales no son afectadas por el proyecto:

**a) La Sierra del Rosario.** La importancia radica en el hecho de ser una sierra aislada rodeada de campos de dunas activas.

**b) La Sierra de El Pinacate (y Bahía Adair).** Es importante porque contiene la mayor parte del escudo volcánico que da identidad al área. Aunque el nombre oficial en la declaratoria incluye la Bahía Adair, esta parte de la costa, considerada originalmente en la propuesta, no forma parte de la Reserva del Pinacate, pero está incluida como parte de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

**Zona de Amortiguamiento.** - Esta zona contiene elementos importantes para conservar y su función primaria es la de amortiguar los impactos negativos sobre las zonas núcleo, en esta zona es donde **se ubicarán 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara**, específicamente dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, como se puede ver en los siguientes mapas.

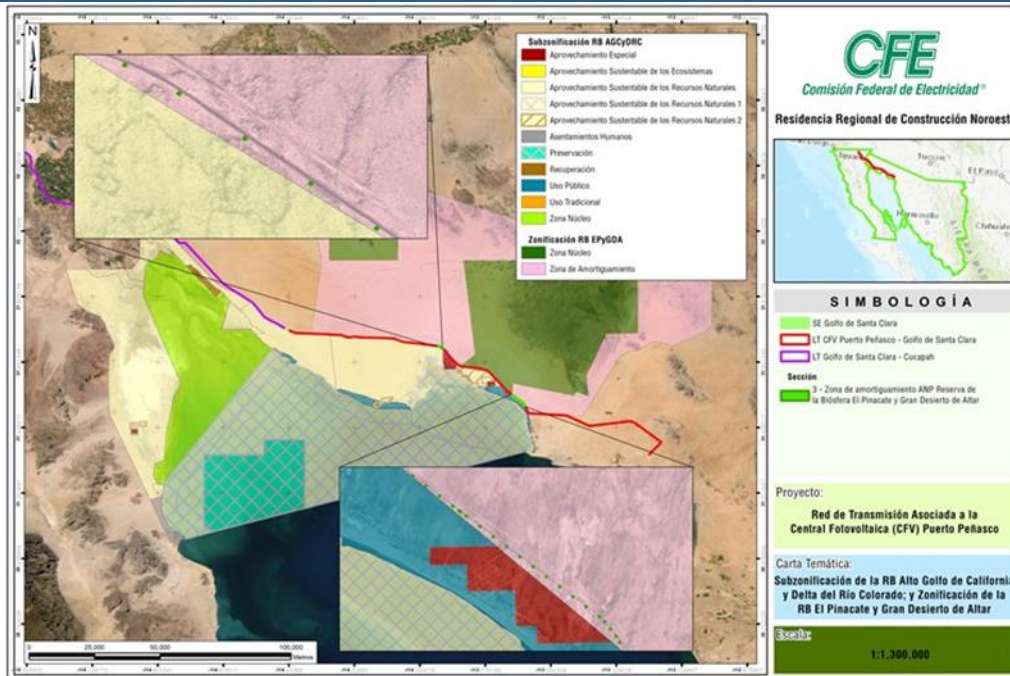


Figura III.8. Localización general de la Sección 3 – Zona de Amortiguamiento ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar de la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

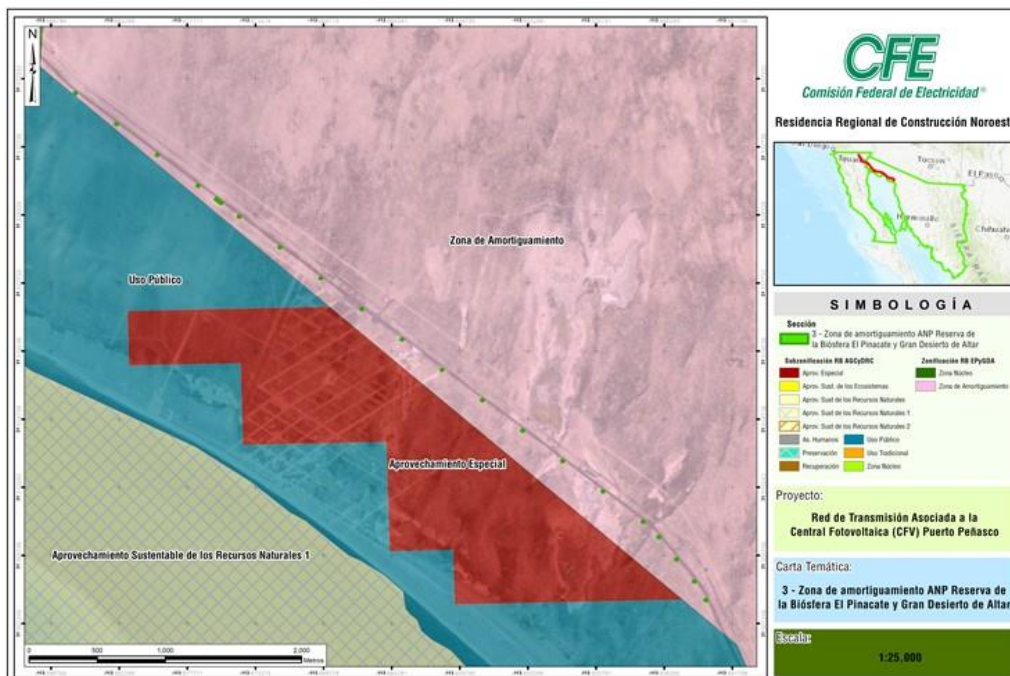


Figura III.9. Localización general de la Sección 3.

De acuerdo con el Programa de manejo de la RB El Pinacate y Gran Desierto del Altar, dentro del diagnóstico de la Reserva, específicamente en el inciso F “Justificación y síntesis de los impactos sobre la reserva”, se identificaron cuatro áreas o paisajes con distintos valores y actividades dentro de la Reserva: Escudo volcánico, Planicies arenosas y hábitat riparios, Dunas activas y Sierras graníticas.

Dentro del mismo diagnóstico de la reserva, en el inciso G “PROBLEMÁTICA”, se describen las principales amenazas sobre los recursos naturales y elementos culturales de la Reserva donde se origina el impacto ocasionado por el desarrollo de seis actividades principales:

- 1.- Agricultura de riego.
- 2.- Ganadería extensiva.
- 3.- Extracción de materiales para construcción (morusa, arena y roca).
- 4.- Cacería ilegal y extracción de material vegetal vivo o muerto.
- 5.- Saqueo y destrucción de sitios arqueológicos.
- 6.- Introducción de especies no nativas.

Con base en esta síntesis de la problemática se definen los objetivos generales y específicos del Programa de Manejo y se **establecen las estrategias y acciones** a seguir para controlar estas actividades en cada uno de los cuatro paisajes que define el programa. Por lo que se realizó una vinculación del proyecto con los impactos identificados para los paisajes existentes en la RB El Pinacate y Gran Desierto del Altar (Tabla 33).

**Tabla III 32. Estrategias de manejo con relación a los impactos identificados en la RB El Pinacate y gran desierto de altar.**

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
<b>Escudo volcánico</b>	-Erosión y destrucción de eventos geológicos y evidencias fósiles de fenómenos volcánicos	-Revisar y controlar las actividades extractivas mineras, particularmente en la zona núcleo -Promover alternativas económicas -Instrumentar Programas de educación	El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Escudo Volcánico

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	-Reducción de poblaciones de Borrego Cimarrón y Berrendo	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies	
	-Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación e investigación -Analizar y tomar medidas de control sobre su mercado	El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Escudo Volcánico
	-Saqueo y destrucción de artefactos líticos, senderos, geoglifos, petroglifos, y demás evidencias arqueológicas	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos - Instrumentar programas de educación -Identificar e inventariar los sitios arqueológicos y sagrados -Instrumentar programas de recuperación	El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Escudo Volcánico
	-Acumulación de basura, aceleración del proceso de erosión en conos y cráteres	-Instrumentar programas de educación - Instrumentar programas de limpieza -Controlar accesos y establecer rutas para reducir el impacto sobre zonas frágiles	El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Escudo Volcánico
	-Aclareos en la vegetación y aceleración de procesos erosivos	-Controlar el acceso de vehículos	

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	-Destrucción de evidencias arqueológicas	-Definir y señalar los caminos autorizados	
	--Competencia con fauna nativa y destrucción de la cubierta vegetal	-Impedir la introducción de ganado a la zona núcleo	El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Escudo Volcánico
	-Destrucción de evidencias Arqueológicas. y aceleración de procesos erosivos	-Proponer alternativas económicas dentro de la zona de amortiguamiento o fuera de la reserva	
	-Competencia con especies nativas	-Controlar los accesos e impedir la introducción de especies exóticas -Instrumentar programas de educación	

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
<b>Planicies arenosas y hábitat riparios</b>	-Ampliación y desviación del cauce del Río Sonoyta y destrucción de hábitat importantes.	-Revisar y controlar las actividades extractivas -Promover alternativas económicas	El proyecto no contempla ampliación y desviación del cauce del Río Sonoyta ni la destrucción de hábitat. No se contempla actividades extractivas, durante la construcción Se promoverán actividades económicas con la contratación de personal de la zona.



Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	-Reducción de poblaciones de Berrendo y Venado Bura.	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar Accesos. -Instrumentar programas de educación. -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies	Se llevará a cabo un programa de monitoreo y conservación de Berrendo y fauna asociada. Ver anexo capítulo VIII Programas de manejo. Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción. Se implementará un programa de capacitación ambiental, dirigido a todos los trabajadores del proyecto, y se establecerá una coordinación con la CONANP para participar en la capacitación.
	-Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación e investigación -Analizar y tomar medidas de control sobre su mercado	No se contempla la reducción de poblaciones de palo fierro, mezquite y cactáceas ya que las estructuras (torres de acero), debido a que 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, se ubicaran específicamente dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara donde no hay presencia de estas especies. Para el caso de la fauna se implementará un programa de ahuyentamiento y rescate y reubicación de fauna. Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción. Se implementará un programa de capacitación ambiental.

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	<p>-Aclareos de vegetación y aceleración de desertificación.</p>	<p>-Desalentar la continuación de actividades agrícolas de riego</p> <p>-Proponer alternativas económicas</p> <p>-Identificar e inventariar los sitios agrícolas</p> <p>-Controlar o eliminar el uso de agroquímicos</p> <p>-Evaluar cambios en el nivel freático por el uso agrícola</p>	<p>El proyecto no contempla aclareos de vegetación, ya las estructuras se colocarán dentro del derecho de vía en 7.75 km de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente.</p> <p>Se promoverán actividades económicas con la contratación de personal.</p>
	<p>-Contaminación de suelos y aguas.</p>	<p>-Instrumentar programas de educación</p> <p>-Controlar accesos y eliminar actividades de este tipo</p>	<p>Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental.</p> <p>Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción.</p> <p>Se dará seguimiento al programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos, para evitar la contaminación de suelos y agua, por derrames accidentales de aceites y lubricantes.</p>

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	<p>-Disminución del nivel freático</p> <p>- Aceleración del proceso de erosión</p> <p>-Destrucción de flora y fauna y contaminación por ruido.</p>	<p>-limitar el desarrollo de más asentamientos.</p> <p>-establecer mecanismos para el manejo de desechos</p> <p>-instrumentar programas de educación</p> <p>-Promover los beneficios de la protección y propagación de especies nativas para usos paisajísticos</p>	<p>El proyecto no tiene por objeto alentar el desarrollo de nuevos centros de población.</p> <p>Se dará seguimiento con el programa de manejo de residuos.</p> <p>Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental.</p> <p>El proyecto se llevará a cabo dentro del derecho de vía de la carretera por lo que no se verá incrementado el proceso de erosión.</p> <p>Se establecerá un programa de verificación vehicular a fin de mantener el parque vehicular en buen estado, asimismo, sólo se trabajará en horario diurno y se cumplirá con los límites permisibles en la norma aplicable.</p>
	<p>-Aclareos en la vegetación y alteración del hábitat</p>	<p>-Impedir la introducción de ganado a la zona núcleo</p> <p>-proponer alternativas económicas dentro de la zona de amortiguamiento o fuera de la Reserva</p>	<p>El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ya que se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.</p>
	<p>-Formación de basureros</p>		<p>Durante la construcción del proyecto, se ejecutará una supervisión constante a fin de que se cumpla de manera cabal con el programa de manejo integral de residuos sólidos.</p>
	<p>-Introducción de especies exóticas que compiten con las nativas</p>		<p>El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.</p>

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	-Competencia con fauna nativa		No se promoverá la introducción de especies no nativas.
	-Destrucción de la cubierta vegetal		El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ya que se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad SEMARNAT.

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
<b>Dunas activas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de plantas endémicas</li> <li>-Destrucción de flora, fauna y su hábitat por el uso de vehículos todo terreno</li> <li>-Formación de basureros</li> <li>-Desestabilización de las dunas y contaminación por polvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Controlar las actividades extractivas</li> <li>-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos</li> <li>-Instrumentar programas de educación</li> <li>-Instrumentar estudios poblacionales de estas especies</li> <li>-Eliminar actividades turísticas destructivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se contempla llevar a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.</li> <li>El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ni la desestabilización de dunas ya que se encuentra ubicado en 7.75 KM dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara.</li> <li>Se dará seguimiento con el programa de manejo de residuos.</li> <li>Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental.</li> <li>Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción.</li> </ul>

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
<b>Sierras Graníticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disminución en las poblaciones de borrego cimarrón</li> <li>-Disminución de las poblaciones de palo fierro, mezquite y ocotillo, además de otras especies flora</li> <li>-Impacto potencial sobre la geoforma</li> <li>-Apertura de nuevos caminos y brechas</li> <li>-Destrucción de hábitat e introducción de especies exóticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos</li> <li>-Instrumentar programas educativos</li> <li>-Instrumentar estudios poblacionales de estas especies</li> <li>-Implementar estudios de mercado sobre el uso de madera y leña para carbón y proponer alternativas económicas</li> <li>-Revisar y controlar la extracción artesanal de tungsteno</li> <li>-Impedir la construcción de nuevos caminos y brechas</li> <li>-Impedir la utilización de explosivos</li> <li>-Eliminar el uso de las sierras graníticas para ganadería</li> </ul>	<p>El proyecto no se ubica en la zona de paisaje Sierras Graníticas, ya que estas se ubican en la parte Norte de la poligonal de la Reserva.</p>

Por lo anterior de acuerdo con la problemática ambiental de la ANP, el desarrollo del proyecto no contribuirá con ninguno de los principales problemas ambientales que aquejan al área protegida y no se contraponen con las estrategias de protección de la misma. Es importante mencionar que las actividades constructivas, se realizarán en 7.75 KM dentro del derecho de vía marginal de la Carretera Costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.

## Normas de uso de la reserva

En el programa de manejo de la Reserva de la Biosfera se establecen las “**Normas de uso de la reserva**”, las cuales aplican tanto para el área núcleo, como al área de amortiguamiento.

Las Normas de uso se dirigen a cuatro grupos:

1. Residentes con uso socioeconómico.
2. Visitantes con uso público.
3. Investigadores (Uso científico).
4. Miembros de la Nación O'odham.

El programa de manejo no establece una definición para cada uno de los grupos, por lo que se citan las definiciones establecidas en la **Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas**, para determinar si el proyecto se encuentra dentro de los grupos citados, por lo que solo se encontraron las siguientes definiciones:

**1. De Uso público** (Visitantes con uso público): Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. (*Artículo 47-BIS, fracción II, inciso f de la LGEEPA (DOF. 23 de febrero de 2005) y 49, fracción II, Inciso e) y 59 de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas (DOF. Del 30 de noviembre de 2000).*)

**2. De Uso Tradicional** (Miembros de la Nación O'odham): Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida (*Artículo 47-BIS, fracción II, inciso b) de la LGEEPA (DOF. 23 de febrero de 2005) y 49, fracción II, Inciso a) de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas (DOF. Del 30 de noviembre de 2000).*)

En el caso del uso socioeconómico e Investigadores (Uso científico) no se encontró una definición. **Por lo anterior se interpreta que el proyecto NO está dentro de los cuatro grupos y para determinar la vinculación del proyecto con las “Normas de Uso de la reserva a continuación (Tabla III.34) se listan las normas señaladas para la zona de amortiguamiento con el fin de compatibilizar dichas normas con el desarrollo del proyecto.**

**Tabla III 33. Normas de uso de suelo en la zona de amortiguamiento**

Usos	Normas	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
<b>Residentes con uso Socioeconómico</b>	a) Queda permitido a mediano plazo el seguimiento de aquellas actividades productivas existentes en el área que representen una fuente de ingreso para los habitantes de la Reserva, estableciendo el compromiso de revisión para proponer medidas de reconversión a largo plazo, en el caso de aquellas actividades que se contrapongan con los objetivos de conservación de la reserva.	El proyecto no interferirá con las actividades productivas de los habitantes de la zona, en su caso puede generar una derrama económica por la contratación de personal de la zona, durante a construcción.
	b) Queda restringido el crecimiento y nuevas inversiones sobre las actividades productivas existentes y sobre la creación de nuevas actividades productivas sin previa autorización por parte de la Reserva y sin la oportuna presentación del estudio de impacto ambiental y autorización de la SEDESOL.	Con el desarrollo del proyecto no se contempla invertir directamente en las actividades productivas existentes, para este efecto se somete al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por medio de la presente MIA-R.
	c) No se alentará el desarrollo de nuevos centros de población	El proyecto no tiene por objeto alentar de manera directa el desarrollo de nuevos centros de población, ya se trata de una Línea de transmisión cuyo objetivo es transmitir grandes bloques de energía de un punto de generación a otro y garantizar el suministro de energía en el estado de BC.
	d) Queda prohibida la extracción de los recursos naturales (flora y fauna acuática y terrestre) y recursos minerales sin previa autorización de la SEDESOL.	<p>El proyecto no requiere de la extracción de recursos naturales de flora y fauna, ya que únicamente se ubicarán 7.75 km dentro del derecho de vía marginal de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.</p> <p>Aunado a lo anterior con respecto a la fauna terrestre se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, de rescate y/o reubicación de esta.</p> <p>No se realizará la extracción de recursos minerales del área natural protegida (ANP) sin embargo, con el fin de evitar tales extracciones por parte de los trabajadores, se llevará a cabo un programa de capacitación ambiental. Ver anexo VIII.Programas.</p>
	e) Con permiso de la SEDESOL se permite la colecta de leña muerta para autoconsumo (para los residentes) y sólo a mediano plazo.	Durante la construcción, no se permitirá a los trabajadores el uso de fogatas y la colecta de leña, para ello se llevará a cabo un programa de capacitación ambiental.
	f) Se deben aplicar las normas y criterios para el diseño de edificaciones y de arquitectura del paisaje.	El proyecto no contempla desarrollar actividades de edificación.

Usos	Normas	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	g) Para cualquier proyecto de alumbrado en el área de reserva se recomienda el uso de lámparas de vapor de sodio como un mecanismo de protección de la claridad nocturna.	El proyecto no contempla desarrollar directamente actividades de alumbrado dentro de la Reserva de la Biosfera.
Visitantes con Uso público	a) Queda permitido el establecimiento de campamentos sólo en zonas indicadas por la administración de la Reserva y con base en el reglamento interno de la misma.	El proyecto no requiere del establecimiento de campamentos dentro del ANP.
	b) Queda permitida la entrada de público a la reserva sólo por los accesos autorizados (Los Norteños, Los Vidrios, McDougal, Sierra del Rosario, Las Dunas), bajo las normas definidas anteriormente.	Para el acceso al área del proyecto se utilizarán vías de comunicación existentes.
	c) Se requiere el registro de los visitantes en las entradas indicadas.	El proyecto no implica que los trabajadores visiten esas áreas, ya que únicamente se laborará en los 7.75 km dentro del derecho de vía marginal de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.
	d) Queda prohibida la elaboración de fogatas fuera de las áreas indicadas por la Reserva. Para hacer fogatas se deberá traer su propia leña y deberá ser adquirida fuera de la Reserva.	Durante la construcción, no se permitirá a los trabajadores el uso de fogatas y la colecta de leña.
	e) Queda prohibido conducir fuera de los caminos establecidos y más allá de aquellos lugares indicados para el acceso de vehículos de cualquier tipo, así como la realización de cualquier tipo de evento deportivo.	El proyecto no implica que los trabajadores utilicen otros caminos existentes, ya que únicamente se laborará en los 7.75 km dentro del derecho de vía marginal de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.
	f) Queda prohibido tirar basura y desechos dentro de la zona de amortiguamiento, las personas que ingresen a este lugar deberán llevar consigo, al salir, todos sus desechos	Durante la construcción del proyecto, se ejecutará una supervisión constante a fin de que se cumpla de manera cabal con el programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos. Ver anexo VIII programas.
	g) Queda prohibida la introducción de cualquier tipo de armas de fuego.	Se supervisará que los trabajadores no porten armas de fuego u otros instrumentos que puedan utilizarse para la cacería, captura o saqueo de especies de flora y fauna u otras actividades ilícitas.
	h) Queda restringida la introducción de bebidas alcohólicas y estupefacientes así como el paso de personas en estado de ebriedad y/o bajo los efectos de estupefacientes.	Se llevará un estricto control de los trabajadores que ingresen al ANP a fin de evitar la introducción de alcohol o estupefacientes y en consecuencia prevenir conductas inapropiadas.
	i) Queda prohibida la contaminación con ruido excesivo.	Se establecerá un programa de verificación vehicular a fin de mantener el parque vehicular en buen



Usos	Normas	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
		estado, asimismo, sólo se trabajará en horario diurno y se cumplirá con los límites permisibles en la norma aplicable.
Visitantes con Uso público	j) Queda prohibida totalmente la cacería.	Se llevará a cabo un programa de capacitación ambiental, se supervisará que los trabajadores no porten armas de fuego u otros instrumentos que puedan utilizarse para la cacería, captura o saqueo de especies de flora y fauna u otras actividades ilícitas. Ver anexo VIII programas.
	k) Queda prohibida la extracción, remoción, destrucción, alteración y perturbación de todos los recursos naturales (flora y fauna acuática y terrestre, suelo y demás elementos físicos) presentes en el área, tanto como evidencias arqueológicas.	<p>Para esta sección no se realizará la apertura de brechas o caminos, cambio de uso de suelo ni tampoco la remoción o extracción de subproductos de flora y fauna silvestre, debido a que este tramo de la línea 7.75 km, se ubicará dentro del derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.</p> <p>Con respecto a la fauna terrestre se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, de rescate y/o reubicación de la misma.</p> <p>Para el caso de los sitios arqueológicos, se obtendrá la autorización del INAH de manera previa a cualquier actividad.</p>
	l) Queda prohibida la introducción de flora y fauna no nativa a la zona de amortiguamiento salvo previa autorización y supervisión por parte de la Reserva.	Durante la construcción del proyecto no se realizará la introducción de flora y fauna no nativa; el proyecto se ubica únicamente en 7.75 km dentro del derecho de vía marginal de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, donde no hay presencia de vegetación forestal.
Uso científico	a) Se permitirá el desarrollo de cualquier tipo de investigación no manipulativa o destructiva previa	El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica y durante su

Usos	Normas	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	Autorización de la SEDESOL y registro en la Dirección de la Reserva.	construcción no contempla el desarrollo de ningún tipo de investigación.
	b) Para realizar cualquier investigación dentro de la reserva deberá ser sometido un proyecto, el cual será revisado y aprobado en su caso por un "Comité de consulta" que asesorará a la administración de la reserva. Este comité emitirá el fallo y de ser favorable lo turnará a la SEDESOL para su Aprobación. Una copia de todos los resultados de la investigación deberán ser entregados a la Reserva para su integración en los archivos.	El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica y durante su construcción no contempla el desarrollo de ningún tipo de investigación.
	c) Se permitirán proyectos de investigación manipulativa con previa aprobación del Comité de Consulta y la autorización de la SEDESOL.	El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica y durante su construcción no contempla el desarrollo de ningún tipo de investigación.
	d) La colección de especímenes deberá contar con permisos especiales emitidos por la SEDESOL. Los especímenes colectados deberán ser depositados en colecciones científicas registradas por la misma SEDESOL.	Durante los estudios de campo para la elaboración de los estudios en materia ambiental y forestal no se realizó la extracción de especímenes de flora y fauna.
	e) El investigador deberá sujetarse a todas las disposiciones establecidas en el reglamento interno de la Reserva.	No es vinculante con proyecto
	f) Para efectos de investigación arqueológica queda prohibida la destrucción y extracción de evidencias o elementos arqueológicos, y en el remoto caso de ser justificada la extracción de alguna evidencia deberá ser autorizada por el INAH y con el visto bueno de los representantes del comité de consulta Histórico-Cultural y por el representante O'odham del mismo Comité. Toda investigación arqueológica pasará a la SEDESOL para su aprobación y los materiales deberán ser depositados en la Reserva o donde asigne la Reserva en coordinación con el INAH de acuerdo con las disposiciones legales en la materia.	La CFE llevará a cabo en coordinación con el Centro INAH Sonora y Baja California, la Prospección arqueológica, en caso de requerirse se llevará a cabo salvamento arqueológico, el cual será autorizado por el consejo de arqueología de INAH, y llevado a cabo por su personal, en su caso a CFE solo proporcionará los recursos económicos.
Uso por la cultura O'odham.	a) No se restringirá la entrada a los O'odham dentro de la zona núcleo.	No aplica para el proyecto. El proyecto está contemplado dentro de la Zona de Amortiguamiento
	b) Para grupos de más de 20 personas se requiere registro previo.	No aplica para el proyecto, puesto que las actividades se realizaran en la zona de amortiguamiento de la reserva.
	c) Queda permitido el acceso por carro en todos los caminos establecidos por la reserva, pero los vehículos no deberán salirse de los caminos.	Durante las actividades constructivas del proyecto se utilizará como acceso la carretera costera, ya que solo se realizarán las actividades constructivas dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.

Usos	Normas	Vinculación con la LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara
	d) Queda permitido el uso tradicional de los recursos naturales y sitios sagrados que no sean de tipo extractivo o destructivo. Se permite la colecta de semilla o fruta, así como la implementación de fuegos ceremoniales con leña muerta.	El proyecto no contempla el uso de sitios sagrados, ni el uso de los recursos naturales de tipo extractivo o destructivo, ni la colecta de semillas o fruta.
	e) Queda prohibida la extracción, destrucción o comercialización de cualquier tipo de evidencia arqueológica.	La CFE llevará a cabo en coordinación con el Centro INAH Sonora y Baja California, la Prospección arqueológica, en caso de requerirse se llevará a cabo salvamento arqueológico, el cual será autorizado por el consejo de arqueología de INAH, y llevado a cabo por su personal, en su caso a CFE solo proporcionará los recursos económicos.
	f) Queda prohibida la cacería de cualquier animal que esté protegido por la ley, con el compromiso de revisar esta norma en 5 años, dependiendo del estado poblacional de las especies y considerando la posibilidad de permitir la captura tradicional (sin armas de fuego) de algunas especies como venado bura, para uso ceremonial.	Se llevará a cabo un programa de capacitación ambiental en el cual se establecerá la prohibición de cacería, captura, extracción y comercialización de especies silvestres, especialmente dentro del área de la reserva, enfatizando en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Por lo anterior se interpreta que en el Programa de manejo NO se identifica a la infraestructura eléctrica como una actividad prohibida dentro del ANP y tampoco se define si se prohíbe el cambio de uso del suelo. Si bien la norma del inciso k) emitida para visitantes con uso público en la zona de amortiguamiento establece una prohibición para la extracción, remoción, destrucción, alteración y perturbación de todos los recursos naturales presentes en el área de la Reserva, se justifica que para la construcción del tramo de línea 7.75 km, no se realizara la remoción de vegetación forestal, toda vez que las actividades constructivas se llevaran a cabo dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.

### ***III.2.2.1 Declaratoria de Patrimonio de la Humanidad, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).***

La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (París, 1972) es un tratado y la norma más importante para la conservación de los bienes

pertenecientes al Patrimonio Mundial y que exige se conserven como legado para toda la Humanidad.

La Convención tiene por objeto identificar, proteger, conservar, revalorizar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural de Valor Universal Excepcional.

A fin de garantizar su objeto y la preservación adecuada del Patrimonio Mundial, los Estados Miembros de la UNESCO aprobaron en 1972 la Convención del Patrimonio Mundial. Para tal fin, la Convención prevé el establecimiento de un “Comité del Patrimonio Mundial” y de un “Fondo del Patrimonio Mundial” que fueron creados en 1976.

Para nuestro país, la citada Convención fue aprobada por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión, el día veintidós del mes de diciembre del año de mil novecientos ochenta y tres, y publicado el 02/05/1984 en el DOF mediante **Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural adoptado en París el 23 de noviembre de 1972.**

En el artículo 2 de dicha convención y en el Decreto emitido por el Estado Mexicano, se estableció la definición de **patrimonio natural**.

*Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.*

*Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,*

*Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural,*

De manera que, el Estado Mexicano se comprometió a dar cumplimiento a la protección nacional y protección internacional del patrimonio cultural y natural conforme lo establece el artículo 4, 5 y 6 del Decreto, en donde en su artículo 6 estableció que:

*... sin perjuicio de los derechos reales previstos por la legislación nacional sobre ese patrimonio, los Estados Partes en la presente Convención reconocen que constituye un patrimonio universal en cuya protección la comunidad internacional entera tiene el deber de cooperar.*

*Los Estados Partes se obligan, en consecuencia y de conformidad con lo dispuesto en la presente Convención, a prestar su concurso para identificar, proteger, conservar y revalorizar el patrimonio cultural y natural*

Cada uno de **los Estados Partes** en la presente Convención **se obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural.**

### **Declaratoria del Patrimonio Mundial a la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**

Con el objetivo de dar cumplimiento al Decreto arriba mencionado, el Estado Mexicano y conforme al artículo 11, de la Convención, **así desde el año 2004** el gobierno inició las gestiones correspondientes ante el Comité del Patrimonio Mundial para que el Área Natural Protegida (ANP) de la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar** se integrara a la lista del patrimonio mundial, debido a que se dicha área posee un valor universal excepcional.

Para lograr lo anterior, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) empezó un arduo trabajo de investigación a fin de comprobar científicamente que el área de El Pinacate y Gran Desierto de Altar cumplían con las condiciones necesarias para ser declarado Patrimonio Mundial.

De manera que, **en febrero de 2012** fue presentada formalmente la nominación y en **octubre de 2012**, una misión de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN), organismo asesor del Comité del Patrimonio Mundial de la Unesco en cuestiones naturales, dio fe de lo asentado en el estudio entregado por México

Así, el Comité del Patrimonio Mundial, en su 37 periodo de sesiones llevado a cabo del 16 al 27 de junio de 2013 en Phnom Penh, Camboya, analizó los documentos WHC 13/37.COM/8B y WHC-13/37.COM/ INF.8B2, petición de México para incluir a la Lista de Patrimonio Mundial la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Por lo que el **21 de junio de 2013** la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), generó el Proyecto de Decisión: 37 COM 8B.16 mediante el cual **designó Patrimonio Mundial a la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**, localizada en el estado de Sonora, en donde consideró los siguientes criterios:

**Criterio (vii):** *La propiedad presenta una combinación espectacular de accidentes geográficos desérticos, que comprenden sistemas volcánicos y de dunas como características dominantes. El escudo volcánico de la propiedad cuenta con una amplia gama de fenómenos volcánicos y formaciones geológicas, incluido un pequeño volcán tipo escudo.*

*La característica visualmente más llamativa es la concentración de un total de 10 cráteres (explosión de vapor) enormes, profundos y casi perfectamente circulares,*

que se cree que se originaron a partir de una combinación de erupciones y colapsos. La propiedad es visualmente excepcional a través del marcado contraste de un área de color oscuro compuesta por un escudo volcánico.

Espectaculares cráteres y coladas de lava dentro de un inmenso mar de dunas. Las dunas pueden alcanzar los 200 metros de altura y contienen dunas lineales, dunas estrelladas y dunas abovedadas, mostrando enormes contrastes en constante cambio en términos de forma y color. Además de estas características predominantes, hay varios macizos áridos de granito que emergen como islas de las llanuras arenosas del desierto, que oscilan entre 300 y 650 m de altura. La combinación de todas estas características da como resultado un paisaje desértico muy diverso y visualmente impresionante.

**Criterio (viii):** Las formaciones volcánicas y desérticas de la propiedad brindan una combinación excepcional de características de gran interés científico. El vasto mar de dunas de arena que rodea el escudo volcánico se considera el sistema de dunas más grande y activo de América del Norte. Incluye una gama diversa de dunas que están casi intactas e incluyen dunas espectaculares y muy grandes en forma de estrella que ocurren tanto solas como en largas crestas de hasta 48 km de longitud. Las exposiciones volcánicas brindan importantes valores geológicos complementarios, y el ambiente desértico asegura una exhibición espectacular de una serie de impresionantes cráteres grandes y más de 400 conos de ceniza, flujos de lava y tubos de lava. En conjunto, la combinación de características de las ciencias de la tierra es un impresionante laboratorio para estudios geológicos y geomorfológicos.

**Criterio (x):** El mosaico altamente diverso de hábitats alberga comunidades complejas y una diversidad de especies sorprendentemente alta en muchos grupos taxonómicos de flora y fauna. Más de 540 especies de plantas vasculares, 44 mamíferos, más de 200 aves y más de 40 reptiles habitan el aparentemente inhóspito desierto. La diversidad de insectos es alta a pesar de no estar completamente documentada.

Existen varias especies endémicas de plantas y animales, incluidas dos especies de peces de agua dulce. Una planta endémica local está restringida a una pequeña parte del escudo volcánico dentro del área. Dentro de la propiedad se encuentran grandes cuevas de maternidad del murciélago migratorio de nariz larga menor, que es un importante polinizador y vector de dispersión de semillas. Las especies notables incluyen el berrendo de Sonora, una subespecie endémica restringida al suroeste de Arizona y al noroeste de Sonora y amenazada de extinción.

Así mismo, en la Declaratoria 37 COM 8B.16 se estableció que:

- *La integridad de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar es excepcionalmente alta relacionado con entorno hostil, donde la tenencia de la tierra está dada por privados, ejidos y la CONANP.*
- *Se cuenta con un marco legal adecuado y que se respalda con recursos humanos y financieros y que se posee un plan de gestión a largo plazo respaldado por planes operativos anuales, apoyo de gobiernos locales, asociaciones civiles y pueblos indígenas.*
- *Se debe prestar especial atención para evitar los impactos indirectos del desarrollo turístico cercano, incluido el aumento del tráfico, que crea perturbaciones ecológicas, basura y muerte de la vida silvestre en las carreteras. Más importante aún, el turismo puede crear presión para ampliar la infraestructura vial existente, lo que podría facilitar los puntos de entrada de especies exóticas invasoras. Se ha observado un impacto creciente de los vehículos todoterreno, lo que requiere monitoreo y aplicación efectiva de la ley. Sin embargo, el problema de gestión a largo plazo más crítico es abordar los problemas potenciales derivados del consumo de agua relacionado con el turismo.*  
*La protección y gestión a largo plazo de la propiedad también incluye la necesidad de minimizar y/o mitigar los impactos derivados de los caminos existentes o propuestos; asegurar la implementación efectiva de medidas para los recursos hídricos; mantener y mejorar la conectividad ecológica para amortiguar los impactos del cambio climático y controlar y erradicar de manera efectiva las especies exóticas invasoras.*
- *Felicita al Estado Parte por la decisión de **no ubicar infraestructura de transmisión eléctrica a lo largo de la costa, a fin de conservar la integridad visual del área**, y solicita al Estado Parte que aplique los más altos estándares ambientales a ser aplicados en el corredor alternativo en la parte norte de la propiedad.*

**Finalmente, el 29 de julio de 2013**, en la residencia oficial de Los Pinos, el presidente Enrique Peña Nieto encabezó la ceremonia en la que representantes de la UNESCO le entregaron el Certificado de Patrimonio Mundial Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar. En donde señaló que:

*“México asume, con orgullo y plena responsabilidad, el compromiso internacional de proteger y conservar su patrimonio natural incluyendo, por supuesto, la Reserva El Pinacate y Gran Desierto de Altar “.*

Es importante hacer mención que el Comité del Patrimonio Mundial de la UNESCO, designo **Patrimonio Mundial a la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**, tal como se encuentra la **poligonal de reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar** administrada por la CONANP. Sin embargo, se estableció una zona buffer o área de amortiguamiento, del área designada como patrimonio mundial. Tal como se señala en la siguiente figura.

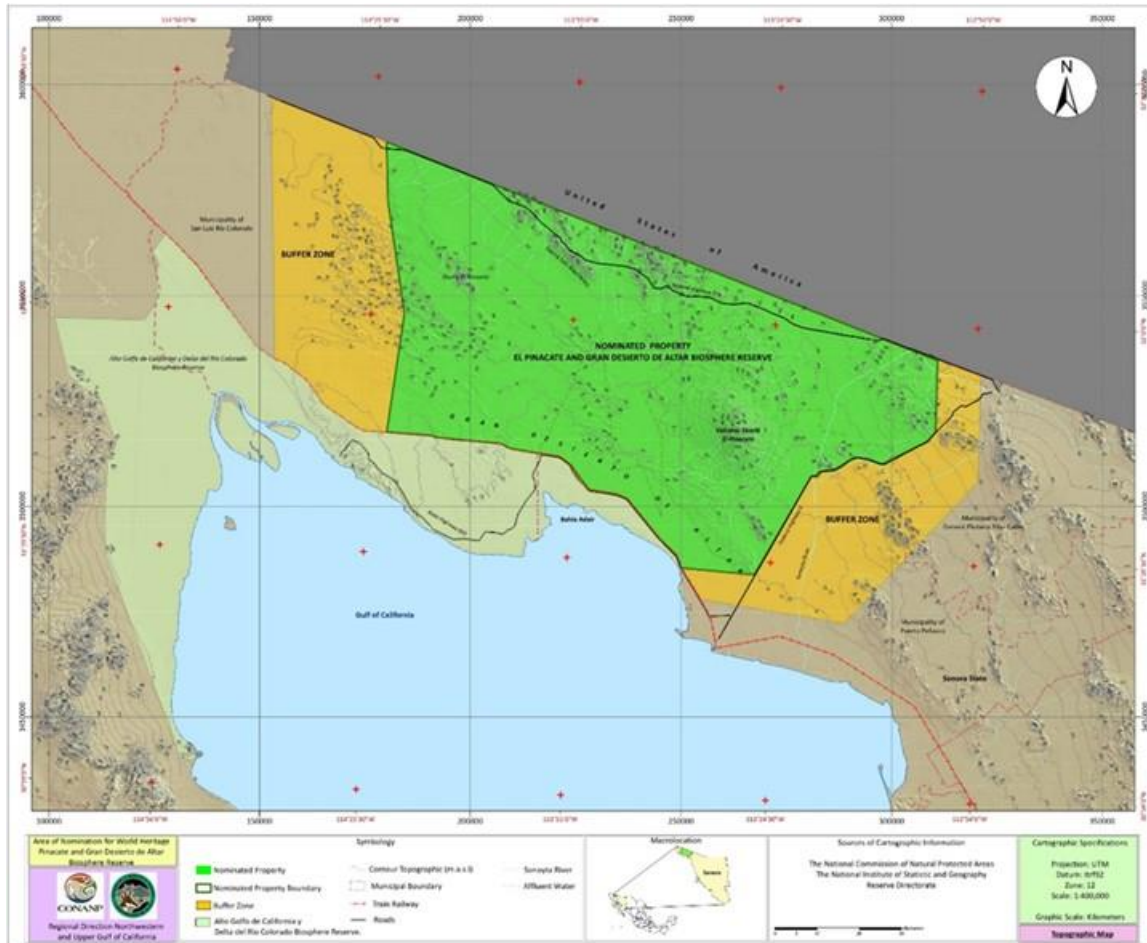


Figura III.10. Área designada como patrimonio mundial.

### Análisis de trayectorias del proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco en el contexto del área del Patrimonio Mundial y Áreas Naturales Protegidas.

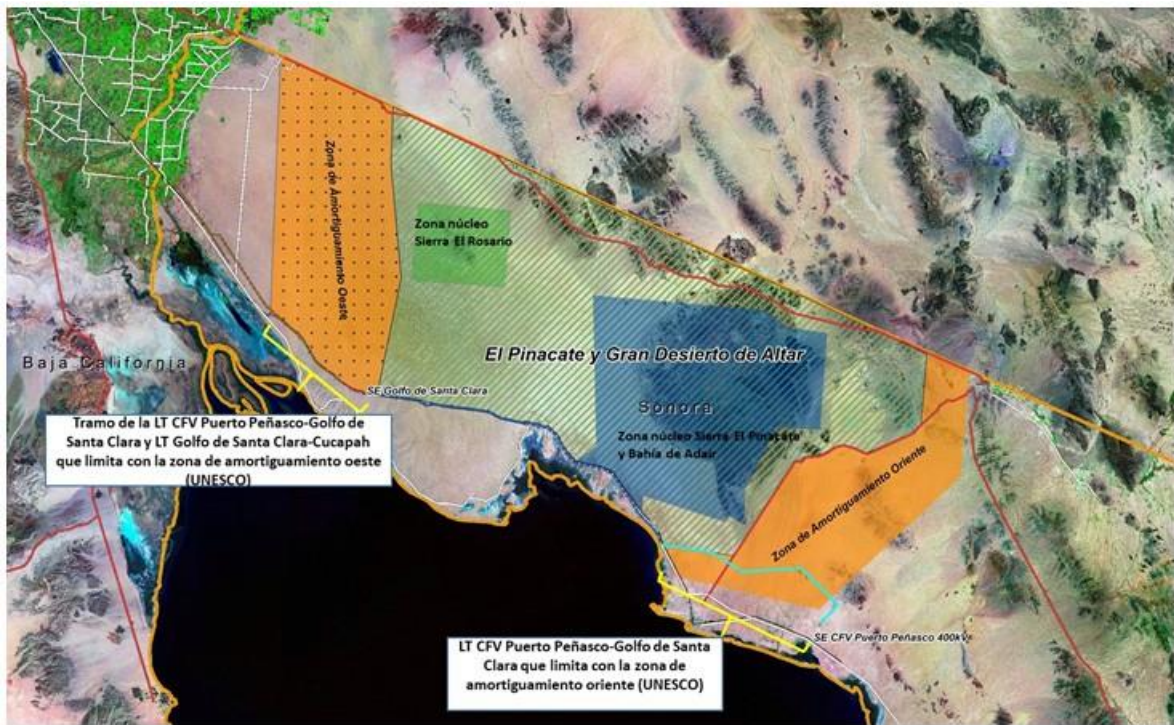
Para definir la mejor alternativa y considerar todos los impactos, ambientales, sociales, arqueológicos y de tenencia de la tierra y dar cumplimiento al *Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural adoptado en París el 23 de noviembre de 1972*, originalmente se trató de no cruzar sobre el área declarada patrimonio mundial en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran desierto de Altar, pero derivado de las restricciones de para el cambio de uso de suelo y la apertura de caminos que se indican en **Plan de manejo de la ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**, particularmente en la **Subzona de Aprovechamiento Especial Salineras de Bahía Adair**, se tomó la decisión de



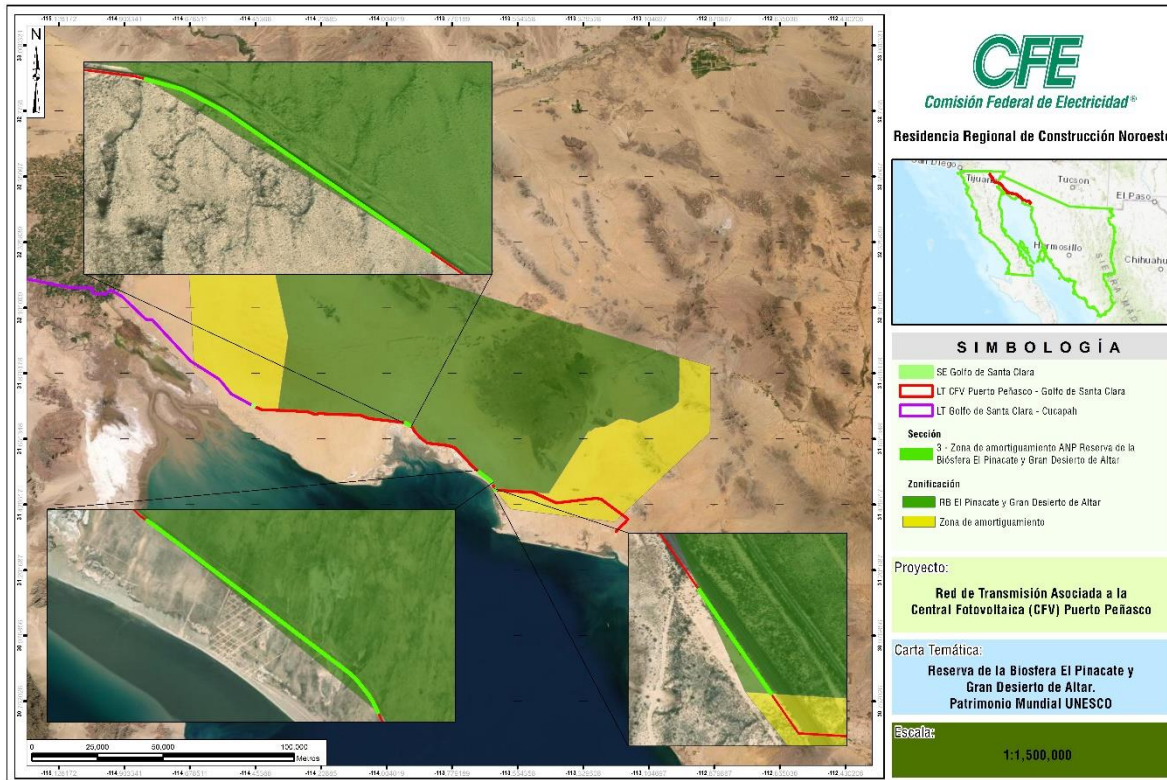
ubicar el proyecto en el derecho de vía (DV) marginal de la Carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, que se ubica en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora, para la cual la Junta de caminos del estado de Sonora, obtuvo la Autorización de impacto ambiental No. SGPA/DGIRA.DEI.1115.05 de fecha 18 de abril del año 2005, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, de la SEMARNAT, mediante la cual se estableció que se Autorizaba la construcción de la carretera en 134 km con un derecho de vía de 40 mts.

Aunado a lo anterior la Junta de caminos del estado de Sonora, obtuvo las Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales emitidas por la Dirección General de Gestión Forestal y de suelos de la SEMARNAT, mediante oficios No. SGPA/DGGFS/712/2518/05, de fecha 28 de noviembre del 2005, oficio SGPA/DGGFS/712/1623/07 de fecha 02 de agosto del 2007 y No. SGPA/DGGFS/712/1193/08 de fecha 11 de junio del 2008.

Por lo anterior con el objetivo de minimizar la afectación a los recursos naturales, la afectación al paisaje y cumplimiento de los criterios de zonificación del Plan de Manejo de la ANP Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y el Programa de Manejo de la ANP Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, se realizaron análisis de trayectoria para ubicar parte de esta línea de transmisión en el derecho de vía de la citada carretera.



**Figura III.11. Ubicación de las obras del proyecto respecto al área designada como patrimonio Mundial**



**Figura III.12. Ubicación de la longitud del proyecto en el área designada como patrimonio Mundial**

De la figura anterior, se observa que, la longitud de los 7.75 km, se compone de tres segmentos, los cuales se ubican dentro del área designada como patrimonio mundial.

Por lo anterior, y retomando de manera específica los criterios bajo los cuales el Comité del Patrimonio Mundial se designó el área como patrimonio mundial por la UNESCO, se procedió a realizar una vinculación, tal como se muestra en los siguientes apartados.

**Vinculación del proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco con el Proyecto de Decisión 37 COM 8B.16 mediante el cual designó Patrimonio Mundial a la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**

**El 21 de junio de 2013** la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), generó el Proyecto de Decisión: 37 COM 8B.16 mediante el cual **designó Patrimonio Mundial a la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.**

En dicho proyecto de decisión el Comité del Patrimonio Mundial, habiendo examinado los Documentos WHC 13/37.COM/8B y WHC-13/37.COM/ INF.8B2 presentados por México, determinó listar a la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de**

**Altar** como **Patrimonio Mundial**, con base en los criterios (vii), (viii) y (x), en donde destaca el valor universal excepcional.

### **El valor universal excepcional se debe a que**

*La Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar está ubicada en el Desierto de Sonora. El Desierto de Sonora es uno de los cuatro grandes desiertos de América del Norte junto con el Desierto de Chihuahua, el Desierto de la Gran Cuenca y el Desierto de Mojave. EPGDABR tiene una superficie de 715.567 hectáreas con 354.871 hectáreas de zona de amortiguamiento. Es un área protegida grande y relativamente intacta que comprende dos tipos de paisajes amplios muy distintos. Al este, hay un área volcánica inactiva de alrededor de 200.000 ha, compuesta por el Escudo Pinacate con extensos flujos de lava negra y roja y pavimento desértico.*

*El escudo volcánico cuenta con una amplia gama de fenómenos volcánicos y formaciones geológicas, incluido un pequeño volcán tipo escudo. La característica visualmente más llamativa es la concentración de un total de 10 cráteres Maar (explosión de vapor) enormes, profundos y casi perfectamente circulares.*

*En el oeste, hacia el delta del río Colorado, y al sur, hacia el golfo de California, se encuentra el desierto de Gran Altar, el campo de dunas de arena activas más grande de América del Norte y las únicas dunas de Erg activas. Las dunas pueden alcanzar los 200 metros de altura y contienen una variedad de tipos de dunas. Las dunas se originan a partir de sedimentos del cercano delta del Colorado y de fuentes locales. Además, hay varios macizos áridos de granito que emergen como islas de las planicies arenosas del desierto, que oscilan entre los 300 y los 650 msnm, que representan otra característica notable del paisaje que alberga distintas comunidades de plantas y vida silvestre. La variedad de paisajes da como resultado una extraordinaria diversidad de hábitats. La diversidad de formas de vida a través de muchos taxones diferentes es notable, con muchas especies endémicas del desierto de Sonora o más restringidas localmente a partes de la propiedad. Todos cuentan con sofisticadas adaptaciones fisiológicas y de comportamiento a las condiciones ambientales extremas. Según los informes, el ecosistema del desierto subtropical alberga más de 540 especies de plantas vasculares, 44 mamíferos, más de 200 aves, más de 40 reptiles, así como varios anfibios e incluso dos especies endémicas de peces de agua dulce.*

En la siguiente tabla se realiza una vinculación del proyecto con los criterios que el Comité del Patrimonio Mundial consideró para determinar a la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar** como **Patrimonio Mundial**.

Tabla III 34. Vinculación del proyecto con los criterios considerados por el Comité del Patrimonio Mundial

Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
<b>Criterio (vii)</b>	<p>La propiedad presenta una combinación espectacular de accidentes geográficos desérticos, que comprenden sistemas volcánicos y de dunas como características dominantes. El escudo volcánico de la propiedad cuenta con una amplia gama de fenómenos volcánicos y formaciones geológicas, incluido un pequeño volcán tipo escudo.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no se ubican en ninguna formación geológica de carácter volcánico, debido a que la trayectoria del proyecto se ubica en el límite de la poligonal y de los 144.67 km, solo se ubicarán 7.75 km dentro de esta Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, los cuales se ubicarán dentro del derecho de vía marginal de la carretera Costera Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara existente.</p>
	<p>La característica visualmente más llamativa es la concentración de un total de 10 cráteres (explosión de vapor) enormes, profundos y casi perfectamente circulares, que se cree que se originaron a partir de una combinación de erupciones y colapsos. La propiedad es visualmente excepcional a través del marcado contraste de un área de color oscuro compuesta por un escudo volcánico.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no se ubican ningún cráter volcánico, debido a que la trayectoria del proyecto se ubica en el límite de la poligonal del área designada como patrimonio mundial.</p>
	<p>Espectaculares cráteres y coladas de lava dentro de un inmenso mar de dunas. Las dunas pueden alcanzar los 200 metros de altura y contienen dunas lineales, dunas estrelladas y dunas abovedadas, mostrando enormes contrastes en constante cambio en términos de forma y color. Además de estas características predominantes, hay varios macizos áridos de granito que emergen como islas de las llanuras arenosas del desierto, que oscilan entre 300 y 650 m de altura. La combinación de todas estas características da como resultado un paisaje desértico muy diverso y visualmente impresionante.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no se ubican ningún cráter volcánico, debido a que la trayectoria del proyecto se ubica en el límite de la poligonal.</p>

<p><b>Criterio (viii)</b></p>	<p>Las formaciones volcánicas y desérticas de la propiedad brindan una combinación excepcional de características de gran interés científico. El vasto mar de dunas de arena que rodea el escudo volcánico se considera el sistema de dunas más grande y activo de América del Norte. Incluye una gama diversa de dunas que están casi intactas e incluyen dunas espectaculares y muy grandes en forma de estrella que ocurren tanto solas como en largas crestas de hasta 48 km de longitud. Las exposiciones volcánicas brindan importantes valores geológicos complementarios, y el ambiente desértico asegura una exhibición espectacular de una serie de impresionantes cráteres grandes y más de 400 conos de ceniza, flujos de lava y tubos de lava. En conjunto, la combinación de características de las ciencias de la tierra es un impresionante laboratorio para estudios geológicos y geomorfológicos.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no se ubican ningún cráter volcánico, debido a que la trayectoria del proyecto se ubica en el límite de la poligonal.</p> <p>Tampoco se ubica en áreas de dunas del poligonal declarado patrimonio mundial por la UNESCO, ya que esas dunas se ubican en la parte norte y central de la poligonal.</p>
<p><b>Criterio (x)</b></p>	<p>El mosaico altamente diverso de hábitats alberga comunidades complejas y una diversidad de especies sorprendentemente alta en muchos grupos taxonómicos de flora y fauna. Más de 540 especies de plantas vasculares, 44 mamíferos, más de 200 aves y más de 40 reptiles habitan el aparentemente inhóspito desierto. La diversidad de insectos es alta a pesar de no estar completamente documentada.</p>	<p>Conforme a la información del capítulo IV del presente estudio, en el área del proyecto <b>Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco</b>, se presentó un total de 75 especies de vegetación y 76 especies de fauna (51 aves, 14 mamíferos y 11 reptiles), por lo que con base en la identificación y evaluación de impactos ambientales presentados en el capítulo V de la MIA-R, se propusieron diversas acciones y compromisos para mitigar los efectos a los hábitats de especies flora y fauna. De manera que no se ponga en riesgo ninguna especie característica de la zona. Tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de rescate de flora</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>• Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Programa de capacitación ambiental “Cuidado del ambiente en el área de trabajo”</li> <li>• Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>• Programa de Anti colisión de fauna voladora</li> <li>• Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>• Controles operacionales</li> </ul>

Existen varias especies endémicas de plantas y animales, incluidas dos especies de peces de agua dulce. Una planta endémica local está restringida a una pequeña parte del escudo volcánico dentro del área. Dentro de la propiedad se encuentran grandes cuevas de maternidad del murciélago migratorio de nariz larga menor, que es un importante polinizador y vector de dispersión de semillas. Las especies notables incluyen el berrendo de Sonora, una subespecie endémica restringida al suroeste de Arizona y al noroeste de Sonora y amenazada de extinción.

Las obras y actividades que se ubicarán dentro del área del patrimonio mundial de la UNESCO, no se encuentran peces de agua dulce, no se afectan poblaciones de plantas ubicadas en cráteres volcánicos, no se afectan cuevas de maternidad de murciélagos.

Conforme a los muestreos de flora y fauna, y conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del polígono de patrimonio mundial solo se encontraron en el área del proyecto una especie de flora catalogada en categoría de riesgo en la citada norma.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
1	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr

Para el caso de las especies fauna, se encontraron 9 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
1	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo sonorensis	P
2	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr

		3	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra del desierto	A
		4	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A
		5	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A
		6	<i>Phrynosoma mcallii</i>	Camaleón cola plana	A
		7	<i>Uma notata</i>	Lagartija arenera del Colorado	P
		8	<i>Uta stansburiana</i>	Cachora gris	A
		9	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
		<p>Para las especies y flora antes listada, en el capítulo VI se propusieron acciones concretas, donde destaca el Programa de rescate de flora y Programa de rescate y reubicación de fauna, que serán ejecutados antes, durante y posterior de la construcción del proyecto.</p>			
<b>Integridad</b>	<p>La Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar está relativamente tranquila y tiene un nivel de integridad física excepcionalmente alto, en mayor medida relacionado con su entorno hostil. Si bien hay un número limitado de áreas de propiedad privada de la tierra (Ejidotes), toda la propiedad está bajo la autoridad de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).</p>	<p>Con el conjunto de acciones propuestas en el capítulo VI del presente estudio, se prevé conservar la integridad física excepcionalmente alto que posee, además el proyecto considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ubicará 7.75 km en el derecho de vía de la carretera existente.</li> </ul>			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proyecto no considera la remoción de vegetación forestal debido a que se ubicará dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara.</li> </ul> <p>Se proponen los siguientes programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de rescate de flora</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>• Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Programa de capacitación ambiental “Cuidado del ambiente en el área de trabajo”</li> <li>• Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>• Programa de Anti colisión de fauna voladora</li> <li>• Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>• Controles operacionales</li> </ul>
<p><b>Requisitos de protección y gestión</b></p>	<p>La propiedad cuenta con un marco legal adecuado y que se respalda con recursos humanos y financieros y que se posee un plan de gestión a largo plazo respaldado por planes operativos anuales, apoyo de gobiernos locales, asociaciones civiles y pueblos indígenas.</p>	<p>El área designada como patrimonio mundial de la UNESCO se ubica en el ANP Reserva de la biosfera el pinacate y gran desierto de altar, la cual cuenta con un programa de manejo, y bajo el cual se realizó una vinculación con el proyecto, además de diversas normas Mexicanas y Leyes federales (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética, Ley de la Industria Eléctrica, Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.) y estatales (Ley de Protección al ambiente para el estado de Baja California, Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California, Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora), con lo que se garantiza que el proyecto se ajusta a la Normatividad Mexicana y garantiza que el área de la Unesco</p>



		<p>conservará las características tomadas en cuenta para su designación.</p>
	<p>Las revisiones futuras del plan de gestión existente deben considerar formas y medios para mantener y mejorar los Valores Universales Excepcionales y las condiciones de integridad de la propiedad. También debe proponer nuevas opciones y mecanismos para garantizar la sostenibilidad financiera requerida para la gestión eficaz a largo plazo de la propiedad. Además, el plan de gestión debe establecer mecanismos mejorados para involucrar efectivamente a los pueblos indígenas en la planificación y gestión de la propiedad.</p>	<p>La CONANP y SEMARNAT, son las principales dependencias del Estado Mexicano, quienes se encargan de velar por la conservación y generación de política ambiental en materia de conservación y protección de ecosistemas. Por lo que en caso de que dichas entidades determinen o involucren a la CFE, esta participará de manera armónica en la revisión y mejora del plan de gestión existente.</p>
	<p>Se debe prestar especial atención para evitar los impactos indirectos del desarrollo turístico cercano, incluido el aumento del tráfico, que crea perturbaciones ecológicas, basura y muerte de la vida silvestre en las carreteras. Más importante aún, el turismo puede crear presión para ampliar la infraestructura vial existente, lo que podría facilitar los puntos de entrada de especies exóticas invasoras. Se ha observado un impacto creciente de los vehículos todoterreno, lo que requiere monitoreo y aplicación efectiva de la ley. Sin embargo, el problema de gestión a largo plazo más crítico es abordar los problemas potenciales derivados del consumo de agua relacionado con el turismo.</p>	<p>Las obras y actividades del proyecto no tratan de turismo, no se utilizarán vehículos a todo terreno y no se pretende la extracción o aprovechamiento de agua. Para disminuir los impactos, se llevarán a cabo las siguientes acciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de rescate de flora</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de fauna</li> <li>• Programa de residuos sólidos no peligrosos</li> <li>• Programa de capacitación ambiental “Cuidado del ambiente en el área de trabajo”</li> <li>• Programa de Conservación de Camote del desierto</li> <li>• Programa de Anti colisión de fauna voladora</li> <li>• Programa de Conservación de Berrendo</li> <li>• Controles operacionales</li> </ul>
	<p>La protección y gestión a largo plazo de la propiedad también incluye la necesidad de minimizar y/o mitigar los impactos derivados de los caminos existentes o propuestos; asegurar la implementación efectiva de medidas para los recursos hídricos; mantener y mejorar la conectividad ecológica para amortiguar los impactos del cambio climático y controlar y erradicar de manera efectiva las especies exóticas invasoras.</p>	<p>Esta fue la principal situación por lo que se evitó proponer la trayectoria por la parte norte o lado frontera del área del patrimonio mundial, precisamente, porque se requería apertura de caminos y que a largo plazo, estos sería utilizados con fines distintos a los establecidos, así como técnicamente ubicar una Subestación dentro de la ANP, lo que implicaría mayor afectación al paisaje y a los recursos naturales.</p>

		<p>La apertura y utilización subsecuente de caminos, fue lo que mayormente motivo a establecer la trayectoria del proyecto por la parte costa, pues en esta área, ya se cuenta con la carretera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, donde se utilizará el derecho de vía de esta infraestructura para la construcción de la línea de transmisión LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara en 7.75 km.</p>
--	--	--

## Conclusiones

De la información anterior, se tiene que: El proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, es de interés público y de seguridad nacional con el cual, el Gobierno Mexicano busca impulsar el crecimiento económico, fortalecer la interconexión con el Sistema Interconectado Nacional, aumentar la cobertura de electrificación rural en los municipios más rezagados de los estados de Sonora y Baja California, **contribuir a los compromisos** que adquirió México **para mitigar el cambio climático**, disminuir dependencia energética con EEUU y lograr que se establezca el primer parque fotovoltaico, siendo este el primero en su tipo con tecnología Fotovoltaica y almacenamiento, la más grande de toda Latinoamérica y la octava a nivel mundial. En donde se destaca el uso de energías limpias y renovables.

El origen de las áreas designadas patrimonio mundial es la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural (París, 1972), en consecuencia constituye un tratado internacional, por lo que no posee un instrumento jurídico al cual deban apegarse, sino que, el Estado Mexicano al adoptar el acuerdo o convención, estableció el compromiso de cumplir con lo estipulado en el mismo, es decir, adoptar las medidas necesarias para salvaguardar el patrimonio natural, por lo que, se obliga a generar o reformar su marco jurídico en materia ambiental, de manera que se conserven las características excepcionales que el área designada como patrimonio mundial posee.

De manera que, considerando el Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural adoptado en París el 23 de noviembre de 1972, el Estado Mexicano se comprometió a dar cumplimiento a la protección nacional y protección internacional del patrimonio cultural y natural, que para el caso que nos ocupa se trata de la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**, conforme lo establece el artículo 4, 5, 6 y 7 del citado Decreto.

Para lograr la Protección Nacional y Protección Internacional del Patrimonio Cultural y Natural y cumplir con el compromiso asumido por el Estado Mexicano de la Convención antes referida, el Gobierno de México ha fortalecido las instituciones y establecido mecanismos de cooperación intersecretariales que han permitido planear, diseñar y ejecutar la política pública en materia ambiental. De donde se han emitido un conjunto de leyes en materia ambiental (federales, estatales y reglamentos municipales), las cuales emanan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el único objetivo de que todos los mexicanos tengamos un ambiente sano para el desarrollo de nuestro bienestar.

Dicho lo anterior, para el proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, se gestionan un conjunto de autorizaciones en materia ambiental, a través de diversos trámites ante dependencias Federales, Estatales y Municipales a las cuales se le proporcionan los elementos técnicos, jurídicos y/o administrativos para determinar la compatibilidad, congruencia o afinidad de los lineamientos, criterios y disposiciones que ellos marquen.

Así, el Estado Mexicano, a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por medio de sus Direcciones Generales según corresponda, será la encargada de evaluar y autorizar el proyecto **Red de Transmisión Asociada a**

la **Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, lo anterior, considerando que la SEMARNAT es una Secretaría de Estado Mexicano que tiene como propósito fundamental constituir una política de estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro, ecológico y sienta las bases para un desarrollo sustentable en el país. Es decir, es la institución que se encarga de autorizar o no la construcción y operación de obras en materia ambiental, apegada al marco jurídico mexicano y en apego a derecho.

Conforme al marco legal en materia ambiental antes mencionado, y que el proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** para ser construido y operado debe ser evaluado y autorizado por el Estado Mexicano, a través de sus Secretarías de Estado, se demuestra el compromiso asumido por nuestro país, en cuanto a la protección nacional y protección internacional del patrimonio cultural y natural conforme lo establece el artículo 4, 5 y 6 del Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural adoptado en París el 23 de noviembre de 1972.

Con la autorización del presente instrumento (MIA - R) de política ambiental del Estado Mexicano se logrará el objetivo de prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, por lo que mediante la autorización de impacto ambiental, emitida por la DGIRA – SEMARNAT, quedará manifestado que el proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** cumple con el marco jurídico aplicable en materia ambiental y demás ordenamientos sobre uso de suelo de carácter federal, estatal y municipal, por lo que quedaría evidenciado que la construcción del proyecto que se trata no fue una decisión deliberada, sino que, considerará todo el marco legal que el Estado Mexicano posee, y con ello asumir con responsabilidad y el compromiso internacional de proteger y conservar el área del Patrimonio Mundial.

En donde es importante resaltar que una vez que se han analizado todos los instrumentos jurídicos aplicables en las diferentes materias, conforme al capítulo III de la MIA-R no se encontraron restricciones o prohibiciones, ya que el proyecto considera la mínima afectación y el uso de técnicas de vanguardia para la construcción del mismo. En dicho capítulo, se abordó la vinculación del proyecto con el Programa de Manejo<sup>8</sup> de la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar**, en donde se observó que no existe restricción o prohibición para construir y operar el proyecto.

Finalmente, es importante mencionar que la CFE establecerá un mecanismo de concertación institucional con la dirección de la ANP de la **Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar** para ejecutar acciones que contribuyan a mejorar la conservación de los recursos ambientales que posee el área designada como patrimonio mundial.

---

<sup>8</sup>Instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el **manejo** y la administración del área natural protegida respectiva.

### III.3. Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU).

#### III.3.1 Programa de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali 2025

El objetivo de este programa es impulsar el potencial urbano e industrial de la ciudad de Mexicali. Tiene como fundamentos legales las siguientes disposiciones jurídicas:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículos: 27 Párrafo Tercero, 73 Fracción XXIX-C y 115 Fracción V
- Ley General de Asentamientos Humanos. (D.O.F. 26 de mayo de 1976, reformada el 21 de Julio de 1993), Artículos: 1, del 3 al 6, 9, 15, 17, 19 y 27.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (D.O.F. 13 de diciembre de 1996). Artículos: 1, 2, 8, 20 BIS 3, 25, 45 y 58.
- Constitución Política del Estado de Baja California. Artículos: 81, 82 y 85.
- Ley de Planeación para el Estado de Baja California. (P.O.E. 23 de noviembre de 2001)
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California. (P.O.E. 24 de junio de 1994). Artículos: Del 1 al 5, 7, 10, 11, 14, 22, del 24 al 28, 52, 53, 54, 55, 84,85, del 117 al 123, 135 y 237.
- Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California. (P.O.E. 30 de noviembre de 2001)
- Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California. (P.O.E. 15 de octubre de 2001)

Este programa establece diferentes políticas para controlar e impulsar el desarrollo de la ciudad de Mexicali. La política en las periferias de Mexicali y los poblados del Valle de Mexicali es una política de *Aprovechamiento con Consolidación Urbana y Agrícola*, que tiene como objetivo regular y alcanzar un uso ordenado de las actividades productivas. El corredor Mexicali-Tijuana y las áreas al sur de la ciudad de Mexicali de encuentran bajo políticas de *Aprovechamiento con Regulación*.

En el área de interés, el corredor Mexicali-San Luis Río Colorado se encuentra bajo una política de *Aprovechamiento con Impulso*, que admite actividades industriales y de servicios. Los lineamientos de esta estrategia que son pertinentes al proyecto incluyen: 1) La consolidación de programas de mejoramiento ambiental; b) La diversificación de actividades económicas; c) La conformación del corredor industrial Cucapah-Centinela. La construcción del Proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** se enmarca en estos lineamientos del plan de desarrollo.

El Proyecto Electrificación **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** pasa por el corredor industrial Cucapah-Centinela, colindando con la línea de ferrocarril propuesta para la zona, el libramiento de Mexicali propuesto dentro del plan de desarrollo urbano.

Este corredor industrial y de servicios, planeado para ubicarse en las inmediaciones de la Sierra de Cucapah, integraría la zona donde se encuentra la planta de PEMEX y las plantas termoeléctricas “Mexicali” e “Intergen”. Esta zona está planeada como un corredor industrial desde la integración del Programa Parcial de Desarrollo Urbano, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 19 de diciembre de 1997. La superficie de este corredor es de 21,408.68 hectáreas, las cuales se encontrarían fuera del área declarada como urbana. En este sentido, la construcción del Proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** y la subestación Cucapah no alteran el orden de desarrollo urbano ya planeado para el municipio.

**Tabla III 35. Vinculación del proyecto con el Programa de desarrollo urbano de centro de población de Mexicali 2025**

Vinculación Del Proyecto
Este programa pone las bases para obras y servicios que impulsen el desarrollo urbano y económico de Mexicali, como proyectos de infraestructura e industria. Establece áreas donde se pueden desarrollar diferentes proyectos, estando el Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco dentro de un área declarada para crecimiento industrial: el proyecto se enmarca en lo determinado por este programa y no hay conflictos legales ni contradicciones de ningún tipo.
Fuentes consultadas en línea: <a href="https://www.mexicali.gob.mx/24/pdf/AdministracionUrbana/pduc2025.pdf">https://www.mexicali.gob.mx/24/pdf/AdministracionUrbana/pduc2025.pdf</a>

### III.3.2 Plan estratégico municipal de Mexicali 2015-2029

Este documento define la visión municipal de Mexicali, identificando dinámicas y tendencias sociales y económicas para establecer proyectos y escenarios futuros que permitan al municipio crecer y encauzar las dinámicas productivas, económicas y sociales.

Está basado en los artículos 26 y 115 de la Constitución Política, en la Ley de Planeación Federal, artículos 2 y 20, en la Ley de Planeación para el Estado de Baja California (varios artículos), en la Ley del Régimen Municipal para el Estado de Baja California, artículo 23, en el Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Mexicali, Baja California, artículo 24, fracción VI, en el Reglamento de las Entidades Paramunicipales para el Municipio de Mexicali, Baja California, artículos 2, 5, 27 y 35, en el Reglamento Interior del Comité de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Mexicali, Baja California, en el Reglamento del Proceso de Planeación para el Desarrollo del Municipio de Mexicali, artículo 35, en el Acuerdo en el que se establecen las bases para el funcionamiento del Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali, y en el Acuerdo mediante el cual se aprueban las Bases y lineamientos para la elaboración del Plan Estratégico Municipal Mexicali 2015-2029.

Las prioridades que resaltan dentro del plan que se enmarcan en la realización del Proyecto Electrificación **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** son:

9) Más servicios e infraestructura urbanos

15) Desarrollo local y regional

Asimismo, el proyecto ayuda dentro del reto de desarrollo económico y urbano, pues la energía adicional que esta línea y la subestación generará impulsará el sector industrial y de servicios. También se mejorará la infraestructura de energía, como una prioridad del desarrollo metropolitano. Sin embargo, también es necesario seguir las indicaciones del plan de Ordenamiento Ecológico de Mexicali para cumplir con la prioridad de Conservación del Patrimonio Ambiental.

**Tabla III 36. Vinculación del proyecto con el Plan estratégico municipal de Mexicali 2015-2029**

Vinculación Del Proyecto
El proyecto se ubica dentro del objetivo de “Desarrollo Urbano y Rural”, que busca lograr una infraestructura, equipamiento y transporte completos y eficientes. También se requiere el cuidado de la calidad del paisaje y del medio ambiente, según el objetivo 7.
Fuentes consultadas en línea: <a href="https://www.coplademm.org.mx/data/P%20E%20M%202015-2029.pdf">https://www.coplademm.org.mx/data/P%20E%20M%202015-2029.pdf</a>

### III.3.3 Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Baja California 2018-2027

Este programa identifica, analiza y prioriza la atención a las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos, con el objetivo de diseñar e implementar medidas y acciones orientadas a reducir la emisión de contaminantes atmosféricos.

Tiene su fundamento legal en los artículos 111 y 111 bis de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, así como varias Normas Oficiales Mexicanas para la regulación de la emisión de contaminantes a la atmósfera, las cuales son las siguientes:

-NOM-025-SSA1-2014. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límites permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

-NOM-020-SSA1-2014. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

-NOM-021-SSA1-1993. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO).

-NOM-022-SSA1-2010. DOF, 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

-NOM-023-SSA1-1993. DOF, NORMA Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Para regular la emisión de contaminantes al aire, que son originados por los vehículos automotores en circulación, a nivel nacional se cuenta con las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-201512 y NOM-047-SEMARNAT-201413.

A continuación, se detallan los principales tipos de contaminantes atmosféricos para el municipio de Mexicali, las principales fuentes emisoras de diversos contaminantes son: PM<sub>10</sub> (Partículas menores de 10 micrómetros) –provenientes de caminos no pavimentados. PM<sub>2.5</sub> (Partículas menores de 2.5 micrómetros) – Provenientes de caminos pavimentados y quemas agrícolas. SO<sub>2</sub> (Dióxido de azufre), proveniente de minerales no metálicos, camionetas pick up. NO<sub>x</sub> (Óxidos de nitrógeno), provenientes de camionetas pick up, autos particulares y taxis. COV (compuestos orgánicos volátiles), camionetas pick up, autos particulares y taxis. CO (monóxido de carbono), proveniente de camionetas pick up. NH<sub>3</sub> (amoníaco) – aplicación de fertilizantes y emisiones ganaderas.

*Competencias federales, estatales y municipales en materia de contaminación atmosférica.*

Aquí se describen los diferentes niveles de vínculos legales en los tres niveles de gobierno que rigen la aplicación del programa

#### *Competencias federales*

Art. 111 Bis. Le compete a la federación regular la industria química del petróleo y petroquímica, de pinturas y tintas, automotriz, de celulosa y papel, metalúrgica, del vidrio, de generación de energía eléctrica, del asbesto, cementera y calera, y tratamiento de residuos peligrosos.

Art. 111. Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, la secretaría tendrá la facultad (se destacan los apartados de este artículo que se relacionan directamente con el desarrollo del ProAire):

II. Integrar y mantener actualizado el inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera de jurisdicción federal, y coordinarse con los gobiernos locales para la integración del inventario nacional y los regionales correspondientes.

IV. Formular y aplicar programas para la reducción de emisión de contaminantes a la atmósfera, con base en la calidad del aire que se determine para cada área, zona o región del territorio nacional. Dichos programas deberán prever los objetivos que



se pretende alcanzar, los plazos correspondientes y los mecanismos para su instrumentación.

XII. Aprobar los programas de gestión de calidad del aire elaborados por los gobiernos locales para el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas.

#### *Competencias estatales*

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California (LPABC) (Congreso del Estado de B.C., 2001) De conformidad con el artículo 8 fracción XXXIII, se menciona de forma general que las fuentes generadoras de contaminación atmosférica estatal son:

- 1.- Las fuentes fijas que funcionan como establecimientos industriales.
- 3.- Las fuentes móviles que no sean de competencia Federal.

En el mismo artículo 8, fracción XXXIV, también establece que es de competencia estatal, la exploración, explotación y aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación.

Del Capítulo II. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera, en su artículo 112, establece las facultades de la Secretaría para prevenir, controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera. En su fracción I, menciona la creación del Programa Estatal de Gestión de Calidad del Aire; en la fracción VI, la integración del inventario de fuentes de emisiones contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes emisoras de competencia estatal y coordinarse con la Federación y municipios para la integración de los inventarios correspondientes. La fracción II, requerir a los responsables de fuentes emisoras de competencia estatal, el cumplimiento de las normas ambientales, mientras en la fracción III, refiere a otorgar la licencia correspondiente para la operación de las fuentes fijas de su jurisdicción.

Referente al sistema de monitoreo de calidad del aire, en el mismo artículo 112, fracción VIII, menciona el promover y apoyar técnicamente a los gobiernos municipales para el establecimiento de sistemas de monitoreo de calidad del aire, así como calendarización y control de quemas agropecuarias. Finalmente, en la fracción VIII del mismo artículo 112, se otorga a la Secretaría la facultad de establecer y operar centros de verificación.

#### *Competencias municipales*

La competencia de los municipios en cuanto a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se refiere, la legislación local delega la competencia de fuentes fijas y móviles en el artículo 9 fracción XIX de la LPAEBC donde establece que las fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, obras o actividades que realicen las dependencias o entidades de la administración pública municipal, quemas dentro de la zona urbana, quemas agropecuarias, así como de emisiones de contaminantes provenientes de fuentes móviles de competencia

municipal son competencia de los Municipios. De la misma LPAEBC, en el artículo 113 se establece que les compete a los municipios establecer y operar sistemas de monitoreo de calidad del aire.

El Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RLPAPEMRETC) en su artículo 4 fracción II establece que se entiende como fuentes fijas de jurisdicción estatal a todas aquellas fuentes fijas que pertenecen a giros industriales no reservados para la federación.

Finalmente, se describen las estrategias y medidas de control adoptadas por el plan para mitigar la contaminación atmosférica. Las medidas de control que integran el programa de gestión ProAire de Baja California que aplican a este proyecto son las siguientes:

*Estrategia 1.* Reducción de emisiones de fuentes fijas.

Medida 3. Control de emisiones en el sector de energía eléctrica

Medida 4. Promoción de acciones de control de emisiones a la atmósfera provenientes del sector industrial federal.

*Estrategia 2.* Reducción de emisiones de fuentes móviles

Medida 6. Mejoramiento del Programa de Verificación Vehicular Obligatorio

*Estrategia 3.* Reducción de emisiones de fuentes de área.

Los principales emisores de contaminantes que conciernen al proyecto son camionetas, la apertura y presencia de caminos pavimentados y no pavimentados y vehículos mayores a 3 toneladas. Esto indica la necesidad de revisar todos los estados de verificación de los vehículos usados para la construcción.

**Tabla III 37. Vinculación del proyecto con Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del estado de Baja California 2018-2027**

Vinculación Del Proyecto
Este programa establece varios lineamientos que son de efecto directo para el proyecto. Primero, establece que la contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales que afectan al municipio de Mexicali y alrededores. Después, establece las Normas Oficiales Mexicanas y las leyes a los tres niveles de gobierno que competen a la regulación de la emisión de contaminantes. Se hace énfasis en la necesidad de controlar las emisiones por parte de vehículos automotores y por la apertura de caminos.
Fuentes consultadas en línea: <a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/310361/24_ProAire_Baja_California.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/310361/24_ProAire_Baja_California.pdf</a>

### III.3.4 Plan estatal de desarrollo urbano de Baja California 2020-2024

Es el documento rector de las políticas públicas estatales. Una de las políticas públicas rectoras de su operación es el desarrollo urbano y ordenamiento del territorio. Por esto, rige también las acciones de desarrollo de construcción de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas.

Como principio rector del plan estatal de desarrollo, se indica que se deben de hacer estudios de previsión, con el objetivo de fundamentar toda planeación en la investigación y estudios con horizonte de mediano y largo plazo.

Se fundamenta en los siguientes estatutos legales:

Artículo 11 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, que fundamenta la planeación como un instrumento para el desempeño eficaz del gobierno estatal

Artículo 49, fracción XXV, que señala que es facultad y obligación del Ejecutivo Estatal planear y conducir el desarrollo integrado del Estado.

Artículo 26, fracción XV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Baja California. Este artículo precisa que la Secretaría General de Gobierno tiene como atribución formular y proponer políticas, planes y programas, mientras que la fracción XVI menciona que es responsabilidad de la misma Secretaría dar seguimiento a estas políticas, planes y programas.

Artículo 6 de la Ley de Planeación del Estado de Baja California. Establece que es responsabilidad del ejecutivo conducir la Planeación Estatal de Desarrollo; mientras que el Artículo 7 de la Ley de Planeación del Estado de Baja California, establece que el gobernador del Estado mandará el Plan Estatal de Desarrollo al Congreso del Estado en un plazo no mayor a 6 meses.

Artículo 34 la Ley de Planeación del Estado de Baja California, que indica que las actividades de planeación están constituidas por 4 etapas: formulación, instrumentación, control y evaluación.

La Ley de Planeación del Estado de Baja California, que establece en su artículo 13, la concurrencia dentro del Sistema Estatal de Planeación del Desarrollo, de los sectores social y privado como de los ciudadanos en general, con el fin de colaborar en la elaboración, instrumentación, control y evaluación de los objetivos de la planeación.

Dentro de los ejes temáticos del Plan, el eje temático de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio rige la planeación y desarrollo del actual proyecto. Asimismo, el proyecto se enmarca en los objetivos de desarrollo sostenible de Energía Asequible y No Contaminante y de mejoramiento de la industria, innovación e infraestructura.

En caso de llegar a necesitarlo, este documento establece la posibilidad de llevar a cabo Foros de Consulta Ciudadanos para la discusión entre la sociedad y los participantes involucrados.

Dentro del diagnóstico de la situación respecto a la Economía Sustentable, se hace énfasis en la necesidad de regular la contaminación atmosférica, principalmente por emisiones de vehículos automotores y por partículas de caminos no pavimentados. También en disminuir y regular la extracción de materiales para construcciones, y regular el cambio de uso de suelo.

Se indica que la flora nativa del Estado ha sido sujeta a presión por proyectos industriales y urbanos en obras de infraestructura y proyectos de distintos sectores principalmente el agropecuario y minero (pétreos), el energético (líneas de transmisión eléctrica, gasoductos, etc.). La mención específica de líneas de transmisión precisa la importancia de seguir los lineamientos ambientales de los distintos planes y reglamentos a niveles de gobierno más bajos.

Dentro del mismo documento, se menciona la necesidad de combatir falta de dinamismo energético y sus limitantes, como la falta de líneas de transmisión. Así, la presencia de este proyecto encuentra un claro rubro de aplicación de acuerdo con los planes estatales.

*Objetivos específicos para desarrollar dentro del rubro de energías renovables.*

Objetivo específico: Contribuir a la eficiencia energética en el Estado, para mejorar la calidad de vida de los bajacalifornianos mediante el impulso de mayores inversiones en la producción de energías limpias y el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos en congruencia con el medio ambiente, atendiendo principios de transparencia, honestidad y responsabilidad social.

1. Garantizar la eficiencia energética del Estado, privilegiando el fortalecimiento de las fuentes de energías limpias existentes y futuras
  - 1.3 Promover la realización de proyectos de energía renovable en el Estado.
2. Impulsar políticas públicas tendientes a consolidar la eficiencia energética en el Estado, promoviendo la inversión en nuevos proyectos y concientizando a la población.
  - 2.2 Promover la atracción de nuevas empresas que oferten energía eléctrica que favorezca esquemas de competencia en el suministro de energía eléctrica con tarifas más baratas o competitivas en el sector doméstico, comercial e industrial.
3. Impulsar el desarrollo y utilización de energías alternativas y limpias, supervisando de forma permanente su producción y almacenaje dentro de un marco normativo adecuado.
  - 3.2 Establecer una normatividad local aplicable a los proyectos de energías renovables.

- 3.3 Promocionar el desarrollo de energías renovables a inversionistas con el fin de poner a Baja California en lo más alto en cuestión de tecnologías como son la solar, eólica y mareomotriz.

Finalmente, se hace mención del proyecto de interconexión de líneas de transmisión. Aquí es donde específicamente se ubica el proyecto como parte del Plan Estatal de Desarrollo de Baja California.

**Tabla III 38. Vinculación del proyecto con el Plan estatal de desarrollo urbano de Baja California 2020-2024**

Vinculación Del Proyecto
Este plan busca gestionar y buscar interconexiones del sistema eléctrico aislado de Baja California, con el fin de reducir el costo integral de producción de energía eléctrica al instalar y operar centrales eléctricas renovables (eólica y solar), con alto potencial en las regiones eléctricas de influencia. El Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco está ubicado dentro de los lineamientos de este plan de promover las energías renovables.

Fuentes consultadas en línea:

[https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas/Plan\\_Estatal\\_de\\_Desarrollo\\_de\\_Baja\\_California\\_2020-2024.pdf](https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas/Plan_Estatal_de_Desarrollo_de_Baja_California_2020-2024.pdf)

### III.3.5 Plan municipal de desarrollo de Mexicali 2022-2024

Con fundamento en los artículos 27 y 5 de la Ley de Planeación para el Estado de Baja California, y el artículo 25 del reglamento del proceso de planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali. Es el instrumento para la planeación municipal a fin de seguir un desarrollo ordenado y sostenible del municipio de Mexicali.

El eje rector, dentro de los cuatro existentes, pertinente, es el “Mexicali Crece”, que involucra todas las estrategias relacionadas con la planeación y ordenamiento del territorio.

Las prioridades del programa para el desarrollo ambiental y planeación urbana y desarrollo social son atender la mala calidad del aire y el deterioro ambiental.

Las estrategias relevantes son las siguientes:

#### Estrategia 3.8. Medio Ambiente

3.8.1. Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico y la normativa en materia ambiental: actualizar y aplicar instrumentos jurídicos que permitan aplicar y garantizar el cumplimiento de la normativa en acciones de prevención y protección del medio ambiente.

3.8.3. Prevención de afectaciones a la salud por mala calidad del aire. Fortalecer el sistema de monitoreo de las emisiones y concentraciones de contaminantes en la atmósfera, para difundir información oportuna y disminuir sus efectos nocivos en la salud.

**Tabla III 39. Vinculación del proyecto con el Plan municipal de desarrollo de Mexicali 2022-2024.**

<b>Vinculación Del Proyecto</b>
<p>Es el documento que describe el proceso de planeación urbana del municipio de Mexicali. Analiza la situación actual y establece los rubros más importantes donde el gobierno municipal debe intervenir. Siendo un documento de carácter general, no especifica acciones concretas donde se enmarque el Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, pero establece lineamientos generales de cuidado al medio ambiente y la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como indica la necesidad de seguir los instrumentos jurídicos que rigen la protección al medio ambiente.</p>

Fuentes consultadas en línea:

<http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/administracion/2022/PMD-MXL.pdf>

### **III.3.6 Programa de desarrollo urbano de centro de población de Puerto Peñasco**

Este programa señala los ejes rectores del desarrollo urbano del centro de población del municipio de Puerto Peñasco, Sonora. Sus fundamentos legales son los siguientes:

Ley de Planeación del Estado de Sonora, que establece en su Artículo 5º que el sistema estatal de planeación se vinculará con el sistema nacional de planeación con el fin de coadyuvar a la consecución de los objetivos nacionales.

Artículo 9º, Fracción I de la Ley General de Asentamientos Humanos, la cual establece en que corresponde a los municipios administrar los Programas de Desarrollo Urbano

Artículo 8º de la Ley General de Asentamientos Humanos, que señala que corresponde a las entidades federativas coordinarse y apoyar a las autoridades municipales en el ordenamiento territorial de los Asentamientos Humanos y en la administración de la Planeación del Desarrollo Urbano de los Centros de Población.

Ley 254 del Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, en su Artículo 7º, la cual faculta al Gobernador del Estado de Sonora para aprobar, publicar y modificar el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Artículo 9º del Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, la cual faculta a los Ayuntamientos para formular, aprobar, ejecutar y modificar los Programas Municipales de Ordenamiento Territorial y los Programas de Desarrollo Urbano de los Centros de Población.

Artículo 12º del Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora, que establece que corresponde a la Comisión Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano coordinar la participación de las dependencias y organismos de la administración pública federal, estatal y municipal para formular y coordinar el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Dentro del programa de desarrollo urbano se menciona la disponibilidad de suelo para crecimiento urbano y turístico como una oportunidad y fortaleza estratégica del municipio, así como el ordenamiento territorial de la región. Como una deficiencia, la insuficiente cobertura de servicios públicos y equipamiento urbano. Como un reto, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

A nivel de normatividad, se establecen los objetivos del programa de desarrollo urbano de centro de población:

- 1) Fomentar e impulsar el Desarrollo Urbano y turístico del Centro de Población de Puerto Peñasco, a través de ordenar y regular las acciones requeridas para planear su crecimiento físico en concordancia con sus actividades económicas relevantes, que permitan aprovechar los costos de oportunidad en la aplicación de inversiones productivas en el sector turístico y en las obras de infraestructura y equipamientos que generen mayor valor agregado y conlleven a ampliar las oportunidades de empleo que mejoren las condiciones de habitabilidad y socioeconómicas de la comunidad.
- 2) Promover la coordinación intersectorial, de órdenes de gobierno y sociedad civil, para que la programación financiera y acciones en la dotación de equipamientos e infraestructuras atiendan las orientaciones comprendidas en el presente Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, considerado como instrumento de fomento a la inversión pública y privada para fortalecer y elevar la eficiencia económica de la microrregión de Puerto Peñasco.
- 3) Coadyuvar a la consolidación de los procesos de elaboración y operación de los programas de desarrollo urbano, para que con vigencia técnica y jurídica orienten el crecimiento ordenado y sustentable en los centros de población en la entidad, indicado como uno de los objetivos sectoriales en el Programa Estatal de Desarrollo Urbano.

A nivel de objetivos particulares, se tiene como objetivo la observancia plena de la normatividad ecológica en los proyectos y obras de urbanización en las áreas urbanas y turísticas, para lograr una integración armónica con el medio físico natural que permita prever y mitigar los efectos negativos a éste, para conformar una buena calidad ambiental del paisaje cultural.

En cuanto a la infraestructura, es necesario proporcionar condiciones favorables para canalizar inversiones tendientes a resolver necesidades presentes y futuras de los servicios urbanos e infraestructura.

Reglamentación del desarrollo

-Todo desarrollo deberá contar con Licencia de Uso de Suelo, otorgada con apego a este Programa.

-Todo tipo de uso industrial o almacenaje de gran escala con carácter de alto riesgo y/o contaminación, deberá localizarse en zonas o corredores industriales diseñados para este fin. Deberán contar con una franja perimetral de amortiguamiento para el conjunto, con un ancho determinado según los análisis y normas técnicas y ecológicas que no deberán ser menores de 25 metros. Todo tipo de planta, aislada o agrupada, deberá estar bardeada.

-Las áreas industriales en general y, en particular, las emisoras de altos índices de contaminación atmosférica deberán emplazarse a sotavento de las localidades del Centro de Población, para facilitar la eliminación de contaminantes y reducir los riesgos.

Reglamentación de desarrollo en cuanto a Medio Ambiente

-Toda edificación o instalación de uso Industrial, así como todos aquellos de comercio y servicios de mayor impacto o aquellos que por su magnitud o riesgo se marquen como condicionados en la Tabla de Compatibilidad de Uso de Suelo de este Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población, deberán presentar el resolutive favorable de impacto ambiental, en la modalidad y por la autoridad competente que para el efecto establece la normatividad ambiental. Aquellos establecimientos que manejen material peligroso o generen residuos peligrosos, en cantidad tal que se consideren como actividad riesgosa, deberán presentar el análisis de riesgo correspondiente conforme la normatividad ambiental.

-El área de construcción del Proyecto Electrificación **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** corresponde al núcleo Oeste del municipio de Mexicali. Este territorio contiene una amplia superficie que forma parte de las áreas de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas de las reservas del Alto Golfo y del Delta del Río Colorado, así como del área de amortiguamiento del Pinacate, mismas que están clasificadas como áreas de aprovechamiento sustentable, áreas de reserva para el crecimiento turístico, áreas de salitrales, así como áreas inundables, todas ellas sujetas a sus respectivos planes de manejo. El resto de la superficie de este núcleo está integrado por: áreas de desarrollo urbano y turístico. El área donde pasa la línea es considerada no urbanizable.

En la estrategia municipal, se considera el suelo del área bajo política de protección y conservación, limitándose las actividades productivas en el primer caso y enfocándose en la preservación y manejo sustentable en el segundo.

Finalmente, de los lineamientos estratégicos que se establecen en el programa, sólo es relevante seguir el lineamiento que indica respetar los lineamientos establecidos en los Planes de Manejo de las dos ANP's presentes en la región.



**Tabla III 40. Vinculación del proyecto con el Programa de desarrollo urbano de centro de población de Puerto Peñasco**

Vinculación Del Proyecto
Como documento rector de las políticas públicas estatales de desarrollo urbano y ordenamiento del territorio, da los lineamientos a seguir para manejar diversos aspectos importantes como la contaminación atmosférica, el manejo de residuos peligrosos, la zonificación de la zona de construcción del Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, y el cambio de uso de suelo.

Fuentes consultadas en línea:

[https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas/Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024.pdf](https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas/Plan_Estatal_de_Development_de_Baja_California_2020-2024.pdf)

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental constituyen una herramienta de carácter regulatorio que adecua la conducta de los agentes económicos a los fines del Estado relacionados con la protección del ambiente y el equilibrio ecológico. Por tanto, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales conforme a sus facultades ha emitido en materia de agua, suelo, protección de flora y fauna, ruido, impacto ambiental, residuos, contaminación por fuentes fijas y/o móviles, etc., normas que señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

En lo que respecta a las obras y actividades propuestas del proyecto en referencia, algunas de las normas oficiales mexicanas vinculables al proyecto son las siguientes:

**Tabla III 41. Normas oficiales mexicanas vinculantes con el proyecto**

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>EN MATERIA DE AGUA</b>	
NOM-001-SEMARNAT-2021, que actualiza la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, la cual establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, renovando aspectos técnicos que, por el transcurso del tiempo, la NOM-001-SEMARNAT-1996 ya no cumplía. De observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación. Contiene las especificaciones, métodos de prueba, muestreos, parámetros de temperatura, medición de la toxicidad, procedimiento para la evaluación de la conformidad, la clasificación de los cuerpos receptores y el enfoque de usos posteriores	Tiene el objetivo de proteger el medio acuático de alteraciones que alteren la calidad del agua y tengan efectos deletéreos sobre los seres vivos que habitan en este medio. Se contempla la utilización de sanitarios portátiles y la disposición de residuos líquidos en lugares designados, por lo que esta norma se cumple con estas acciones.

para mejorar la gestión y la protección de los cuerpos de agua, así como la concordancia con normas internacionales.	
<b>EN MATERIA DE AIRE</b>	
NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Establece la necesidad de contar con la verificación de todos los vehículos que se usen para propósitos de traslado y construcción. Se debe de contar con un programa de mantenimiento de estos vehículos
NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se debe de mantener y establecer que el equipo usado que sea emisor de contaminantes cumpla con las especificaciones indicadas en esta norma
NOM-045-SEMARNAT-2006, Para vehículos en circulación que usan diésel como combustible. Establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Establece la necesidad de contar con la verificación de todos los vehículos con motores de Diesel que se usen para propósitos de traslado y construcción. Se debe de contar con un programa de mantenimiento de estos vehículos
Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999, Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Establece la necesidad de contar con la verificación de todos los vehículos con motores de gasolina que se usen para propósitos de traslado y construcción. Se debe de contar con un programa de mantenimiento de estos vehículos
NOM-050-SEMARNAT-2018, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	Se debe de verificar que los vehículos estén verificados y que cumplan las especificaciones de esta norma.

<p>Norma Oficial Mexicana NOM-076-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta</p>	<p>Establece la necesidad de contar con la verificación de todos los vehículos con motores de gasolina que se usen para propósitos de traslado y construcción. Se debe de contar con un programa de mantenimiento de estos vehículos, para asegurarse de que cumplen con las especificaciones.</p>
<b>EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto es necesario revisar la generación de residuos y establecer cuáles son residuos peligrosos y sus características de forma obligatoria.</p>
<p>NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Como la norma anterior, esta norma implica revisar la generación de residuos y establecer cuáles son residuos peligrosos. Aplica en todas las etapas del proyecto y requiere identificar los residuos y averiguar la gestión correspondiente.</p>
<p>NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.</p>	<p>Para los residuos identificados, se debe determinar su incompatibilidad, para no mezclarlos y provocar efectos inesperados.</p>
<p>NORMA Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo</p> <p>ACUERDO por el que se modifica la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Se deben aplicar los procedimientos establecidos en la norma para el envase, almacenamiento, tratamiento y disposición de los residuos especiales.</p>
<b>EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES</b>	

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	La norma requiere realizar muestreos de flora y fauna con el fin de proteger las especies con estatus de conservación según la misma.
<b>EN MATERIA DE RUIDO</b>	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Es de observancia obligatoria para vehículos automotores. Los vehículos deben circular con escapes cerrados. Debe de haber un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos y maquinaria móvil.
NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	La maquinaria y equipo fija que se utilice debe de contar con un mantenimiento preventivo que asegure que no se superarán los límites de ruido permitidos según esta norma
<b>EN MATERIA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
PROY-NOM-018-CRE-2020, Instalaciones eléctricas-Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución-Especificaciones de seguridad.	Se hace de observación obligatoria para el levantamiento de las torres de transmisión por lo que se deberán de seguir las especificaciones que se indican en la misma. En las Redes Generales de Distribución, hay riesgos como la formación de arcos, que son capaces de ocasionar efectos de presión excesiva y/o gases tóxicos; o temperaturas capaces de provocar incendios, ambos efectos negativos sobre el ambiente. El cumplimiento de esta norma es requerido para prevenir estos efectos.

### III.5. Otros instrumentos a considerar:

#### III.5.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Última reforma publicada DOF 28-05-2021).

Los ordenamientos jurídicos en materia de protección al ambiente se indican a continuación, los cuales dan origen a la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental.

Tabla III 42. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Título Primero</b></p> <p><b>Capítulo I. De los Derechos Humanos y sus Garantías De los Derechos Humanos y sus Garantías.</b></p> <p><b>Artículo 4°.</b> - La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.</p> <p>...” Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. <b><i>El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</i></b>...”</p> <p><b>Párrafo adicionado DOF 28-06-1999. Reformado DOF 08-02-2012</b></p> <p><b>Artículo 25°.</b> Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p> <p>...” Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, <b><i>cuidando su conservación y el medio ambiente.</i></b></p> <p><b>Párrafo reformado DOF 20-12-2013</b></p> <p><b>Artículo 27°.</b> La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.</p> <p>....</p> <p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y</p>	<p>La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos al incorporar el tema de la conservación y protección de los recursos naturales, en los artículos indicados (27 y 73) dan origen a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 28-I-1988) y sus modificaciones (13-XII-96), y a las leyes Forestal y General de Vida Silvestre (DOF, 31-XII-2001 y 10-I-2002), vigentes, las cuales son aplicables al proyecto Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco,</p> <p>Y en cumplimiento a los preceptos de la presente ley, se presenta a la Secretaría la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto Red de Transmisión Asociada CFV Puerto Peñasco, requerida para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental, que da paso al proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto que nos ocupa.</p>

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; <b>para preservar y restaurar el equilibrio ecológico</b>; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p> <p><b>Párrafo reformado DOF 06-02-1976, 10-08-1987, 06-01-1992</b></p> <p><b>Sección III</b>  <b>De las Facultades del Congreso</b>  <b>Artículo 73°. El Congreso tiene facultad:</b>      ....  <b>XXIX-G.</b> Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p> <p><b>Fracción adicionada DOF 10-08-1987.</b>  <b>Reformada DOF 29-01-2016</b></p>	

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

### III.5.2 Leyes

#### III.5.2.1 Federales

En lo que refiere a las Leyes y Reglamentos de carácter federal, a continuación, se presenta la vinculación correspondiente.

##### III.5.2.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en lo correspondiente a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional como en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

**Tabla III 43. Requerimiento legal de la LGEEPA y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>La LGEEPA establece los siguiente:</p> <p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>De acuerdo con la naturaleza y descripción del proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, desarrollada en el Capítulo II de este documento, el proyecto se ubica en los supuestos del inciso II del artículo 28.</p> <p>En cumplimiento a los preceptos del presente artículo, se presenta a la Secretaría la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto, requerida para la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental, que da paso al proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto que nos ocupa.</p>
<p><b>Artículo 30.-</b> Relativo a los requisitos que debe contener la Manifestación de Impacto Ambiental, para obtener la autorización.</p> <p>La cual debe contener una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El presente estudio, cumple los lineamientos técnicos indicados en la guía emitida por la DGIRA-SEMARNAT.</p> <p>La MIA contiene lo siguiente:</p> <p>Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental (Capítulo V).</p> <p>Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional (Capítulo VI).</p>

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGEEPA.pdf>

<https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-04-003-a>

## III.5.1.1.2 Ley General de Vida Silvestre (última reforma DOF 19-01-2018).

El objeto de esta Ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se publicó en el DOF el 3 de julio del año 2000 y su última reforma el 19 de enero del 2018.

Por lo anterior y de acuerdo con la naturaleza del proyecto descrito en el capítulo II que nos ocupa, La Ley General de Vida Silvestre es vinculante con el proyecto, por cruzar áreas naturales protegidas por el Estado Mexicano, mediante los decretos correspondientes.

**Tabla III 44. Requerimiento legal y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>TÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES</b>            Artículo 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p> <p><b>TÍTULO V. Disposiciones Comunes Para La Conservación Y El Aprovechamiento Sustentable De La Vida Silvestre.</b>            Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p> <p><b>CAPÍTULO VI. Trato Digno Y Respetuoso A La Fauna Silvestre.</b>  <b>Artículo 31.</b> Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>En los capítulos IV y VIII de este documento, se incluyen los listados de las especies de flora y fauna silvestre, registrados en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.</p> <p>Por lo tanto, en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo VI) incluye programas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo y conservación de comunidades vegetales.</li> <li>• Manejo y conservación de fauna terrestre</li> <li>• Monitoreo de ecosistemas terrestres</li> </ul>
<p><b>TÍTULO VI. Conservación De La Vida Silvestre</b>  <b>CAPÍTULO I. Especies Y Poblaciones En Riesgo Y Prioritarias Para La Conservación</b>  <b>Artículo 58.</b> Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:</p> <p>a) <b>En peligro de extinción</b>, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del</p>	<p>Los cuales incluyen acciones para evitar, mitigar y compensar los impactos del proyecto sobre las poblaciones de vida silvestre.</p> <p>Los listados de flora y fauna incluyen especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana</p>



REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p> <p>b) <b>Amenazadas</b>, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>c) <b>Sujetas a protección especial</b>, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 "Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo" (Capítulo IV incisos XX).</p> <p>La presente Manifestación de Impacto en su Capítulo VI considera las medidas pertinentes para la atención de cada uno de los impactos ambientales hacia la fauna silvestre, con la finalidad de atenuar, minimizar o en su caso compensarlos.</p> <p>Dichas medidas serán reflejadas en el Programa de Manejo Ambiental.</p>
<p><b>Artículo 64.</b> La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación.</p> <p>La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.</p> <p>En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.</p>	

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGVS.pdf>

III.5.1.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Última reforma publicada 26-04-2021)

Tabla III 45. Vinculación del proyecto con la LGDFS

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO CUARTO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>De los Procedimientos en Materia Forestal</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo I. Disposiciones Comunes a los Procedimientos en Materia Forestal.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Sección Séptima</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</b></p> <p><b>Artículo 93°.</b> La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento.</li> </ul> <p>Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> <p>Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.</p> <p style="text-align: center;"><b>Párrafo adicionado DOF 26-04-2021</b></p>	<p>Esta ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.</p> <p>Por lo que una vez identificados los predios que requieran cambio de uso de suelos por ser terrenos forestales de acuerdo a los preceptos del artículo 7 de la ley, se someterá a su autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por donde cruce el proyecto Red de Transmisión Asociada CFV Puerto Peñasco.</p>

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

## III.5.1.1.4 Ley de Aguas Nacionales

Tabla III 46. Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO PRIMERO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Disposiciones Preliminares</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Capítulo Único</b></p> <p><b>ARTÍCULO 1°.</b> La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p>	<p>En virtud de la naturaleza del proyecto Red de Transmisión Asociada CFV Puerto Peñasco, es la transmisión de la generación de energía eléctrica de una fuente de generación hacia su consumo final, por lo que, en este proceso desde su construcción hasta puesta en servicio, no se contempla en ninguna de sus actividades el aprovechamiento de aguas nacionales, esta Ley No es vinculante al proyecto.</p>

## III.5.1.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Publicada en el DOF el 8 de octubre del 2003 y su última reforma el 22 de mayo del 2015, tiene como objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Tabla III 47. Requerimiento legal de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y vinculación con el proyecto

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria.</p>	<p>Respecto a los residuos que se espera se generen por las actividades del proyecto, el Plan de Manejo Ambiental descrito en el Capítulo VI se incluye el Programa de Manejo Integral de residuos, el cual contiene acciones para su adecuada separación, almacenaje y disposición final de los residuos sólidos generados en todas las etapas del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos</p>	<p>El Plan de Manejo Ambiental considera las medidas pertinentes a través del Programa Manejo de residuos, el cual contiene acciones para su adecuada</p>

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, que de interés particular aplican la fracción IX Pilas y fracción X Neumáticos usados</p>	<p>separación, almacenaje y disposición final (Capítulo VI).</p>
<p><b>Artículo 42:</b> La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</p>	<p>El Plan de Manejo Ambiental considera las medidas pertinentes a través del Programa Manejo de residuos peligrosos, el cual contiene acciones para su adecuada separación, almacenaje y disposición final.</p>
<p><b>Artículo 45.-</b> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría</p>	<p>El Programa de Manejo de los residuos peligrosos en general incluye desde su identificación, clasificación y valorización, con sus respectivas acciones y medidas de manejo, transportación, disposición temporal y destino final de cada residuo.</p>
<p><b>Artículo 47.-</b> Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el Reglamento y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>En el Capítulo II del presente documento, incluye una estimación de la cantidad de residuos esperados en las distintas etapas del mismo; por lo que además se incluyen aquellas acciones que implican la realización de todo tipo de trámites administrativos, necesarios para registrar, informar y manejar adecuadamente los residuos que se vayan a generar.</p>
<p><b>Artículo 54.-</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.</p>	<p>El Programa de Manejo de Residuos peligrosos considera las medidas pertinentes para el manejo de residuos peligrosos y de manejo especial (Capítulo VI, Plan de Manejo Ambiental).</p>
<p><a href="https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23_LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCIÓN_Y_GESTIÓN_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf">https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23_LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCIÓN_Y_GESTIÓN_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf</a></p>	

## III.5.1.1.6 Ley General de Cambio Climático.

Tabla III 48. Vinculación del proyecto con la Ley General d Cambio Climático

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO PRIMERO</b> <b>DISPOSICIONES GENERALES</b> <b>CAPÍTULO ÚNICO</b></p> <p><b>Artículo 1°.</b> La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p> <p><b>Artículo 2°.</b> Esta Ley tiene por objeto:            Párrafo reformado DOF 13-07-2018            I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;            II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;            Fracción reformada DOF 13-07-2018            III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;            IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;            V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;            VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;            Fracción reformada DOF 13-07-2018            VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los</p>	<p>En virtud de la naturaleza del proyecto Red de Transmisión Asociada CFV Puerto Peñasco, es la transmisión de la generación de energía eléctrica de una fuente de generación hacia su consumo final, por lo que en este proceso desde su construcción hasta puesta en servicio, no contempla la generación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y que en ninguna de sus actividades se requieren de acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, esta Ley No es vinculante al proyecto.</p>

fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático, y

Fracción reformada DOF 13-07-2018

VIII. Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, que tiene entre sus objetivos mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.

Fracción adicionada DOF 13-07-2018

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LGCC.pdf>

#### III.5.1.1.7 Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

Esta Ley es **abrogada** por la Ley de Transición Energética en su segundo Transitorio el cual a la letra dice:

*“Se abrogan la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y las demás disposiciones que se opongan al presente ordenamiento. Las referencias hechas a la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética y a la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía en otros ordenamientos jurídicos deberán entenderse como realizadas a la Ley materia de este Decreto.”*

<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/LTE.pdf>

#### III.5.1.1.8 Ley de la Industria Eléctrica

La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público.

Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

**Tabla III 49. Requerimiento legal de la Ley de la Industria Eléctrica y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 117.</b> Los Proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</p>	<p>Previo a la construcción del proyecto se prevé la evaluación de los Impactos Ambientales y Sociales, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación que se requieran para asegurar el respeto a los derechos humanos de las comunidades de influencia y en consecuencia la sostenibilidad del proyecto, a través de la implementación de planes de gestión social y ambiental, de tal manera que se garantice el derecho humano a un medio ambiente sano de las poblaciones del área de influencia del proyecto.</p>
<p><b>Artículo 118:</b> La Secretaría deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.</p>	<p>La CFE de acuerdo con lo que disponga la Secretaría de Energía, realizará las acciones correspondientes para cumplir con lo establecido en este artículo, por lo cual presentará la Evaluación de Impacto Social ante la SENER para que esta determine lo conducente.</p>
<p><b>Artículo 119.-</b> Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan</p>	<p>En el supuesto que como resultado de la Evaluación de Impacto Social se determine la presencia de comunidades indígenas, se llevará a cabo la consulta conforme a lo establecido en el Convenio 169 de la OIT y los protocolos que para este fin se han desarrollado.</p>
<p><b>Artículo 120.-</b> Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</p>	<p>El Proyecto, pertenece a la industria eléctrica, por lo que, de acuerdo con lo establecido en esta ley, se llevará a cabo la Evaluación de Impacto Social, misma que se presentará ante la SENER para su evaluación.</p>

[https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec\\_090321.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_090321.pdf)

### III.5.1.1.9 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

**Tabla III 50. Requerimiento legal de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>ARTICULO 6o.- Los propietarios de bienes inmuebles declarados monumentos históricos o artísticos, deberán conservarlos y, en su caso, restaurarlos en los términos del artículo siguiente, previa autorización del Instituto correspondiente.</p> <p>Los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento, que pretendan realizar obras de excavación, cimentación, demolición o construcción, que puedan afectar las características de los monumentos históricos o artísticos, deberán obtener el permiso del Instituto correspondiente, que se expedirá una vez satisfechos los requisitos que se exijan en el Reglamento.</p>	<p>En la trayectoria del Proyecto no se identificaron sitios arqueológicos, registrados en el Instituto Nacional de Antropología e Historia.</p> <p>La Comisión Federal de Electricidad y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) el 22 de abril del 2002 suscribieron un Convenio de Colaboración, en el cual la CFE se compromete a hacer del conocimiento del INAH en forma previa a su realización los proyectos constructivos de líneas de transmisión, subestaciones y de generación eléctrica.</p> <p>Por consiguiente, la autorización deberá ajustarse a lo establecido en dicho convenio, solicitando al INAH realice la prospección arqueológica de los sitios de proyecto y según corresponda el salvamento correspondiente.</p>

[https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131\\_160218.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131_160218.pdf)

### III.5.2.2 Estatales

#### III.5.1.2.1 Ley de Protección al ambiente para el estado de Baja California

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado.

**Tabla III 51. Requerimiento legal de la Ley De Protección Al Ambiente Para El Estado De Baja California y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 44.- Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados, previo a la publicación de cualquier plan o programa o al inicio de cualquier obra o actividad, deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental,</p>	<p>La Comisión Federal de Electricidad presenta ante la DGIRA de la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación por parte de la autoridad ambiental, esta Manifestación incluye el Capítulo V y VI en donde se evalúan los efectos del Proyecto y se establecen las medidas de mitigación, respectivamente.</p>



REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieren ser afectados por los planes, programas, obras o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	

<https://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-de-proteccion-al-ambiente-para-el-estado-de-baja-california.pdf>

### III.5.1.2.2 Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.

**Tabla III 52. Requerimiento legal Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 10.- Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluyendo dentro de éste su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables.</p>	<p>Como se señala en el Capítulo II de este documento, durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos, que de acuerdo con la legislación federal en la materia se clasifican como residuos de manejo especial y urbano.</p> <p>En el capítulo VI incluye en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos, las acciones para su manejo adecuado el cual incluye recolección, acopio, transporte, reciclaje, tratamiento o disposición final.</p>

<https://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-de-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos-para-el-estado-de-baja-california.pdf>

## III.5.1.2.3 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

**Tabla III 53. Requerimiento legal de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 26.-</b> Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas para proteger el ambiente deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión o de los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las autorizaciones que deban otorgar otras autoridades.</p>	<p>Debido a que las actividades propuestas por el proyecto son de competencia federal, la autorización en materia de Impacto Ambiental será solicitada a la SEMARNAT, quien de acuerdo con su proceso solicitará las opiniones de los Estados y Ayuntamientos involucrados.</p>
<p><b>Artículo 153.-</b> Se requiere autorización de la Comisión, que se tramitará mediante la Licencia Ambiental Integral establecida en el Título Cuarto de esta ley, para:</p> <p>II.- El acopio y almacenamiento de residuos de manejo especial provenientes de terceros y, en general, la realización de cualquiera de las actividades relacionadas con el manejo de dichos residuos</p> <p>VI.- El manejo de residuos peligrosos por microgeneradores</p>	<p>Debido a que, por las actividades del proyecto descritas en el capítulo II, se espera la generación de diferentes tipos de residuos, los cuales clasifican como peligrosos. De manejo especial y urbanos. Para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la legislación federal y de los estados involucrados, se elaborará un Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual considerará los criterios y disposiciones en el articulado de esta ley, así como las autorizaciones necesarias.</p>
<p><b>Artículo 154.-</b> Se requiere autorización o concesión, según corresponda, del Ayuntamiento para:</p> <p>IV.- El establecimiento de sitios de disposición final para residuos sólidos urbanos;</p> <p>V.- La disposición de residuos sólidos urbanos por parte de prestadores de servicios en sitios de disposición final propiedad del Ayuntamiento</p>	<p>Para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la legislación federal y de los estados involucrados, se elaborará un Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual considerará los criterios y disposiciones en el articulado de esta ley, así como las autorizaciones necesarias.</p>
<p><b>Artículo 155.-</b> Los planes de manejo y el manejo integral de los residuos observarán lo dispuesto en la presente ley, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones legales y administrativas aplicables. Los planes de manejo deberán contener la siguiente información básica:</p> <p>I.- Objetivos específicos y calendario de implantación del plan de manejo;</p> <p>II.- Inventario de sus residuos;</p> <p>III.- Definición de la estructura de manejo, jerarquía y definición de responsabilidades;</p> <p>IV.- Procedimientos usuales de manejo de residuos y propuesta para mejorar dicho manejo;</p>	<p>Previo al Inicio del proyecto la CFE, pondrá a consideración del Estado de Sonora y los Ayuntamientos el Plan de Manejo Integral de Residuos para su conocimiento y de ser el caso la autorización correspondiente.</p>

V.- Mecanismos de seguimiento y evaluación del plan de manejo y sujetos responsables de estas acciones; y  
 VI.- Datos de los responsables técnicos de la elaboración del plan de manejo

**Artículo 156.-** Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.

**Artículo 157.-** Los microgeneradores y los generadores de residuos de manejo especial serán responsables del manejo y disposición final de los residuos que generen. Ambos generadores podrán contratar los servicios de manejo y disposición final de sus residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales tratándose de los microgeneradores, o por la Comisión en el caso de los generadores de residuos de manejo especial. Asimismo, podrán transferir dichos residuos a terceros para su utilización como materias primas o insumos dentro de sus procesos, haciéndolo del conocimiento de la Comisión, previamente a su transferencia, la cual se hará mediante un plan de manejo para dichos residuos basado en la minimización de sus riesgos.

Cuando se contraten los servicios a que se refiere el párrafo anterior y los residuos sean entregados a las empresas o gestores contratados, la responsabilidad por las operaciones objeto de tales contratos será de dichas empresas o gestores, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador como tal.

Las empresas o gestores contratados deberán mantener vigentes las autorizaciones mencionadas en este artículo; en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

**Artículo 158.-** Las personas interesadas en obtener las autorizaciones de la Comisión a que se refiere el artículo anterior deberán presentar ante ésta una solicitud, mediante la Licencia Ambiental Integral establecida en el Título Cuarto de esta ley. Dichas autorizaciones se otorgarán para llevar a cabo los servicios para el transporte, acopio,

almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos de manejo especial.	
<p><b>Artículo 159.-</b> Los generadores de residuos sólidos urbanos estarán obligados a entregarlos a los ayuntamientos para su reciclado, valorización o eliminación, en los términos y condiciones que se establezcan en las disposiciones reglamentarias que al efecto se emitan. Los ayuntamientos adquirirán la propiedad de dichos residuos en el momento en que se haga su entrega.</p> <p><a href="http://transparencia.esonora.gob.mx/NR/rdonlyres/F42F3D4B-7308-47B2-A958-31B5E3B12E19/194467/LeyEquilibrioEcologico.pdf">http://transparencia.esonora.gob.mx/NR/rdonlyres/F42F3D4B-7308-47B2-A958-31B5E3B12E19/194467/LeyEquilibrioEcologico.pdf</a></p>	

### III.5.3 Reglamentos

#### III.5.3.1 Reglamentos Federales

III.5.3.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

**Tabla III 54. Requerimiento legal del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 5.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p><b>K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:</b></p> <p>II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;</p> <p>III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica,</p> <p><b>S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:</b></p> <p>Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,</p> <p><b>Artículo 11.-</b> Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p><b>IV.</b> Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p>	<p>De acuerdo con la naturaleza y descripción del proyecto realizada en el Capítulo II de este documento, el proyecto se ubica en los supuestos del inciso K, ya que se pretende la construcción de una Línea de Transmisión y tres subestaciones eléctricas que componen el proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, que implica un cambio de uso de suelo en terrenos forestales y por su ubicación en áreas naturales protegidas de carácter federal.</p> <p>Por tal motivo la CFE presenta a la Secretaría la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) del proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco.</p>

**Artículo 13.-** La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

La información que contiene el presente documento (MIA-R) del Proyecto, se integra de acuerdo con lo señalado en el artículo 13 del Reglamento y a la guía para MIA Regional publicada en la página oficial de la SEMARNAT.

La cual se somete al proceso de evaluación ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

[https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/Reg\\_LGEEPA\\_MEIA.pdf](https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/Reg_LGEEPA_MEIA.pdf)

## III.5.3.1.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

**Tabla III 55. Requerimiento legal de la Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>CAPÍTULO II: DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL DESARROLLO DE OBRAS Y ACTIVIDADES EN LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</p> <p>Artículo 88.- Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:</p> <p>VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;</p>	<p>De acuerdo a la naturaleza y descripción del proyecto realizada en el Capítulo II de este documento, el proyecto se ubica en los supuestos del Artículo 88 inciso VII, ya que la construcción de este proyecto consistente en una Línea de Transmisión y tres subestaciones eléctricas que componen el proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, que implica un cambio de uso de suelo en terrenos forestales y por su ubicación en áreas naturales protegidas de carácter federal, requiere la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.</p> <p>Por tal motivo la CFE presenta a la Secretaría la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) del proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco para solicitar la Autorización en Materia de Impacto Ambiental Correspondiente.</p>

[https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_ANP.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_ANP.pdf)

## III.5.3.1.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

**Tabla III 56. Requerimiento legal Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 35.-</b> Sobre la identificación de residuos peligrosos.</p> <p><b>Artículo 43.-</b> Personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos.</p> <p><b>Artículo 46.-</b> Establece las disposiciones de manejo de los residuos peligrosos (identificar,</p>	<p>Debido a que, por las actividades del proyecto descritas en el capítulo II, se espera la generación de diferentes tipos de residuos, se establecerá un plan de manejo de residuos, aplicable a todas las etapas de este, con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, donde se tendrá:</p> <p>un proceso para la identificación de residuos peligrosos.</p>

<p>separar, envasar, almacenar, transportar, etc.).</p> <p><b>Artículo 71.-</b> Requerimiento de bitácora y su contenido.</p> <p><b>Artículo 75.-</b> La información y documentación que debe conservarse.</p> <p><b>Artículo 82.-</b> Áreas de almacenamiento de residuos peligrosos</p> <p><b>Artículo 84.-</b> Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	<p>registro como Pequeño Generador de acuerdo con las cantidades esperadas de generación en el portal electrónico de la Secretaría.</p> <p>las medidas pertinentes a través de las acciones establecidas para el manejo de residuos.</p> <p>el uso de bitácora y su contenido conforme a lo dispuesto en este artículo 71: bitácora, procesos de remediación, registros de prueba y análisis; se conservarán por lo menos durante cinco años en la Central una vez concluida la etapa de construcción del proyecto.</p> <p>medidas pertinentes a través de las acciones establecidas para las instalaciones de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.</p> <p>establece la temporalidad de los residuos en el almacén temporal de no más de seis meses.</p>
---	---

[https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGPGIR\\_311014.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf)

#### III.5.3.1.4 Reglamento de la ley de la Industria Eléctrica

**Tabla III 57. Requerimiento legal Reglamento de la ley de la Industria Eléctrica y vinculación con el proyecto**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p><b>Artículo 86.</b> Los interesados en obtener permisos y autorizaciones para desarrollar proyectos de la industria eléctrica, incluidos los del servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica, deberán presentar a la secretaría la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de sus intenciones de iniciar negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretende ubicar el proyecto.</p> <p>Se otorgarán los permisos para el desarrollo de proyectos de la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social.</p>	<p>Como se indicó anteriormente, el Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, pertenece a la industria eléctrica, por lo cual está obligado a presentar una Evaluación de Impacto Social en los términos que establece el reglamento. CFE presentará el Estudio de Impacto Social a la Secretaría de Energía.</p>
<p><b>Artículo 87.</b> La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e</p>	<p>La Evaluación de Impacto Social (EVIS) se llevará a cabo conforme a lo establecido en el ACUERDO por el que se emiten las Disposiciones Administrativas de Carácter General sobre la Evaluación de Impacto</p>

<p>indirecta del proyecto. La Secretaría emitirá las disposiciones administrativas que contendrán la metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta en los proyectos de desarrollo de la industria eléctrica.</p> <p>La evaluación deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto, incluyendo las medidas de prevención y mitigación, así como los planes de gestión social, propuestos por los interesados.</p>	<p>Social en el Sector Energético, publicado en el Diario Oficial el primero de junio del 2018. De esta manera en la elaboración de la EVIS e implementación del Plan de Gestión Social se tendrá en consideración el respeto a los derechos humanos como son el derecho a la información y a la participación, y a otros relacionados a la generación de derechos humanos sociales y económicos.</p>
<p><a href="https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LIE.pdf">https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LIE.pdf</a></p>	

III.5.3.1.5 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020).

**Tabla III 58. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGDFS**

REQUERIMIENTO LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p style="text-align: center;"><b>Capítulo II</b> <b>Autorizaciones, Avisos y Registros</b> <b>Sección VI</b> <b>Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales</b></p> <p><b>Artículo 139°.</b> Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:</p> <p>I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;</p> <p>II. Lugar y fecha;</p> <p>III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y</p> <p>IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.</p> <p>A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:</p> <p>I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;</p> <p>II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;</p> <p>III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;</p>	<p>Es por ello por lo que se elabora el Estudio Técnico Justificativo de Terrenos Forestales del proyecto Red de Transmisión Asociada CFV Puerto Peñasco, para su autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por donde cruce proyecto.</p>



IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.

**Artículo 141°.** Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

### III.5.3.2 Reglamentos Locales

III.5.3.2.1 Reglamento de protección al ambiente para el municipio de Mexicali

Publicado en el Periódico Oficial No. 50 Tomo CIV, el 8 de diciembre de 1997.

Artículo 4. Son atribuciones de la Oficina Municipal de Ecología, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, las siguientes:

IV. En materia de Control y Prevención de la Contaminación Atmosférica;

c) Vigilar que las fuentes emisoras de competencia municipal cumplan con las normas de emisiones máximas permisibles de contaminantes a la atmósfera

d) Exigir a los responsables de fuentes emisoras de competencia municipal la instalación de equipos de control de emisiones cuando sea necesario para la protección del medio ambiente

V. En materia de control y prevención de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales

a) Prevenir y controlar la contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, provenientes de fuentes emisoras de competencia municipal.

c) Vigilar que las fuentes de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, de competencia municipal, cumplan con las normas aplicables, así como con las condiciones establecidas en las autorizaciones que expida; y en su caso, exigir la instalación de equipos de control de emisiones.

VI. En materia de control y prevención de la contaminación generada por vehículos automotores;

b) Aplicar las normas en materia de prevención y control de emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de vehículos automotores que no sean considerados de competencia federal, con la participación que de acudo con la Ley Estatal corresponda al Gobierno del Estado.

VII. En materia de control y prevención de la contaminación generada por residuos sólidos:

a) Aplicar las normas y demás disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos de conformidad con la legislación ambiental vigente:

e) Inspeccionar y vigilar que las actividades de recolección, transporte, manejo, almacenamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, cumplan con las Normas y disposiciones expedidas por las autoridades competentes.

IX. En materia de Preservación y Mejoramiento Ambiental.

a) Coadyuvar con la dependencia municipal responsable del control urbano, en la prevención y control de la contaminación visual y protección al paisaje natural, urbano y rural.

X. En materia de atención a la denuncia popular, participación ciudadana y educación ambiental

i) Participar con las dependencias, organismos e instituciones oficiales, en la integración de inventarios de residuos, emisiones, descargas y en general de información relevante para la gestión ambiental a nivel local, regional y nacional.

XII. En materia de Asuntos Generales de Protección y Gestión Ambiental

e) Participar en la atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico del Municipio junto con el de otros Municipios.

g) Condicionar la expedición de la licencia ambiental municipal, a la resolución favorable de la autorización de uso de suelo.

h) Participar en la formulación de programas federales, estatales o municipales, que contemplen acciones para la preservación, conservación o restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Artículo 5. La Oficina Municipal de Ecología observará en la esfera de su competencia, las disposiciones previstas en la Ley General, en la Ley Estatal, en los reglamentos que de éstas emanen y las normas que expidan tanto la Secretaría, la Dirección de Ecología, así como otras autoridades competentes.

Los siguientes capítulos del Reglamento contienen las regulaciones pertinentes a la contaminación de elementos específicos del ambiente: agua, aire, suelo,

ARTICULO 8.-Las disposiciones de este Capítulo tienen por objeto la instrumentación de los principios de política ambiental previstos en la Ley General, particularmente la evaluación ambiental, para prevenir y controlar los efectos adversos que sobre el medio ambiente y los ecosistemas pudieran general las obras o actividades relativas a establecimientos mercantiles o de servicios.

ARTICULO 9.-Cualquier persona previamente a la realización de obras o actividades mercantiles o de servicios, deberá contar con la licencia ambiental que expida la Oficina Municipal de Ecología, así como cumplir con los requisitos que se establezcan en la misma.

ARTICULO 10.-La licencia ambiental municipal, será el permiso único que en materia ambiental requerirán los establecimientos mercantiles o de servicios por parte del Ayuntamiento.

ARTICULO 11.-Para obtener la licencia ambiental, deberá presentarse la solicitud correspondiente ante la Oficina Municipal de Ecología

Artículo 13.- La solicitud de licencia ambiental será evaluada por la Oficina Municipal de Ecología, en un plazo de quince días hábiles posteriores a su presentación o a la entrega de la información adicional por el promovente.

*Prevención y control de la contaminación del agua*

Artículo 25.- Queda prohibido descargar al sistema de drenaje y alcantarillado, residuos o aguas residuales cuya concentración de contaminantes exceda los límites máximos permisibles establecidos en las Normas aplicables o las Condiciones Particulares de Descarga que expidan las autoridades competentes.

Artículo 26.- Se prohíbe descargar o arrojar al sistema de drenaje y alcantarillado, así como depositar en zonas inmediatas a éste, lodos industriales o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del sistema.

Artículo 29.- Se prohíbe descargar aguas residuales, sustancias químicas o residuos, en las líneas de conducción superficial y subterráneas de obras de alcantarillado pluvial.

*Prevención y control de la contaminación atmosférica*

Artículo 44.- Se requiere la autorización de la Oficina Municipal de Ecología para realizar la combustión a cielo abierto de sustancias, materiales o residuos sólidos de cualquier índole.

Artículo 46.- Se requerirá la autorización de la Oficina Municipal de Ecología para realizar la quema de material vegetativo para la limpieza, desmonte o despalme de

cualquier terreno, la cual se otorgará sólo en los casos en que la quema no impacte la calidad del aire y se justifique por razones socioeconómicas del solicitante.

Artículo 55.- Los responsables de las fuentes emisoras de competencia municipal, están obligados a:

I. Implementar y operar los equipos y sistemas de control de emisiones necesarios para evitar que éstas rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas aplicables o las Condiciones Particulares de Emisión que establezcan las autoridades competentes.

*Prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales.*

Artículo 66.- Cualquier actividad que se realice en establecimientos mercantiles o de servicios, cuyas emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores perjudiciales, puedan afectar la salud pública, el medio ambiente o los ecosistemas, deberá contar con la licencia ambiental municipal.

Artículo 82. El nivel máximo permisible de decibeles emitidos por vehículos es de 84 decibeles.

*Prevención y control de la contaminación del suelo y por residuos sólidos*

Artículo 100.- La responsabilidad de los residuos sólidos municipales y de las afectaciones ambientales que éstos pudieran generar, se establecen con los siguientes criterios.

I.- Los residuos sólidos municipales serán propiedad y responsabilidad del generador hasta en tanto no sean entregados a algún servicio de recolección y transporte autorizado o llevados a un sitio de disposición también autorizado.

Artículo 116.- Las personas que desarrollen actividades temporales dentro del territorio municipal, serán responsables de los residuos que generen, debiendo disponerlos conforme a lo establecido en este Reglamento.

Artículo 117.- Se prohíbe, arrojar o depositar materiales o residuos sólidos a cielo abierto o en sitios no autorizados por la Autoridad competente, siendo obligación del infractor retirarlos con sus propios medios y sanear el área dañada, sin perjuicio de las sanciones a que se haga acreedor.

Artículo 119.- Los responsables de letrinas o fosas sépticas que generen efectos al ambiente por contaminación del suelo o por la emisión de olores a la atmósfera, están obligados a resolver las fallas de éstas y sanear el área dañada, sin perjuicio de las sanciones a la que se hagan acreedores.

*Prevención y control de la contaminación provocada por vehículos automotores*

Artículo 123.- Los poseedores o propietarios de cualquier vehículo automotor, público o privado, están obligados a realizar la verificación vehicular en los términos que se establezcan en los programas que al efecto se determinen.

*Protección del Patrimonio Natural del Municipio*

Artículo 129.- Para la realización de obras o actividades públicas o privadas que atenten o puedan atentar el patrimonio natural, la Oficina Municipal de Ecología, en el ámbito de su competencia, sujetará a los promoventes a los criterios establecidos en los ordenamientos y programas ecológicos, en las Leyes de protección al ambiente, de planeación y desarrollo para la región, y en general todos los ordenamientos, programas y leyes vigentes aplicables que coadyuven en la preservación del medio ambiente.

**Tabla III 59. Vinculación con el proyecto con el Reglamento de protección al ambiente para el municipio de Mexicali**

<b>Vinculación Del Proyecto</b>
<p>Este reglamento tiene las especificaciones precisas y a detalle de los lineamientos a seguir para construir y no alterar el orden ecológico. Detalla los procedimientos para disponer de residuos, para evitar la contaminación del agua y el aire, la contaminación por ruido, y para obtener la Licencia Ambiental Municipal.</p>

Fuentes consultadas en línea:

<http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/normatividad/reglamentos/pdf/proteccionAmbiente.pdf>

### III.5.3.2.2 Reglamento de protección al ambiente de San Luis Río Colorado

Promulgado el 9 de julio de 2018. Referido en el artículo 1 de la ley 171, del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora.

Este reglamento establece las bases para la gestión de residuos dentro del municipio de San Luis Río Colorado. Sus fundamentos legales son los artículos 16, 17, 18, 19 y 20 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los Artículos 6 y 7 (fracciones XIV, XXV) de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el artículo 2, fracción II, Artículos 5 y 9, fracción II, incisos b y e, el artículo 11, establecido en la Ley General de Cambio Climático, Artículo 3, fracción XXII el artículo 9, B, fracción IV, VI, VIII, Artículo 117 establecidos en la Ley General de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para manejar residuos de manejo especial.

Se organiza en varios capítulos. A continuación, se enlistan los capítulos y sus disposiciones que inciden en el proyecto.

#### *Capítulo 1. Disposiciones generales*

Artículo 1. Se señalan las disposiciones del reglamento, dentro del ámbito territorial del municipio de San Luis Río Colorado. El inciso VII tiene interés directo para el proyecto:

VII. La separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de residuos desde las fuentes generadoras, las personas físicas o morales de carácter público o privado, así como asociaciones o gremios que participen en cualquier momento, forma o proceso de la gestión integral de los residuos de competencia local, para el municipio de San Luis Río Colorado, de manera que se promueva su reducción y facilitando su reutilización, acopio, recolección selectiva y valorización para reincorporarlos en un proceso productivo

Este inciso precisa la necesidad de contar con un sistema interno de acopio y manejo de los residuos que se generen durante la construcción del Proyecto Electrificación **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** dentro del municipio San Luis Río Colorado.

Artículo 3. Se considera de orden público e interés social:

III. El establecimiento de zonas intermedias de salvaguardia, con motivo de la presencia de actividades consideradas como riesgosas

IV. La formulación y ejecución de acciones de protección y preservación de la biodiversidad del territorio del municipio

IX. La protección del paisaje rural y urbano del Municipio

Artículo 6. Le corresponden al municipio, a través de la dirección de Desarrollo Urbano y Ecología le corresponde:

V. La aplicación de las sanciones administrativas por violaciones al reglamento municipal y a las disposiciones que de él se deriven.

XI. Otorgar, condicionar, negar y revocar los permisos, licencias y autorizaciones derivadas de este reglamento que sean de su competencia.

XIII. Ejercer las funciones que se transfieran de la Federación y el Estado en materia ambiental en los términos que establezcan los convenios o acuerdos de coordinación correspondientes

XV. Autorizar, condicionar o negar el funcionamiento de los sistemas o actividades de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, conforme a la normatividad ambiental vigente.

### *Capítulo 2. Política Ambiental Municipal*

Artículo 7. En la formulación y gestión de la política ambiental, prevista en este reglamento, la dirección observará los siguientes principios:

VI. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.

XII. Aquel que realice actividades que puedan o no afectar el medio ambiente se encuentra obligado a prevenir o reparar el daño que pueda causar, asumiendo los costos de dichos impactos. Se incentivará a aquel quien proteja y sea sustentable en sus actividades.

Sección II. Ordenamiento Ecológico. El ordenamiento ecológico municipal será considerado en:

VI. La realización de obras públicas que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales o que puedan influir en la localización de las actividades productivas, de competencia municipal.

VII Las autorizaciones para la localización y construcción de establecimientos industriales, comerciales o de servicio, así como para la operación de estas cuando no estén reservados al Estado o la Federación.

### *Capítulo 3. Evaluación Ambiental*

Sección I. Autorización de Impacto Ambiental.

Artículo 15. Las disposiciones previstas en el presente capítulo tienen por objeto regular la realización de obras o actividades públicas o privadas de personas físicas o morales, que puedan producir desequilibrios ecológicos o rebasar los límites establecidos en las normas técnicas ecológicas expedidas para la protección del ambiente.

Artículo 18. La autorización en materia de impacto ambiental será obligatoria tratándose de las actividades siguientes:

- c) Construcciones para uso mercantil o de servicios
- h) Las demás obras y actividades que se determinen en los Reglamentos Municipales o por Cabildo.

Sección II. Licencia Ambiental Municipal.

Artículo 27. La Licencia Ambiental Municipal. Será un trámite único para establecimientos de jurisdicción municipal, que estará sujeto a renovación en el tiempo que determine la Dirección.

Artículo 28. Los establecimientos comerciales y de servicios que están obligadas a tramitar la Licencia Ambiental Municipal son:

- c) Construcciones para uso mercantil o de servicios

Artículo 40. Aquellas personas que realicen actividades perjudiciales para el medio ambiente y afectando los ecosistemas, sin contar con Licencia Ambiental Municipal, se procederá a la suspensión temporal, permanente, parcial o total de las actividades, hasta que se regularice ante la Dirección y reciba la resolución correspondiente.

- 1) Investigación, educación y cultura ecológica
- 2) Preservación ecológica

Artículo 61. Todos los procesos que impliquen uso, manejo y/o aprovechamiento de cualquier recurso natural estarán condicionados a la autorización de la Dirección, con excepción de aquellos que sean de competencia exclusiva de la Federación y del Estado.

*Capítulo 6. Prevención y mitigación de la contaminación atmosférica*

Artículo 65. Queda prohibida la quema al aire libre de cualquier tipo de residuo sólido o líquido.

Artículo 70. Se prohíbe producir, expeler, descargar o emitir contaminantes que alteren la atmósfera.

Sección I. Del monitoreo de calidad del aire.

Artículo 87. El establecimiento y operación de los sistemas de monitoreo de calidad del aire, deberá sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas en congruencia con la Secretaría de Salud en lo referente a la salud humana

Sección II. De la verificación vehicular

Artículo 89. De conformidad con los lineamientos establecidos por los Artículos 8 fracción III de la Ley General, Art. 118, párrafos 4to, 5to, y 6to: Art. 119, fracción II, de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (Ley 171),



le corresponde al Municipio emitir las disposiciones normativas para controlar y combatir la contaminación generada por fuentes móviles.

*Capítulo 7. Prevención y mitigación de la contaminación del agua*

Artículo 97. Se prohíbe descargar o arrojar al sistema de drenaje y alcantarillado lodos industriales o aguas con contaminantes químicos, o aguas residuales cuya concentración exceda los límites máximos permisibles que expidan las autoridades competentes.

*Capítulo 8. Prevención y mitigación de la contaminación del suelo*

Artículo 101. Las disposiciones previstas en la presente sección tienen por objeto regular el manejo y disposición final de los residuos no peligrosos, para prevenir y controlar:

- I. La contaminación de suelos;
- II. Las alteraciones al proceso de formación de suelos;
- III. Las alteraciones que afectan su aprovechamiento, uso y explotación;
- IV. Los residuos sólidos que constituyan fuentes de contaminación los riegos y problemas de salud.

Artículo 111. Queda prohibido el depósito de materiales y/o residuos producto de cualquier actividad en sitios no autorizados.

Artículo 115. Queda estrictamente prohibido tirar basura y/o desperdicios a cielo abierto, en cauces, ríos, barrancas y vía pública, así como queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de desecho o residuo.

*Capítulo 9. Prevención y mitigación de la contaminación generada por energía térmica, luminosa, ruidos y malos olores.*

Artículo 120. La dirección vigilará y/o sancionará la construcción de obras o instalaciones que generen ruido, vibraciones, energía térmica o energía luminosa, obligándolas a llevar acciones correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.

Los últimos capítulos, así como los capítulos 4 y 5, versan de aspectos de educación y conceptos ecológicos (4-5), además de procedimientos legales de inspección y control y de aspectos regulatorios (10-14), por lo que no son inmediatamente relevantes.

**Tabla III 60. Vinculación con el proyecto con el Reglamento de protección al ambiente de San Luis Río Colorado**

Vinculación Del Proyecto
<p>El proyecto se vincula con el proyecto precisando las definiciones de residuos de distintos tipos y las medidas de control y prevención de la contaminación causada por los mismos. Una construcción extensa como el Proyecto Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco implica la generación de residuos sólidos y desechos, por lo que las especificaciones para disponer de éstos son prioritarias.</p>
<p>Fuentes consultadas en línea:</p> <p><a href="https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2018/07/2018CCII3III.pdf">https://boletinoficial.sonora.gob.mx/boletin/images/boletinesPdf/2018/07/2018CCII3III.pdf</a></p>

### III.5.3 Planes y programas:

#### III.5.3.1 Plan Nacional de Desarrollo

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad.

La Constitución, así como la Ley de Planeación establecen que le corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable, para fortalecer la soberanía de la nación y su régimen democrático, y para que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y el bienestar de las familias mexicanas. Específicamente, el artículo 26 de la Constitución establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán, obligatoriamente, los programas de la Administración Pública Federal.

De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo.

En este sentido, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual tiene como propósito estratégico del Gobierno de México, garantizar el suministro básico de electricidad para toda la población, el campo e industria, a precios accesibles, también es necesario contemplar la recuperación de la capacidad de generación y transmisión de la CFE, a fin de que sea la empresa del Estado la que genere y respalde al SEN. Así, la Secretaría de Energía contempla los proyectos estratégicos de infraestructura en el PIIRCE, para fortalecer la política energética nacional, propiciar el desarrollo y operación eficiente de la industria eléctrica y asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.

La electricidad es un servicio público indispensable y el Gobierno de México debe garantizar su acceso universal, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país en condiciones de calidad y mejor precio para el consumidor, todo ello bajo los criterios de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico. Desde luego, otro de los propósitos de la planeación es cumplir con los compromisos ambientales contraídos con las instancias internacionales en relación con la reducción de emisiones y cambio climático, por lo que se propone el incremento ordenado de la generación eléctrica mediante energías limpias y renovables. El futuro nos demanda hoy que se haga un uso racional y sostenible de todos los recursos energéticos y de todas las tecnologías disponibles para el desarrollo nacional, así como integrar de manera ordenada, sostenible y confiable, las energías limpias y renovables en la matriz energética nacional.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 expone la ruta que el gobierno de la república ha trazado para contribuir a lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen políticas nacionales: Política y gobierno, Política social y Economía.

Dentro de la política de economía, uno de los objetivos es el rescate del sector energético, misma que tiene como propósito de importancia estratégica:

*El rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional. En ese espíritu, resulta prioritario rehabilitar las refinerías existentes, que se encuentran en una deplorable situación de abandono y saqueo, la construcción de una nueva refinería y **la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado, particularmente las hidroeléctricas, algunas de las cuales operan con maquinaria de 50 años de edad y producen, en general, muy por debajo de su capacidad. Ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para **la modernización de sus respectivas infraestructuras** y se revisará sus cargas fiscales.***

*La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.*

Cabe señalar que, para cumplir con el propósito antes señalado, no se especifican los mecanismos particulares para alcanzarlos.

**VINCULACIÓN:** El proyecto por su parte refiere la construcción de líneas de transmisión y una subestación eléctrica, a establecerse en municipios de los estados

de Sonora y Baja California, el cual tiene como finalidad principal de interconectar el sistema eléctrico aislado de Baja California, coadyuvando con el ello, a la modernización de la infraestructura eléctrica, para mejorar en gran medida las oportunidades y servicios a la población en la región. Con lo anterior, se garantizará el acceso al servicio eléctrico universal, eficiente, de calidad y confiable a todos los mexicanos.

### **III.5.3.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático**

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

#### **Estructura**

Al reconocer que para llegar a los objetivos de las dos vertientes fundamentales de adaptación y mitigación del cambio climático debe existir una política nacional robusta que apoye al desarrollo, la ENCC integra un tema propio sobre los pilares de la política nacional de cambio climático. En otras palabras, la política nacional de cambio climático sirve como sustento para los temas de adaptación y mitigación.

Es así que la Estrategia se integra por los siguientes tres temas:

**Tabla III 61. Temas de la Estrategia Nacional de Cambio Climático**

	<b>Tema</b>	<b>Nomenclatura</b>
<b>1</b>	Pilares de política a nacional de cambio climático.	P
<b>2</b>	Adaptación a los efectos del cambio climático	A
<b>3</b>	Desarrollo bajo en emisiones / Mitigación.	M

Cada uno de los temas integra un breve diagnóstico de la situación en el país:

- Pilares de política y líneas de acción integra un breve análisis de la política en el país en cambio climático.

- Adaptación a los efectos del cambio climático incluye escenarios climáticos y una evaluación y diagnóstico de la vulnerabilidad y capacidad de adaptación en el país.
- Mitigación incluye un panorama sobre las emisiones del país, las oportunidades de mitigación, el escenario y las emisiones de línea base y trayectoria objetivo de emisiones.

Posteriormente, cada uno de los temas contiene una sección en la que se describen los Pilares de la política o los Ejes Estratégicos y las líneas de acción. Estos Pilares y Ejes definen los objetivos deseados, de naturaleza más compleja pues requieren una variedad de actores, acciones, recursos y perspectivas para alcanzarse. La ENCC define seis Pilares de la política nacional de cambio climático (P), tres Ejes Estratégicos en el tema de adaptación (A) que nos dirigen hacia un país resiliente y cinco Ejes Estratégicos en materia de mitigación (M) que nos llevan a un desarrollo bajo en emisiones.

Los Pilares y Ejes Estratégicos se integran a su vez por "líneas de acción". Estas últimas son directrices que involucran diferentes actividades que requieren participación, integración y continuidad de esfuerzos, además, procuran señalar aspectos críticos para su cumplimiento. El orden de las líneas de acción es también relevante pues busca presentar primero las líneas indispensables para el logro del Pilar o Eje.

Ahora bien, considerando el alcance de **la ENCC**, la cual **no es exhaustiva y no pretende definir acciones concretas de corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento**. A nivel federal, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala entidades responsables y metas. A nivel local de acuerdo con lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los Programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático y los Programas Municipales de cambio climático.

**Vinculación:** El proyecto de Electrificación **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** interconectará el sistema aislado de Baja California, siendo este uno de los proyectos sexenales del actual gobierno, con el cual se pretende cumplir con los principios rectores del PND, 1) Honradez y honestidad; 2) No al gobierno rico con pueblo pobre; 3) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; 4) Economía para el bienestar; 5) El mercado no sustituye al Estado; 6) Por el bien de todos, primero los pobres; 7) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; 8) No puede haber paz sin justicia; 9) El respeto al derecho ajeno es la paz; 10) No más migración por hambre o por violencia; 11) Democracia significa el poder del pueblo; y 12) Ética, libertad, confianza.

Dentro del eje sobre Política Social establece que:

*“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que con lleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno”*

Por lo tanto, se considera que proyecto de **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, se ajusta idóneamente a la política ambiental establecida en el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono, coadyuvando al mejoramiento de las condiciones de vida de la población de la región en donde se ubicará el proyecto.

En la etapa de construcción y operación del proyecto en cuestión, se generarán impactos a factores ambientales, los cuales según la identificación y evaluación en el capítulo V, del presente documento, son reducidos y mitigables con acciones concretas plasmadas en el capítulo VI, con lo cual se demuestra que el proyecto de **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** se acopla a los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

### **III.5.3.3 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)**

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), es el instrumento que engloba la política ambiental de la actual administración. En donde se plasmaron las siete transiciones relativas al agua, energía, alimentos, conservación, industria, educación y gobernanza ciudadana, que tienen como fin último la contribución de México al gran reto de la humanidad, que es la crisis climática.

En dicho instrumento, se derivaron los objetivos, estrategias y líneas de acción del programa que regirá a la presente administración, el cual está compuesto por 3 ejes: territorialidad sustentable, transversalidad y toma de decisiones participativas de forma permanente.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, afín de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucren su gestión.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

Para cumplir los objetivos prioritarios anteriores, se tienen estrategias y acciones puntuales, las cuales serán coordinadas, ejecutadas y con seguimiento de la SEMARNAT.

**Vinculación:** El proyecto de **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** interconectará el sistema aislado de Baja California, siendo este uno de los proyectos sexenales del actual gobierno, con el cual se pretende cumplir con los principios rectores del PND, 1) Honradez y honestidad; 2) No al gobierno rico con pueblo pobre; 3) Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; 4) Economía para el bienestar; 5) El mercado no sustituye al Estado; 6) Por el bien de todos, primero los pobres; 7) No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; 8) No puede haber paz sin justicia; 9) El respeto al derecho ajeno es la paz; 10) No más migración por hambre o por violencia; 11) Democracia significa el poder del pueblo; y 12) Ética, libertad, confianza.

Dentro del eje sobre Política Social establece que:

*“El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para*

*satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que con lleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno”*

Por lo tanto, se considera que proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, se ajusta idóneamente a la política ambiental establecida en Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, principalmente con el primer objetivo, el cual trata de *promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, afín de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población*. Ya que con el presente proyecto se generarán impactos a factores ambientales, los cuales según la identificación y evaluación en el capítulo V, del presente documento, son reducidos y mitigables con acciones concretas plasmadas en el capítulo VI, con lo cual se demuestra que el proyecto de **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco** no generará desequilibrios ecológicos con lo que se mantendrá ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población

Además, se elabora la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional, en donde la SEMARNAT evaluará la pertinencia de la misma y determinará se ajusta a los objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).

En este orden de ideas, ya a la luz de las consideraciones jurídicas antes citadas, la CFE a través de la presentación de la manifestación de impacto ambiental del proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, establece no solamente la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales que se presentarán por su ejecución sino también las medidas de prevención, corrección y/o compensación para evitar, atenuar o mitigar los efectos negativos hacia al ambiente, con el fin de coadyuvar a la preservación del medio ambiente y dar el estricto cumplimiento de las normas que regulan su actividad, entre las que destacan el fomento al desarrollo económico equilibrado en las diferentes regiones del país, la racionalización del uso de los recursos energéticos nacionales, y su planificación para futuras generaciones; el impulso al desarrollo del sector mediante



el suministro eficiente y oportuno de energía en armonía con la protección del medio ambiente y la conservación de la diversidad biológica.

Lo anterior, es importante porque la misión del sector eléctrico en México es asegurar el suministro de energía eléctrica a nivel nacional en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y precio, con esmerada atención a los clientes, y promover el desarrollo social, protegiendo el ambiente y respetando los valores de las poblaciones en donde se encuentran las obras eléctricas. Cumpliendo con esta misión encomendada a la CFE, tanto en los planes y programas, como en la ley, existen ya en México regulación ambiental aplicable para hacer efectivos estos preceptos. La CFE cuenta con un marco de normatividad técnica que hace efectivos los principios de la política ambiental y energética integradas.

#### III.5.4 Convenios o tratados internacionales:

En este apartado se abordarán las principales consideraciones jurídicas, administrativas y técnicas que motivan y fundamentan el desarrollo del proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, que se ubicará en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora y en el municipio de Mexicali, Baja California, con los diferentes instrumentos normativos que en materia ambiental le son aplicables.

En este sentido, primeramente, es importante señalar que es necesario evocar el artículo 133 de nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual contiene la “*Cláusula de la Supremacía Federal*”, conforme a lo siguiente:

*“Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.”*

En este contexto, y considerando que México es parte de la Convención de Viena sobre el Derecho de los tratados de 1969, en vigor desde el 27 de enero de 1980, y ratificada por nuestro país el 25 de septiembre de 1974. Es importante señalar que esta Convención se apega al criterio contemporáneo y más generalizado en cuanto a la utilización del término “*tratado*” como el más adecuado para abarcar todos los instrumentos en que de cualquier modo se consigna un compromiso internacional, sobre los que existe una gran variedad de denominaciones, tales como; *convención, protocolo, carta, acuerdo, canje de notas*, etcétera, empero, no importa pues la denominación particular que se le otorgue al instrumento internacional para que sólo con ello pudiera pensarse que es modificable por su naturaleza.

En términos generales, se puede decir que el derecho internacional, tanto consuetudinario como convencional, nunca ha aceptado categóricamente que un

Estado pueda invocar como causal de nulidad el hecho de que su consentimiento en obligarse por un tratado haya sido manifestado en violación de una disposición de su derecho interno concerniente a la competencia para celebrar tratados.

Sin embargo, la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados aceptó una posición intermedia al asentar que en caso de que la violación sea manifiesta (*que resulte objetivamente evidente para cualquier Estado de buena fe*) y afecte a una norma de importancia fundamental de su derecho interno, en esa hipótesis el Estado podrá alegar tal circunstancia como vicio de su consentimiento, por una parte es evidente que no puede aceptarse el hecho de que un Estado pueda invocar las disposiciones de su derecho interno (reglas sustanciales o procesales) para justificar el incumplimiento de sus compromisos internacionales, pero también hay que reconocer que sería poco satisfactorio tratar de obligar a un Estado a permanecer vinculado por un acuerdo internacional en donde el consentimiento fue otorgado en forma manifiestamente irregular.

Bajo esta premisa, el proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, tiene un vínculo con diversos instrumentos normativos tanto internacionales como nacionales, los cuales se describen a continuación:

**Tabla III 62. Contexto Internacional**

Tratado, Convenio, Convención, Protocolo, Carta, Acuerdo, Canje de notas, entre otros.	Alcance
Programa Frontera XXI	Este es un programa de colaboración entre México y los Estados Unidos, que busca proteger y mejorar el ambiente y la salud de la gente que vive en la zona fronteriza entre ambas naciones. Se enfoca fundamentalmente a la limpieza del aire, la provisión de agua potable, la reducción del riesgo de exposición a desechos peligrosos y el aseguramiento de un programa de respuesta a emergencias ambientales.
Protocolo por el que se sustituye el Tratado de Libre Comercio de América del Norte por el Tratado entre los Estados Unidos de América, los Estados Unidos Mexicanos y Canadá	Capítulo 24 Medio Ambiente
Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural	Creada en 1972, la Convención tiene como misión principal identificar y proteger el patrimonio natural y cultural del mundo considerado de Valor Universal Excepcional.

	<p>Contempla la idea visionaria de que algunos lugares son tan importantes que su protección no es solo responsabilidad de una única nación, sino también el deber del conjunto de la comunidad internacional; y no solo para esta generación, sino para todas las venideras.</p> <p>La aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial se facilita a través de las Directrices Prácticas, que definen los procedimientos relativos a inscripciones nuevas, protección de sitios, incorporaciones en la Lista de Patrimonio Mundial en Peligro y el suministro de asistencia internacional en el marco del Fondo del Patrimonio Mundial.</p> <p>La Convención está regulada por el Comité del Patrimonio Mundial con el apoyo del Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO, la secretaría de la Convención y los tres órganos consultivos de carácter técnico del Comité: La UICN, el ICOMOS y el ICCROM. La UICN es el órgano consultivo sobre patrimonio natural. Supervisa los sitios inscritos y evalúa los sitios propuestos para incorporarse a la Lista del Patrimonio Mundial, de conformidad con los criterios naturales de selección pertinentes (vii) - (x).</p> <p><b>Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.</b></p> <p>El sitio de 714,566 hectáreas comprende dos partes distintas: el volcán inactivo Pinacate Escudo de flujos de lava negra y roja y pavimentos desérticos al este, y, en el oeste, el Gran Desierto de Altar con sus siempre cambiantes y variadas dunas de arena que pueden alcanzar una altura de 200 metros. Este paisaje de dramáticos contrastes presenta en particular dunas lineales, en estrella y en cúpula, así como varios macizos áridos de granito, algunos de hasta 650 metros de altura. Las dunas emergen como islas del mar de arena y albergan comunidades vegetales y de vida silvestre distintas y muy diversas, incluidas especies endémicas de peces de agua dulce y el berrendo endémico de Sonora, que solo se encuentra en el noroeste de Sonora y en el suroeste de Arizona (EE. UU.). Diez cráteres enormes, profundos y casi perfectamente circulares, que se cree que se formaron por una combinación de erupciones y colapsos. también contribuyen a la espectacular belleza del sitio cuya excepcional combinación de características son de gran interés científico. El sitio también es un Reserva de la Biosfera de la UNESCO.</p>
<p>Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.</p>	<p>El Convenio núm. 169 tiene dos postulados básicos: el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias, y su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan. Estas premisas constituyen la base sobre la cual deben interpretarse las disposiciones del Convenio. El Convenio también garantiza el derecho de los pueblos indígenas y tribales a decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida</p>

	<p>en que éste afecte sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Al ratificar un convenio de la OIT, un Estado miembro se compromete a adecuar la legislación nacional y a desarrollar las acciones pertinentes de acuerdo a las disposiciones contenidas en el Convenio. Asimismo, se compromete a informar periódicamente a los órganos de control de la OIT sobre la aplicación en la práctica y en la legislación de las disposiciones del Convenio y a responder a las preguntas, observaciones o sugerencias de esos órganos de control.</p> <p>La Declaración consta de 46 artículos en los que se establecen los estándares mínimos de respeto a los derechos de los pueblos indígenas, entre los que se incluyen la propiedad de sus tierras, los recursos naturales de sus territorios, la preservación de sus conocimientos tradicionales, la autodeterminación y la consulta previa. Esta Declaración también reconoce derechos individuales y colectivos relativos a la educación, la salud y el empleo. La Declaración es un referente básico que se puede invocar para proteger a los pueblos indígenas contra la discriminación y marginación a la que están aún expuestos y se refuerzan mutuamente con el Convenio núm.169 al compartir principios y objetivos.</p>
Reservas del Programa El Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO	<p>Puesto en marcha en 1970 –en el marco de la decimosexta sesión de la Conferencia General de la UNESCO-, el Programa El Hombre y la Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) es una iniciativa intergubernamental que busca establecer bases científicas para cimentar a largo plazo el mejoramiento de las relaciones entre las personas y el ambiente.</p> <p>Como parte de sus actividades se encuentra la investigación, formación, supervisión y educación sobre la biodiversidad, así como la ejecución de proyectos piloto sobre la búsqueda de la compensación y el equilibrio entre la responsabilidad de mantener la naturaleza y conservar la biodiversidad y la necesidad humana de utilizar los recursos naturales para mejorar el bienestar social y económico de las poblaciones.</p>

Tabla III 63. Contexto Nacional

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Alcance
Artículo 2, apartado A, fracciones V y VI	<p>Artículo 2o. La Nación Mexicana es única e indivisible.</p> <p>A. Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía para:</p> <p>V. Conservar y mejorar el hábitat y preservar la integridad de sus tierras en los términos establecidos en esta Constitución.</p> <p>VI. Acceder, con respeto a las formas y modalidades de propiedad y tenencia de la tierra establecidas en esta Constitución y a las leyes de la materia, así como a los derechos adquiridos por terceros o por integrantes de la comunidad, al uso y disfrute preferente de los recursos naturales de los lugares que habitan y ocupan las comunidades, salvo aquellos que corresponden a las áreas estratégicas, en términos de esta Constitución. Para estos efectos las comunidades podrán asociarse en términos de ley.</p>
Artículo 4, párrafo quinto	<p>Artículo 4o.- La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Ésta protegerá la organización y el desarrollo de la familia.</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>
Artículo 73, fracción XXIX-G	<p>Artículo 73. El Congreso tiene facultad:</p> <p>XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.</p>
Artículo 25, párrafos primero y segundo	<p>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.</p> <p>El Estado velará por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero para coadyuvar a generar condiciones favorables para el crecimiento económico y el empleo. El Plan Nacional de Desarrollo y los planes estatales y municipales deberán observar dicho principio.</p>

<p>Artículo 26, párrafos primero, segundo y tercero</p>	<p>Artículo 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.</p> <p>La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución. El plan nacional de desarrollo considerará la continuidad y adaptaciones necesarias de la política nacional para el desarrollo industrial, con vertientes sectoriales y regionales.</p>
<p>Artículo 27, párrafo tercero</p>	<p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p>

## El Programa Frontera 2025

El Programa Frontera 2025 representa un esfuerzo binacional innovador que agrupa a las diversas entidades federales responsables del medio ambiente fronterizo, tanto de México como de los Estados Unidos, para trabajar en colaboración hacia el desarrollo sustentable, mediante la protección a la salud humana, el medio ambiente, así como el manejo adecuado de los recursos naturales propios de cada país.

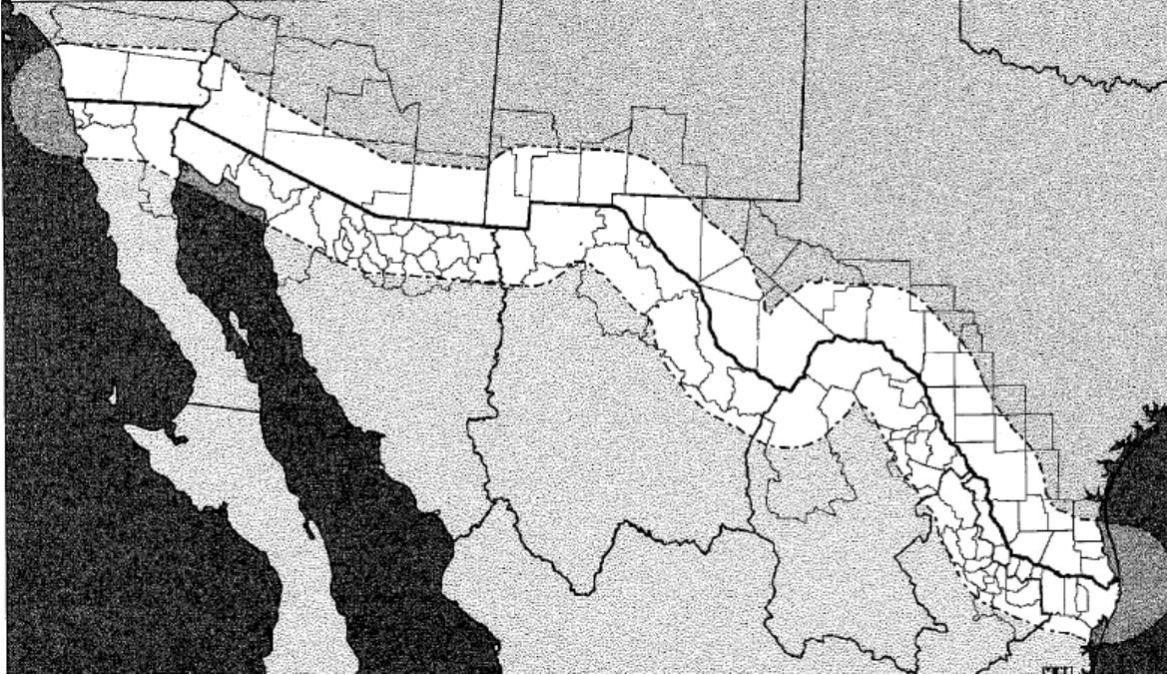


Figura III.13. Ubicación del Programa Frontera 2025

El Programa Frontera 2025 es un esfuerzo binacional de cinco años (2021-2025) diseñado para "Proteger el medio ambiente y la salud pública en la región fronteriza entre México y Estados Unidos para el bienestar económico, cultural y social a largo plazo de las generaciones presentes y futuras, y reconocer la importancia de colaborar con estos grupos en la conservación a largo plazo del medio ambiente". **Su implementación se llevará a cabo en el marco de las respectivas leyes y regulaciones de México y los Estados Unidos.** El Programa Frontera 2025 incluye cuatro objetivos estratégicos para abordar los desafíos ambientales y de salud pública prioritarios en la región fronteriza. Dentro de las metas existen objetivos específicos que identifican las acciones que se adoptarán en apoyo a la misión del Programa. Las metas y objetivos fueron acordados conjuntamente entre la SEMARNAT y la EPA para hacer frente a los desafíos ambientales en curso teniendo en cuenta las aportaciones de los socios estatales y tribales.

Las metas estratégicas del Frontera 2025 son:

Meta 1: Reducir la Contaminación del Aire

Meta 2: Mejorar la Calidad del Agua

Meta 3: Promover el Manejo Integral de Materiales y Residuos, y Sitios Limpios

Meta 4: Mejorar la Preparación Conjunta y Respuesta a Emergencias Ambientales Peligrosas

A mayor abundamiento y reconociendo la diversidad que existe entre las distintas zonas de la región fronteriza, el Programa se estructura posteriormente en cuatro regiones que describen las acciones específicas para cada uno de ellos, los cuales son los siguientes: a). Baja California-California, b). Sonora-Arizona, c). Chihuahua-Nuevo México-Texas, y e). Nuevo México-Texas-Chihuahua y Texas-Coahuila- Nuevo León-Tamaulipas.

Frontera 2025 también tiene como objetivo **brindar a las partes interesadas acceso oportuno a la información ambiental**, así como continuar promoviendo la capacitación y el desarrollo de capacidades que se centren en la sostenibilidad ambiental y programática dentro de las comunidades fronterizas.

Cada uno de los capítulos anteriores describe la problemática ambiental de la región, los proyectos pasados y en proceso y los objetivos para los próximos cinco años.

A su vez en el Programa se incluyen los anexos que contienen información complementaria sobre los acuerdos ambientales e instituciones internacionales que inciden en la frontera, gente clave de Frontera XXI, dependencias gubernamentales, aspectos financieros, así como información sobre las condiciones socioeconómicas de la región.

Por lo anterior, es importante señalar que en la legislación ambiental mexicana existen instrumentos de regulación que son considerados para el desarrollo del proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, como por ejemplo: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos en materia de evaluación de impacto ambiental, emisiones a la atmósfera, suelo, biodiversidad, residuos, entre otros, incluyendo lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, además, de los procedimientos a seguir para la consulta pública y reunión pública de información sobre alguna obra y/o actividad de que se quiera realizar en la franja fronteriza elementos importantes que cumplen con los objetivos y alcances del Programa Frontera 2025.

**Protocolo por el que se sustituye el tratado de libre comercio de América del Norte por el tratado entre los Estados Unidos de América, los Estados Unidos Mexicanos y Canadá.**

En el capítulo 24 denominado Medio Ambiente incluido en el PROTOCOLO POR EL QUE SE SUSTITUYE EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE POR EL TRATADO ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, LOS



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y CANADÁ, se establecen diversas disposiciones y/o lineamientos que cada una de las Partes deben cumplir (Estados Unidos de América del Norte, Canadá y México) y se señala lo siguiente:

**“Artículo 24.2: Ámbito de Aplicación y Objetivos**

- 1. Las Partes reconocen que un medio ambiente sano es un elemento integral del desarrollo sostenible y reconocen la contribución que el comercio hace al desarrollo sostenible.*
- 2. Los objetivos de este Capítulo son promover políticas y prácticas comerciales y ambientales que se apoyen mutuamente; promover altos niveles de protección ambiental y una aplicación efectiva de las leyes ambientales; y mejorar las capacidades de las Partes para abordar asuntos ambientales relacionados con el comercio, incluso mediante la cooperación, en fomento al desarrollo sostenible.*
- 3. Teniendo en cuenta sus respectivas prioridades y circunstancias nacionales, las Partes reconocen que una mayor cooperación para proteger y conservar el medio ambiente y el uso y el manejo sostenibles de sus recursos naturales trae beneficios que pueden contribuir al desarrollo sostenible, a fortalecer su gobernanza ambiental, a apoyar la implementación de los acuerdos internacionales ambientales de los que son parte y a complementar los objetivos de este Tratado.*
- 4. Las Partes reconocen que el medio ambiente desempeña un papel importante en el bienestar económico, social y cultural de los pueblos indígenas y de las comunidades locales, y reconocen la importancia de relacionarse con estos grupos en la conservación a largo plazo del medio ambiente.*
- 5. Las Partes además reconocen que es inapropiado establecer o utilizar sus leyes ambientales u otras medidas de una manera que constituya una restricción encubierta al comercio o a la inversión entre las Partes.*

**Artículo 24.4: Aplicación de las Leyes Ambientales**

- 1. Ninguna Parte dejará de aplicar efectivamente sus leyes ambientales a través de un curso de acción o inacción sostenido o recurrente<sup>3</sup> en una manera que afecte al comercio o a la inversión entre las Partes, 4 después de la fecha de entrada en vigor de este Tratado.*
- 2. Las Partes reconocen que cada Parte mantiene el derecho a ejercer discrecionalidad y a tomar decisiones referentes a: (a) asuntos de investigación, judiciales, regulatorios y de cumplimiento; y (b) la asignación de recursos para la aplicación ambiental con respecto a otras leyes ambientales a las que se les haya asignado una mayor prioridad. Por consiguiente, las Partes entienden que con respecto a la aplicación de leyes ambientales una Parte está en cumplimiento con el párrafo 1 si un curso de acción o inacción refleja el ejercicio razonable de esa discrecionalidad, o resulta de decisiones de buena fe referentes a la asignación de esos recursos de conformidad con las prioridades para la aplicación de sus leyes ambientales.*
- 3. Sin perjuicio del Artículo 24.3.1 (Niveles de Protección), las Partes reconocen que es inapropiado fomentar el comercio o la inversión mediante el debilitamiento o la reducción de la protección otorgada en sus respectivas leyes ambientales. Por consiguiente, una Parte no renunciará a aplicar o de otro modo derogará, u ofrecerá renunciar a aplicar o de otro modo derogar, sus leyes ambientales en una manera que debilite o reduzca la protección otorgada en esas leyes con el fin de fomentar el comercio o la inversión entre las Partes.*

4. Nada de lo dispuesto en este Capítulo se interpretará en el sentido de facultar a las autoridades de una Parte para realizar actividades de aplicación de la ley ambiental en el territorio de otra Parte.

#### **Artículo 24.6: Asuntos Procesales**

1. Cada Parte asegurará que una persona interesada pueda solicitar que las autoridades competentes de la Parte investiguen presuntas violaciones a sus leyes ambientales, y que las autoridades competentes otorguen debida consideración a dichas solicitudes, de conformidad con su ordenamiento jurídico.

2. Cada Parte asegurará que las personas con un interés reconocido conforme a su ordenamiento jurídico en un asunto determinado tengan acceso apropiado a procedimientos administrativos, cuasi-judiciales o judiciales para la aplicación de las leyes ambientales de esa Parte, y el derecho a buscar recursos o sanciones apropiados por violaciones a esas leyes.

3. Cada Parte asegurará que los procedimientos administrativos, cuasi-judiciales o judiciales para la aplicación de las leyes ambientales de esa Parte estén disponibles conforme a su ordenamiento jurídico y que esos procedimientos sean justos, equitativos, transparentes y cumplan con el debido proceso, incluyendo la oportunidad para que las partes en los procedimientos apoyen o defiendan sus respectivas posiciones. Las Partes reconocen que esos procedimientos no deberían ser innecesariamente complicados ni imponer cuotas o límites de tiempo irrazonables.

4. Cada Parte dispondrá que cualesquiera audiencias en estos procedimientos sean conducidas por personas imparciales e independientes que no tengan un interés en el resultado del asunto. Las audiencias en estos procedimientos serán abiertas al público, salvo cuando la administración de la justicia requiera algo diferente, y de conformidad con su ley aplicable.

5. Cada Parte dispondrá que las resoluciones definitivas sobre los méritos del caso en estos procedimientos sean: (a) formuladas por escrito y de ser apropiado señalen los motivos en los que se basan las resoluciones;

#### **Artículo 24.7: Evaluación de Impacto Ambiental**

1. Cada Parte mantendrá procedimientos apropiados para evaluar los impactos ambientales de proyectos propuestos que estén sujetos a una acción del nivel central del gobierno de esa Parte y que puedan causar efectos significativos sobre el medio ambiente con el fin de evitar, minimizar o mitigar efectos adversos.

2. Cada Parte asegurará que dichos procedimientos dispongan la divulgación de información al público y, de conformidad con su ordenamiento jurídico, permitan la participación del público.

#### **Artículo 24.8: Acuerdos Multilaterales de Medio Ambiente**

1. Las Partes reconocen el importante papel que los acuerdos multilaterales de medio ambiente pueden jugar en la protección del medio ambiente y como una respuesta de la comunidad internacional a los problemas ambientales globales o regionales.

2. Cada Parte afirma su compromiso para implementar los acuerdos multilaterales de medio ambiente de los que es parte.

*3. Las Partes se comprometen a consultar y cooperar, según sea apropiado, con respecto a asuntos ambientales de interés mutuo, particularmente en asuntos relacionados con el comercio, relativos a acuerdos multilaterales de medio ambiente pertinentes. Esto incluye intercambiar información sobre la implementación de acuerdos multilaterales de medio ambiente de los que una Parte es parte; negociaciones en curso de nuevos acuerdos multilaterales de medio ambiente; y, las respectivas opiniones de cada Parte sobre convertirse en parte de acuerdos multilaterales de medio ambiente adicionales.”*

En este contexto, se considera que lo señalado en el tratado se encuentra implícito en nuestra legislación ambiental vigente ya que en nuestra Constitución en sus artículos 1, 4, 25 y 27, señala conceptos como los derechos humanos, el derecho a un medio ambiente sano, y bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente los cuales están previstos en el T-MEC.

Esto es importante señalarlo porque diversas leyes como es el caso de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (LGEEPA) quien en su artículo 28 señalada las actividades que en materia de la **evaluación de impacto ambiental** deben ser sometidas y dicha legislación incorpora la situación del procedimiento, plazos, lineamientos que se deben seguir para obtener una autorización de impacto ambiental, además en la LGEEPA también se señala el principio de concurrencia entre los tres órdenes de gobierno conforme a lo dispuesto al artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución. Incluyendo el proceso de consulta pública y reunión pública de información, sobre todo en los diversos temas que involucran sus reglamentos (en materia de emisiones a la atmósfera, contaminación de suelo, biodiversidad, entre otros) si olvidar que existen ya leyes específicas para abordar con mayor detalle cualquier materia como es el caso de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, que se indica de manera lisa y llana diversas normas oficiales mexicanas y de disposiciones regulatorias que deben considerarse como de aplicación supletoria y que son reglamentarias de nuestra Constitución (Ley General de Desarrollo Sustentable, Ley General de Vida Silvestre, Programas y Decretos de Áreas Naturales Protegidas, Ley de Responsabilidad Ambiental, entre otros) para que se cumpla con lo previsto en dicha legislación como lo es:

1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
2. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación
3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente
4. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de

- beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
5. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
  6. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
  7. El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;
  8. El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
  9. El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

Todo lo anterior, queda comprendido dentro de los diferentes artículos que en materia de medio ambiente señala el T-MEC conforme a el:

- Artículo 24.5: Información y Participación Públicas
- Artículo 24.6: Asuntos Procesales
- Artículo 24.7: Evaluación de Impacto Ambiental
- Artículo 24.8: Acuerdos Multilaterales de Medio Ambiente
- Artículo 24.9: Protección de la Capa de Ozono
- Artículo 24.10: Protección del Medio Marino de la Contaminación por Buques
- Artículo 24.11: Calidad del Aire
- Artículo 24.12: Basura Marina
- Artículo 24.13: Responsabilidad Social Corporativa y Conducta Empresarial Responsable
- Artículo 24.14: Mecanismos Voluntarios para Mejorar el Desempeño Ambiental
- Artículo 24.15: Comercio y Biodiversidad
- Artículo 24.16: Especies Exóticas Invasoras
- Artículo 24.17: Pesca de Captura Marina Silvestre

Para mayor certeza, los Artículos 24.17 (Pesca de Captura Marina Silvestre), Artículo 24.18 (Manejo Sostenible de Pesquerías), Artículo 24.19 (Conservación de Especies Marinas), Artículo 24.20 (Subvenciones a la Pesca) y el Artículo 24.21 (Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (INDNR)) no aplican con respecto a la acuacultura.

- Artículo 24.18: Manejo Sostenible de Pesquerías
- Artículo 24.19: Conservación de Especies Marinas
- Artículo 24.20: Subvenciones a la Pesca

En este sentido, las autorizaciones de impacto y riesgo ambiental como uno de instrumentos de política ambiental no son un permiso de realizar obras o actividades solamente es un instrumento que refuerza el carácter preventivo de la mismas para

identificar, analizar evaluar y dictaminar los impactos ambientales que se presentarán sobre las diferentes componentes ambientales que conforman un ecosistema y con ello establecer de manera fundada y motivada las medidas de prevención, corrección e incluso de compensación que se deben realizar para minimizar los posibles afectaciones que pueden presentarse sobre las diferentes componentes ambientales de un ecosistema<sup>9</sup> determinado, así mismo, baste decir que existen otros instrumento de regulación (uso de suelo, coeficiente de ocupación de suelo) que regulen otros entes (estado y municipio) quienes tiene el carácter de sopesar la conveniencia de autorizar o negar la realización de una obra o actividad con base a sus regulaciones con base a sus planes de desarrollo urbano o cualquier instrumento de ordenamiento ecológico que dichas entidades emitan conforme a las facultades que le son concedidas por la Constitución (Artículos 115 y 124).

Bajo este contexto, se destaca que el proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, cumplen con las directrices del capítulo 24 denominado Medio Ambiente incluido en el PROTOCOLO POR EL QUE SE SUSTITUYE EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE POR EL TRATADO ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y CANADÁ.

Por otra parte, cabe señalar que el reconocimiento del **ambiente sano** se ha desarrollado internacionalmente en diversos tratados, declaraciones y resoluciones desde los años 70, cuya consideración es importante para México por dos razones fundamentales. Primera, porque a partir de la reforma constitucional de 2011, se reconoce que *“todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección”*<sup>10</sup>.

En este sentido, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos reconoce en su artículo 4o., párrafo quinto, el derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, disposición jurídica que a la letra señala lo siguiente:

*“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”*<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Ecosistema: la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados, artículo 3, fracción XIII, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 11 de abril del 2022.

<sup>10</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 1.

<sup>11</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 1; SCJN, Centro de Estudios Constitucionales, Cuadernos de Jurisprudencia Núm. 3, Contenido y alcance del derecho humano a un medio ambiente sano, p. 2. Disponible en <<https://www.sitios.scjn.gob.mx/cec/biblioteca-virtual/contenido-y-alcance-del-derecho-humano-un-medio-ambiente-sano>>

El marco jurídico aplicable en materia ambiental en México es muy extenso, y en virtud de que se trata de una materia concurrente, con fundamento en el artículo 73, fracción XXIX-G, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, está compuesto por normativa de carácter federal, estatal y municipal. No obstante, lo anterior, existe un instrumento jurídico marco, que es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que establece la distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno en la materia. Existen otros instrumentos jurídicos relevantes en materia ambiental en nuestro país, como la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Aguas Nacionales y la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, entre otras, y sus respectivos reglamentos.

Asimismo, existe una gran variedad de Normas Oficiales Mexicanas que son definidas en la Ley Federal de Metrología y Normalización como *“la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación”* (artículo 3, fracción XI). México es parte de una serie de instrumentos y tratados internacionales en materia ambiental que integran el marco jurídico en relación con el cuidado del ambiente, con base en el artículo 1o. de la Constitución, el cual fue reformado el 10 de junio de 2011 para establecer de manera expresa que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, por lo que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.

#### ***III.5.4.1 El proyecto y su vínculo con el medio ambiente***

Actualmente, muchos instrumentos de planeación han considerado el tema de medio ambiente, como es el caso del Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional que define la planeación del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN), en la cual se incluyen los elementos relevantes de otros instrumentos de planeación, tales como el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas, así como los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución, Plan de Negocios de la CFE, entre otros.

Lo anterior, es importante porque el PRODESEN es el instrumento que detalla la planeación anual del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con un horizonte a quince años y que concreta la política energética nacional en materia de electricidad, alineada al Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024. En este PRODESEN se define la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, en la cual se incluyen los elementos relevantes de otros instrumentos de planeación, tales como el Programa Indicativo para la Instalación y Retiro de Centrales Eléctricas (PIIRCE), así como los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión (PAMRNT) y de las Redes Generales de Distribución (PAMRGD).

Hay que destacar que el Sistema Eléctrico Nacional es un sistema integrado que da servicio a más de 120 millones de usuarios que habitan en dos millones de kilómetros cuadrados, representando uno de los mayores sistemas eléctricos del mundo. La ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y de las Redes Generales de Distribución (RGD) requieren de una rigurosa planeación, cuya base legal se establece bajo el mandato y al amparo de nuestra Constitución Política, así como de las subsecuentes disposiciones legales que, derivadas de ésta, rigen en nuestro país, a fin de continuar satisfaciendo:

1. La demanda de energía eléctrica.
2. La reducción de los costos del suministro eléctrico.
3. La conservación y mejora de la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, a la vez que se cumple con la protección ambiental. Bajo este contexto, este documento presenta aquellas propuestas de proyectos de ampliación de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), cumpliendo con los criterios establecidos en la Ley de la Industria Eléctrica y en la Ley de Transición Energética.

Además, de acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual tiene como propósito estratégico del Gobierno de México, garantizar el suministro básico de electricidad para toda la población, el campo e industria, a precios accesibles, también es necesario contemplar la recuperación de la capacidad de generación y transmisión de la CFE, a fin de que sea la empresa del Estado la que genere y respalde al SEN. Así, la Secretaría de Energía contempla los proyectos estratégicos de infraestructura en el PIIRCE, para fortalecer la política energética nacional, propiciar el desarrollo y operación eficiente de la industria eléctrica y asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.

La electricidad es un servicio público indispensable y el Gobierno de México debe garantizar su acceso universal, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país en condiciones de calidad y mejor precio para el consumidor, todo ello bajo los criterios de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico. Desde luego, otro de los propósitos de la planeación es cumplir

con los compromisos ambientales contraídos con las instancias internacionales en relación con la reducción de emisiones y cambio climático, por lo que se propone el incremento ordenado de la generación eléctrica mediante energías limpias y renovables. El futuro nos demanda hoy que se haga un uso racional y sostenible de todos los recursos energéticos y de todas las tecnologías disponibles para el desarrollo nacional, así como integrar de manera ordenada, sostenible y confiable, las energías limpias y renovables en la matriz energética nacional.

El PRODESEN, está sustentado en los artículos 25, párrafo quinto, 26, 27, párrafo sexto y 28, cuarto párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establecen los principios de rectoría económica del Estado; planeación del desarrollo nacional; actividades estratégicas y la regulación de actividades económicas no reservadas al Estado. En materia de energía eléctrica, los artículos 25, párrafo quinto y 27 párrafo sexto de la Carta Magna disponen que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica corresponden exclusivamente a la Nación. Además, en el artículo 26 constitucional en su apartado A, se sientan las bases para la organización de un sistema de planeación del desarrollo nacional a través de un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán los programas de la Administración Pública Federal. Asimismo, señala que corresponde al Poder Ejecutivo establecer los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo, así como los órganos responsables del proceso de planeación. Por su parte, el artículo 28, párrafo cuarto constitucional, prevé que la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, la generación de energía nuclear y el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica son áreas estratégicas, cuyas funciones le corresponden a la Nación, de manera exclusiva sin que ello constituya monopolios.

Adicionalmente, deben destacarse las siguientes disposiciones que rigen las actividades que se encuentran sujetas a la planeación del Sistema Eléctrico Nacional y que constituyen la materia objeto del PRODESEN:

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) en su artículo 9 confiere a las dependencias y entidades de la Administración Pública Centralizada y Paraestatal, la facultad de conducir sus actividades en forma programada, con base en las políticas que establezca el Ejecutivo Federal para el logro de los objetivos y prioridades de la planeación nacional del desarrollo. Asimismo, su artículo 33, fracciones I, y V, faculta a la Secretaría de Energía para establecer, conducir y coordinar la política energética del país, para lo cual podrá realizar y promover programas, proyectos, estudios e investigaciones sobre las materias de su competencia; así como para llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos y fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético nacional.



Ley de Planeación (LP), en su artículo 4, señala que es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de la sociedad. Asimismo, su artículo 16, fracción VIII, confiere a las dependencias de la Administración Pública Federal la facultad para coordinar la elaboración y ejecución de los programas especiales y regionales que correspondan conforme a su ámbito de atribuciones.

La Ley de la Industria Eléctrica (LIE) contiene, entre otras disposiciones, lo siguiente:

- a. Define en su artículo 3, fracción XXXII al PRODESEN como el documento expedido por la Secretaría de Energía que contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional y que reúne los elementos relevantes de los programas indicativos para la instalación y retiro de Centrales Eléctricas, así como los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución;
- b. Faculta en su artículo 11, fracción III, a la Secretaría de Energía para dirigir el proceso de planeación y elaboración del PRODESEN; como un instrumento de planeación a largo plazo que contemple los requerimientos de infraestructura necesaria para satisfacer el consumo y demanda de energía eléctrica del país, así como las estrategias que permitirán incrementar la confiabilidad y el desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional, a efecto de satisfacer las necesidades de energía eléctrica para el desarrollo social y económico del país, garantizando el acceso universal a precios asequibles para la población y buscar disminuir la dependencia energética.
- c. Señala en sus artículos 14 y 68 los principios que rigen el PRODESEN, en los que se considera procurar la operación del Sistema Eléctrico Nacional en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad; incluir los elementos de la Red Eléctrica Inteligente; coordinarse con el Fondo de Servicio Universal Eléctrico; incorporar mecanismos para conocer la opinión de los Participantes del Mercado y de los interesados en desarrollar proyectos de infraestructura eléctrica, y considerar la expansión y modernización de las Redes Generales de Distribución que se requieran para interconectar la Generación Distribuida.

La Ley de Transición Energética (LTE), en su artículo 14, fracción XVI, faculta a la Secretaría de Energía para promover la construcción de las obras de infraestructura eléctrica que faciliten la interconexión de Energías Limpias al Sistema Eléctrico Nacional. Asimismo, señala en su artículo 29, fracciones II y V, que la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios debe establecer un análisis exhaustivo de la evolución tecnológica en materia de generación

eléctrica y reducción de costos, así como otros elementos que puedan aportar un valor añadido al Sistema Eléctrico Nacional; por otra parte, establece que la Estrategia mencionada deberá expresar mediante indicadores, la situación de las Energías Limpias y su penetración en el Sistema Eléctrico Nacional.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) en su artículo 7, fracción XXIII, faculta a la federación para desarrollar programas y proyectos integrales de mitigación y adaptación al cambio climático en materia de energía eléctrica, para lograr el uso eficiente y sustentable de los recursos energéticos fósiles y renovables del país. Asimismo, en su artículo 45 dispone que la Secretaría de Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones.

Por último, el Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (RLIE) establece en su artículo 5, que para la elaboración del PRODESEN deberán considerarse los pronósticos de la demanda eléctrica y los precios de los insumos primarios de la Industria Eléctrica; la coordinación de los programas para la instalación y retiro de Centrales Eléctricas con el desarrollo de los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución; la política de Confiabilidad; los programas para la instalación y retiro de Centrales Eléctricas que prevea la infraestructura necesaria para asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional; la coordinación con el programa de expansión de la red nacional de gasoductos y los mecanismos de promoción de las Energías Limpias, así como el análisis costo beneficio integral de las distintas alternativas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución.

Por otra parte, en el caso de la Declaración Universal de los Derechos Humanos en su artículo 25, estipula que toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; lo que guarda relación con el objetivos del PRODESEN, que es procurar la operación del Sistema Eléctrico Nacional en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad, de forma tal que la población pueda tener acceso a la energía eléctrica, y que debe entenderse como condición indispensable para tener un nivel de vida adecuado.

En el mismo sentido, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales en su artículo 11, párrafo 1, reconoce el derecho de toda persona a un nivel de vida adecuado para sí y su familia, incluso alimentación, vestido y vivienda adecuados y a una mejora continua de las condiciones de existencia.

De manera complementaria a lo anterior, la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer, en su artículo 14, párrafo segundo, inciso h), mandata a los Estados Parte a adoptar todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer en las zonas rurales a fin de asegurar en condiciones de igualdad entre hombres y mujeres, asegurando el derecho a gozar de condiciones de vida adecuadas, particularmente en las esferas de la vivienda, los servicios sanitarios, la electricidad y el abastecimiento de agua, el transporte y las comunicaciones.

Así mismo, cabe señalar que la política energética en materia de electricidad establecida en el PRODESEN 2021-2035, adopta las obligaciones y compromisos de los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible que han sido ratificados por nuestro país.

Ahora bien, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) firmada por el Gobierno de México el 13 de junio de 1992 y aprobada unánimemente por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 3 de diciembre del mismo año. La Convención entró en vigor en 1994 y ha sido ratificada por 195 países (Partes de la Convención), que han establecido el objetivo último de lograr la estabilización de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Además, este nivel debe lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. Para que la aplicación de la Convención sea efectiva, se elaboran propuestas que son aprobadas por todas las Partes por consenso en las Conferencias de las Partes (COP), órgano Supremo en el que se reúnen las Partes de la Convención para la adopción de decisiones.

La COP se reúne una vez al año desde 1995 y tienen el mandato de revisar la implementación de la Convención y negociar nuevos compromisos. Protocolo de Kioto El Protocolo es un instrumento jurídicamente vinculante que compromete a los países industrializados a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI): dióxido de carbono, gas metano y óxido nitroso. Además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre. Asimismo, el Protocolo decretó una serie de mecanismos de mercado para facilitar el cumplimiento de los compromisos de mitigación de los países industrializados y promover el desarrollo sustentable en los países en vías de industrialización. Estos mecanismos son: Comercio de Derecho de Emisiones, Implementación Conjunta y Mecanismos para un Desarrollo Limpio. Acuerdo de París Este acuerdo compromete a las naciones, tanto desarrolladas como en vía de desarrollo, a trabajar unidas, de manera ambiciosa,

progresiva, equitativa y transparente, para limitar el incremento de la temperatura global por debajo de 1.5 °C. Este instrumento dispone en su artículo 7, párrafo 9, que cada una de las Partes deberá emprender procesos de planificación de la adaptación al cambio climático y adoptar medidas, como la formulación o mejora de los planes, políticas y/o contribuciones pertinentes, podrán incluir la formulación y ejecución de los planes nacionales de adaptación, así como la vigilancia y evaluación de dichos planes, así como de los programas y medidas de adaptación.

Por otra parte, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental, en este sentido, además de poner fin a la pobreza en el mundo, los Objetivos incluyen, entre otros: asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz; y facilitar el acceso a la justicia.

Finalmente, se destaca que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el organismo internacional encargado de evaluar la información científica en materia de cambio climático y de sus potenciales impactos ambientales y socioeconómicos. Los trabajos del Panel se realizan a través de un proceso de revisión de las contribuciones voluntarias de investigación de miles de científicos de todo el mundo que, de manera periódica, se constituyen en reportes de evaluación que consolidan la información científica más actualizada y se presentan como insumos para quienes toman las decisiones.

En este orden de ideas, ya a la luz de las consideraciones jurídicas antes citadas, la CFE a través de la presentación de la manifestación de impacto ambiental del proyecto **Electrificación Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**, establece no solamente la identificación, análisis y evaluación de los impactos ambientales que se presentarán por su ejecución sino también las medidas de prevención, corrección y/o compensación para evitar, atenuar o mitigar los efectos negativos hacia el ambiente, con el fin de coadyuvar a la preservación del medio ambiente y dar el estricto cumplimiento de las normas que regulan su actividad, entre las que destacan el fomento al desarrollo económico equilibrado en las diferentes regiones del país, la racionalización del uso de los recursos energéticos nacionales, y su planificación para futuras generaciones; el impulso al desarrollo del sector mediante el suministro eficiente y oportuno de energía en armonía con la protección del medio ambiente y la conservación de la diversidad biológica.

Lo anterior, es importante porque la misión del sector eléctrico en México es asegurar el suministro de energía eléctrica a nivel nacional en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y precio, con esmerada atención a los clientes, y promover el desarrollo social, protegiendo el ambiente y respetando los valores de las poblaciones en donde se encuentran las obras eléctricas. Cumpliendo con esta misión

encomendada a la CFE, tanto en los planes y programas, como en la ley, existen ya en México regulación ambiental aplicable para hacer efectivos estos preceptos. La CFE cuenta con un marco de normatividad técnica que hace efectivos los principios de la política ambiental y energética integradas.

#### II.5.4.2 Convenio Internacional de Diversidad Biológica.

En el año de 1992 en la ciudad de Río de Janeiro, 150 líderes gubernamentales firman el Convenio sobre la Diversidad Biológica en la Cumbre de la Tierra de Río, dicho convenio está dedicado a promover el desarrollo sostenible; fue concebido como una herramienta práctica para convertir los principios de la Agenda 21 en una realidad, el Convenio reconoce que la diversidad biológica es más que plantas, animales, microorganismos y sus ecosistemas, y trata de las personas y nuestra necesidad de seguridad alimentaria, medicinas, aire fresco y agua, refugio y un medio ambiente limpio y saludable en el que vivir<sup>12</sup>.

México aprobó su ingreso al convenio por medio del senado el 3 de diciembre del 1992 y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1993, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993. En el siguiente cuadro, se realiza la vinculación de este convenio con el proyecto de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, cuyo rubro es la transmisión como parte de la industria eléctrica.

**Tabla III 64. Vinculación de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, con los lineamientos de la Convención sobre Diversidad Biológica.**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 6. Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible.</p> <p><i>Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:</i></p> <p>a) <i>Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada.</i></p>	<p>México como país firmante de este convenio han creado una legislación ambiental en aras de la protección al medio ambiente, citando como ejemplo los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Plan Nacional de Desarrollo, los Planes Estatales y Municipales de Desarrollo, estos instrumentos sientan políticas públicas para la</li> </ul>

<sup>12</sup> Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) [FECHA 1/16/2012] <https://www.cbd.int/intro/>

<p>b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.</p>	<p>protección al ambiente y desarrollo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los Programas de Ordenamiento territorial, federales, estatales y municipales.</li> </ul>
<p>Artículo 7. Identificación y seguimiento.</p> <p>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda, en especial para los fines de los artículos 8 a 10:</p> <p>a) Identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible</p> <p>b) Procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de los componentes de la diversidad biológica identificados de conformidad con el inciso a), prestando especial atención a los que requieran la adopción de medidas urgentes de conservación y a los que ofrezcan el mayor potencial para la utilización sostenible;</p> <p>c) Identificará los procesos y categorías de actividades que tengan, o sea probable que tengan, efectos perjudiciales importantes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica y procederá, mediante muestreo y otras técnicas, al seguimiento de esos efectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Los Programas de Ordenamiento ecológico y del territorio, federales, estatales y municipales</li> <li>✓ Los Decretos de las Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales.</li> <li>✓ Las Regiones Prioritarias (terrestres e hidrológicas) para la conservación de los, hábitat.</li> </ul> <p>Todas estas se han analizado para verificar que la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco, no interfiera con los objetivos de cada uno de los compromisos ambientales que se tiene a nivel nacional, las características constructivas y de diseño del proyecto buscarán evitar en la medida de lo posible la contravención de los lineamientos que cada plan, programa o decreto posee, principalmente en las áreas sujetas a conservación como las zonas de la Reserva de la Biosfera del Alto golfo de California.</p>
<p>Artículo 8. Conservación <i>in situ</i></p> <p>Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:</p> <p>a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.</p> <p>b) Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica.</p> <p>c) Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible.</p> <p>d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales.</p>	<p>Como muestra de lo anteriormente mencionado y en manifiesto a lo estipulado en el inciso a) del Artículo 7; en nuestro país se ha creado y se mantiene a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); la primera es la encargada de</p>

e) Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas.

f) Rehabilitará y restaurará ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas, entre otras cosas mediante la elaboración y la aplicación de planes u otras estrategias de ordenación.

g) Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que es probable tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana;

h) Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies.

i) Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

j) Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

k) Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas.

l) Cuando se haya determinado, de conformidad con el artículo 7, un efecto adverso importante para la diversidad biológica, reglamentará u ordenará los procesos y categorías de actividades pertinentes.

m) Cooperará en el suministro de apoyo financiero y de otra naturaleza para la conservación *in situ* a que se

administrar las ANP's a nivel nacional, la segunda es la encargada de recopilar, generar e incluso validar los datos derivados de muchas de las investigaciones sobre biodiversidad de nuestro país. Dicha información es la principal y adecuada para considerar dentro de las estrategias de planeación y diseño de los proyectos de infraestructura energética.

La identificación oportuna de los sitios con prioridad de conservación ambiental es primordial para el desarrollo de proyectos como el de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.

Para el caso del Artículo 8. Se manifiesta que el Gobierno de la República está consciente de la importancia de las Áreas Naturales Protegidas, por lo que ha creado la CONANP y dado seguimiento a los decretos y programas establecidos para la conservación de las mismas.

En este sentido antes, durante la construcción del proyecto y la operación del mismo se tomarán medidas especiales para coadyuvar en la conservación de la diversidad biológica, se promoverá la protección de ecosistemas degradados y promoverá la recuperación de especies amenazadas.

Referente a los incisos j) y k) del mismo artículo 8; se manifiesta la vinculación con los instrumentos legales y prueba de ello es la emisión del presente documento en apego al artículo 28 de la LGEEPA.

Con fundamento en lo anterior y en vinculación con el inciso l) del artículo 8; se manifiesta que de ser

refieren los apartados a) a l) de este artículo, particularmente a países en desarrollo.

autorizada en materia ambiental la construcción de la red de transmisión, se tomarán todas las medidas preventivas y de mitigación, además de la compensación ambiental, con la finalidad de evitar efectos adversos importantes a la diversidad biológica.

#### **II.5.4.3 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), fue firmada por el Gobierno de México el 13 de junio de 1992 y aprobada unánimemente por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión, el 3 de diciembre del mismo año. Tras la aprobación del senado, la Convención fue ratificada ante la Organización de las Naciones Unidas el 11 de marzo de 1993; a través de este acto de ratificación, el Gobierno de México, hizo constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse a cumplir con los lineamientos establecidos para minimizar los efectos del Cambio Climático.

Para alcanzar el objetivo último de la Convención se definieron compromisos para las Partes firmantes, con base en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas; bajo este esquema los países desarrollados, conocidos como países “Anexo I”, adoptaron el compromiso cuantitativo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para regresar, en el año 2000, a los volúmenes de emisión que tenían en 1990 y mantenerse en esos niveles.

Los países en desarrollo se conocen como países “No Anexo I” y no tienen compromisos cuantitativos de reducción de emisiones; no obstante, comparten los compromisos aplicables a todas las partes de la convención, entre los que figuran actividades de planeación, implementación de acciones y educación y difusión del conocimiento. México realiza diversas actividades para dar cumplimiento a sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entre las que se encuentran la elaboración de documentos de planeación a nivel nacional y estatal, y la elaboración de las comunicaciones nacionales de México con sus respectivos inventarios de emisiones<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Acciones y Programas > Asuntos Internacionales [fecha de publicación 24 de noviembre del 2015) <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico-y-su-protocolo-de-kioto-cmnucc>



Un desarrollo importante de la energía eléctrica por medios “menos contaminante” es la energía fotovoltaica, la cual puede ser una de las medidas más eficaces para reducir el efecto invernadero pues a nivel mundial se considera que el sector eléctrico es responsable del 29% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del planeta. Aunque el proyecto que se somete a evaluación no contempla la generación de emisiones y por el contrario, está asociado a un sistema de energización de forma limpia como lo es una Central Fotovoltaica, se vincula de manera indirecta con el cumplimiento a la meta planteada con la CMNUCC. Ya que la tecnología fotovoltaica es altamente amigable con la atmosfera, pues busca tener emisiones cero en la producción eléctrica, aunque uno de los puntos negativos, es que utiliza grandes extensiones de terreno para establecerse.

Con base en lo explicado anteriormente, se sabe que la construcción de la red de transmisión promovida por la CFE, está asociada a una Central Fotovoltaica (CFV), la cual puede contribuir a la mitigación del cambio climático, debido a que actualmente las Centrales generadoras de la región utilizan combustibles fósiles como diésel o combustóleo para su operación, lo cual genera altas cantidades de gases efecto invernadero con una eficiencia menor al 50%.

#### ***II.5.4.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kioto).***

El Protocolo de Kioto es considerado como el primer paso importante hacia un régimen mundial de reducción y estabilización de las emisiones de GEI, y proporciona las bases para cualquier futuro acuerdo internacional sobre el cambio climático, el Protocolo de Kioto se basa y hace hincapié en muchos de los compromisos contraídos.

En el artículo 2, inciso a), fracción I del Protocolo de Kioto, se prevé la obligación de las Partes de fomentar la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional correspondiente.

En este contexto, dada la naturaleza de la red de transmisión que estará asociada a una Central Fotovoltaica, es de gran utilidad en el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por México en virtud de lo siguiente:

Una de las principales características de una Central Fotovoltaica es la no emisión de gases a la atmósfera; aunado a lo anterior, la infraestructura de transmisión que utilizará la CFV representará ahorros económicos a futuro en los costos de operación de la zona norte del país. El sistema eléctrico nacional se verá costo de producción y trasmisión de la energía eléctrica será menor en comparación otros sistemas de generación y lo más importante, no se generarán emisiones de GEI.

*En resumen, este proyecto dará impulso a la adopción de tecnologías más limpias para la generación y transmisión de energía. Lo anterior, hace que éste sea vinculante con*

el Protocolo de Kioto ya se contribuye en la participación del cumplimiento a las obligaciones adquiridas por parte de México.

#### **II.5.4.5 Acuerdo de Escazú**

Adoptado por 24 países en la ciudad costarricense de Escazú el 4 de marzo de 2018, el llamado Acuerdo de Escazú es un instrumento vinculante emanado de la Declaración sobre la Aplicación del Principio 10 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Río+20) de 2012, que reconoce que el mejor modo de abordar las cuestiones ambientales es con la participación de todas las personas.

El objetivo principal del acuerdo es: *“Garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible.”*

El 22 de abril del 2021 se promulgo en el Diario Oficial de la Federación, el *“Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe”*, hecho en Escazú, Costa Rica, el cuatro de marzo de dos mil dieciocho.

*Reafirmando el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, que establece lo siguiente: "el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes",*

Con fundamento en el Reafirmando anterior declarado en el Acuerdo del 22 de abril del 2021; el proyecto de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco se vincula con los artículos expuestos en el siguiente cuadro.

**Tabla III 65. Vinculación del proyecto con el Acuerdo de Escazú**

Artículos	Vinculación
<p>Artículo 5.            Acceso a la información ambiental.            Accesibilidad de la información ambiental.</p> <p>1. Cada Parte deberá garantizar el derecho del público de acceder a la información ambiental que está en su poder, bajo su control o custodia, de acuerdo con el principio de máxima publicidad.</p> <p>2. El ejercicio del derecho de acceso a la información ambiental comprende:</p> <p>a) solicitar y recibir información de las autoridades competentes sin necesidad de mencionar algún interés especial ni justificar las razones por las cuales se solicita;</p> <p>b) ser informado en forma expedita sobre si la información solicitada obra o no en poder de la autoridad competente que recibe la solicitud; y</p> <p>c) ser informado del derecho a impugnar y recurrir la no entrega de información y de los requisitos para ejercer ese derecho.</p> <p>3. Cada Parte facilitará el acceso a la información ambiental de las personas o grupos en situación de vulnerabilidad, estableciendo procedimientos de atención desde la formulación de solicitudes hasta la entrega de la información, considerando sus condiciones y especificidades, con la finalidad de fomentar el acceso y la participación en igualdad de condiciones.</p> <p>4. Cada Parte garantizará que dichas personas o grupos en situación de vulnerabilidad, incluidos los pueblos indígenas y grupos étnicos, reciban asistencia para formular sus peticiones y obtener respuesta.</p>	<p>El proyecto es vinculante ya que se dará cumplimiento a los numerales 1, 2, 3 y 4 del Artículo 5 y el 1 y 2 del Artículo 6 y los numerales 1, 2 y 6 del Artículo 7. acceso y divulgación de la información ambiental, mediante la publicación de un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación, en la o las entidades federativas involucradas y dentro de un plazo de cinco días contados a partir de que se presente la MIA Regional a la Secretaría.</p> <p>Adicional a lo anterior, la versión de consulta pública del mismo estará disponible en la página de la Secretaría del Medio Ambiente para su consulta pública.</p>
<p>Artículo 6.            Generación y divulgación de información ambiental</p> <p>1. Cada Parte garantizará, en la medida de los recursos disponibles, que las autoridades competentes generen, recopilen, pongan a disposición del público y difundan la información ambiental relevante para sus funciones de manera sistemática, proactiva, oportuna, regular, accesible y comprensible, y que actualicen periódicamente esta información y alienten la desagregación y descentralización de la información ambiental a nivel subnacional y local. Cada Parte deberá fortalecer la coordinación entre las diferentes autoridades del Estado.</p> <p>2. Las autoridades competentes procurarán, en la medida de lo posible, que la información ambiental sea reutilizable, procesable y esté disponible en formatos accesibles, y que no existan restricciones para su reproducción o uso, de conformidad con la legislación nacional.</p>	<p>Así mismo para cumplir con la vinculación de los Artículos 7, 9 y 17; será responsabilidad de la Secretaría, difundir por los medios adecuados, la resolución tomada derivado de la evaluación de impacto ambiental realizada a la manifestación elaborada expofeso para este proyecto.</p>
<p>Artículo 7.            Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales.</p> <p>1; Cada Parte deberá asegurar el derecho de participación del público y, para ello, se compromete a implementar una participación abierta e</p>	

inclusiva en los procesos de toma de decisiones ambientales, sobre la base de los marcos normativos interno e internacional.

2; Cada Parte garantizará mecanismos de participación del público en los procesos de toma de decisiones, revisiones, reexaminaciones o actualizaciones relativos a proyectos y actividades, así como en otros procesos de autorizaciones ambientales que tengan o puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente, incluyendo cuando puedan afectar la salud.

6; El público será informado de forma efectiva, comprensible y oportuna, a través de medios apropiados, que pueden incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, como mínimo sobre:

- a) el tipo o naturaleza de la decisión ambiental de que se trate y, cuando corresponda, en lenguaje no técnico;
- b) la autoridad responsable del proceso de toma de decisiones y otras autoridades e instituciones involucradas;
- c) el procedimiento previsto para la participación del público, incluida la fecha de comienzo y de finalización de este, los mecanismos previstos para dicha participación, y, cuando corresponda, los lugares y fechas de consulta o audiencia pública; y
- d) las autoridades públicas involucradas a las que se les pueda requerir mayor información sobre la decisión ambiental de que se trate, y los procedimientos para solicitar la información.

9; La difusión de las decisiones que resultan de las evaluaciones de impacto ambiental y de otros procesos de toma de decisiones ambientales que involucran la participación pública deberá realizarse a través de medios apropiados, que podrán incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, de forma efectiva y rápida. La información difundida deberá incluir el procedimiento previsto que permita al público ejercer las acciones administrativas y judiciales pertinentes.

17; En lo que respecta a los procesos de toma de decisiones ambientales a los que se refiere el párrafo 2 del presente artículo, se hará pública al menos la siguiente información:

- a) la descripción del área de influencia y de las características físicas y técnicas del proyecto o actividad propuesto;
- b) la descripción de los impactos ambientales del proyecto o actividad y, según corresponda, el impacto ambiental acumulativo;
- c) la descripción de las medidas previstas con relación a dichos impactos;
- d) un resumen de los puntos a), b) y c) del presente párrafo en lenguaje no técnico y comprensible;
- e) los informes y dictámenes públicos de los organismos involucrados dirigidos a la autoridad pública vinculados al proyecto o actividad de que se trate;
- f) la descripción de las tecnologías disponibles para ser utilizadas y de los lugares alternativos para realizar el proyecto o actividad sujeto a las evaluaciones, cuando la información esté disponible; y

<p>g) las acciones de monitoreo de la implementación y de los resultados de las medidas del estudio de impacto ambiental.</p> <p>La información referida se pondrá a disposición del público de forma gratuita, de conformidad con el párrafo 17 del artículo 5 del presente Acuerdo.</p>	
---	--

#### **II.5.4.6 Convenio 169 sobre pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo, artículos 6 y 7.**

El convenio 169 es un documento firmado en Ginebra, Suiza, el 27 de junio de 1989; ratificado por 22 países en 2014 y firmado por México el 5 de septiembre de 1990; su entrada en vigor fue publicada en el D.O.F., del 24 de enero de 1991.

Este Convenio, constituye una pieza clave en la acción de la OIT a favor de la justicia social, para una globalización equitativa y está fundamentado en dos postulados básicos:

- 1) *El derecho de los pueblos indígenas<sup>14</sup> a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones propias y;*
- 2) *Su derecho a participar de manera efectiva en las decisiones que les afectan.*

Es importante mencionar que, cada estado (país), miembro del Convenio se comprometió a adecuar su legislación nacional y a desarrollar acciones acordes a sus disposiciones legales; asimismo, se ve obligado a informar periódicamente a los órganos de control de la OIT, sobre la aplicación en la práctica y en la legislación de las disposiciones, respuestas, observaciones o sugerencias emitidas en la materia.

**El Proyecto de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) de Puerto Peñasco;** es una obra que, por sus características de infraestructura, se construirá sobre un trazo que se ubicará en áreas con diversos usos de suelo y tipos de propiedad; aunque constructivamente, no se busque la afectación directa a bienes de los pueblos o hablantes indígenas, está relacionada con el cruce por zonas consideradas como parte de los lugares con influencia cultural y alimentaria de los hablantes indígenas de la región.

Bajo el contexto anterior, se manifiesta que el área en donde se desarrollará el proyecto, se localizan territorios de las siguientes comunidades indígenas:

---

<sup>14</sup>El Convenio 169 distingue entre "tribales" e "indígenas" en países independientes, pero sustituye el término de "poblaciones" por el de "pueblos"; que en el caso de los "indígenas" se diferencia de los tribales por el hecho de que; estos descienden de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenecía el país en la época de la conquista o la colonización y, aún conservan instituciones sociales, económicas, culturales y políticas (Artículo 1ª y 1b del Convenio 169 de la OIT).

### Comunidad indígena Cucapá

En la zona noroeste del SAR en el municipio de Mexicali, Baja California, se registra la región **cucapá/kuapac**, con ocho localidades de hablantes de lengua cucapá (Comunidad indígena Cucapáh el mayor, ejido cucapáh mestizo, ejido Durango, ejido Sonora 2 y las colonias; terrenos indios, el indiviso, la puerta y el mayor).

El Pueblo Cucapá en particular, se mantuvo por medio de actividades de subsistencia tales como la caza, la recolección, agricultura y la pesca ribereña; este ciclo de actividades en un espacio determinado tal y como lo son las dos márgenes del río Colorado, fueron llevadas a cabo durante siglos, sin tener a ciencia cierta la fecha exacta de cuando comenzaron a asentarse en tal espacio, se calcula que fue alrededor del año 1,000 A.C. cuando dicho grupo ya se encontraba en la zona (Bendímez, 1987, pp. 13).

En la actualidad, miembros de la etnia Cucapá están asentados en municipios fronterizos bajacalifornianos tales como Tijuana, Mexicali, y San Luis Río Colorado. En las localidades del municipio de Mexicali se les encuentra en el Ejido Cucapá indígena, Ejido Cucapá Mestizo y Ejido Cucapá El Mayor; también en el municipio de San Luis Río Colorado en la cabecera municipal y en la que es considerada cabecera del gobierno tradicional, Pozas de Arvizu. Poco a poco los Cucapá han observado una merma, e incluso pérdida de los sistemas tradicionales de vida, lenguaje y cohesión social identitarias, y han optado por adaptarse al sistema nacional actual, mimetizándose con la sociedad mestiza mayoritaria.

Aunque la extinción del idioma Cucapá está muy próxima, este se niega a morir. Sus hablantes son minoría y no cuentan con el apoyo, ni interés de los más jóvenes – prefieren aprender el español-. De igual manera, estos mantienen sus tradiciones y siguen transmitiéndolas a las nuevas generaciones.

Si bien esto último ha sido una estrategia de supervivencia como grupo, también han sido orillados a ello. Desde la llegada de los europeos a la región, la apropiación de su territorio, y la implementación de un sistema económico de organización y producción distinto, así como la constante pérdida de las tierras, mediante la imposición de artificios legales para ello a lo largo de la historia, han venido siendo una constante. Las leyes de desamortización de bienes eclesiásticos de 1857 en la época juarista, la reforma agraria, el reparto de tierras, la creación de ejidos, la declaratoria de Reserva de la Biósfera etc. por mencionar sólo alguno de ellos, han sido instrumentos y acontecimientos que paulatinamente han ido reduciendo cada vez más el territorio considerado tradicional de este pueblo, teniendo como consecuencia su reducción espacial y mimetización a la sociedad mestiza.

Sin embargo, a pesar de lo anterior los Cucapá mantienen elementos de cohesión básicos de la identidad e idiosincrasia del pueblo Cucapá; la práctica de la pesca. Este

aspecto, los distinguía de grupos étnicos vecinos, no obstante, con la concesión de finales del Siglo XIX para la creación del distrito de riego, y la implementación de canales, el flujo del Río Colorado comenzó a ser cada vez menor. Posteriormente, la construcción del sistema de represas en Nevada y Arizona, como el caso de la Presa Hoover, en la década de los 30's, redujo aún más el gasto del afluente, afectando directamente no sólo la producción pesquera en general de la zona, sino también la agricultura de los Cucapá en particular. Finalmente, el decreto de Reserva de la Biósfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ha impactado sustancialmente a dicho grupo, ya que la pesca no sólo les ha sido prohibida, sino además condenada. Los decomisos de la pesca y las sanciones legales son una constante, y con ello, los Cucapá ven amenazados el sustento y la identidad étnica como pescadores milenarios.

**Conexión territorial:** Los Cucapá han sido víctimas de los devenires estructurales acontecidos en el noroeste del país; desde la ocupación que las sociedades de este pueblo junto con los simiar, jaliewamai y los kwan hicieron de lo que hoy día es la zona que ocupa Mexicali así el área deltaica, hace aproximadamente tres mil años, desarrollando la caza, recolección y la agricultura primitiva al cultivar maíz, frijol, calabazas, sandías y melones en las vertientes del Colorado; hasta el día de hoy, en que los despojos que los rancheros mestizos llevaron a cabo a través de los atajos legales en las leyes agrarias, les han dejado territorios de nulo aprovechamiento agrícola.

En la actualidad, la pesca, otra de sus actividades de subsistencia, les es prohibida desde la declaratoria de la Reserva de la Biósfera que busca contrarrestar la degradación ambiental de la que padecen las especies marinas en el Golfo de Cortez y en el Alto Delta del Río Colorado; la presencia de rutas de trasiego de drogas y migrantes, tan sólo por citar los inconvenientes coyunturales, son sin duda factores que propician que la conexión territorial sea obstaculizada y disociada para este grupo étnico.

Pese a lo anterior, la consideración general de los Cucapá es la de otorgarle un valor intangible al territorio a pesar de no poseerlo como antaño; reconocen vastos terrenos como ancestrales a lo largo y ancho de su antigua zona donde desarrollaban sus actividades de subsistencia, aunque en el hecho en la actualidad, aquellos sitios que sirvieron como asentamiento, posesión de tierras o de uso ceremonial no tienen garantía de acceso o de usufructo. Un ejemplo de lo anterior es el proceso judicial que los Cucapás dieron inicio a finales de los años ochenta para defender su acceso al territorio y el aprovechamiento de los recursos naturales del delta del río Colorado, que junto a un proceso que solicitaba el cumplimiento de derecho a la consulta y consentimiento previo, libre e informado sobre la cuota de captura de la curvina golfina.

**Continuidad histórica:** Las referencias de las investigaciones realizadas por distintos académicos en el área de estudio en particular y en las inmediaciones y alrededores de las áreas de influencia del proyecto aquí evaluado tienen el consenso de que la presencia del grupo étnico Cucapá se remonta al menos a hace 1, 100 años (Alarcón, en Cerda González, 2012 pp.84) con una continuidad de ocupación hasta el día de hoy, pero, con una reducción paulatina y constante de las zonas destinadas para habitar, cazar, cosechar y pescar sobre todo después de la expulsión de la Orden de Jesús - mejor conocidos como jesuitas- y con una aceleración del fenómeno a partir de los últimos tres lustros del siglo XIX.

Precisamente con la promulgación de la Ley de Deslinde y Colonización de terrenos Baldíos en el año de 1883 inició un proceso de despojo que terminó por arrojar a los últimos cucapás que se asentaban en el Valle de Mexicali; este grupo de alrededor de 70 familias migraron hacia al sur y se asentaron en lo que el día de hoy se conoce como la localidad de Cucapá El Mayor, justo en la margen derecha del Río Colorado, al pie de la sierra de El Mayor. (Bendimaz, 1987 pp. 32)

**Sistemas normativos:** Los sistemas normativos existentes son los ligados a las actividades agrarias en aquellas localidades enclavadas en ejidos, y de manera comunal o a nivel étnico por un consejo de ancianos o mayores, así como un jefe tradicional. Ésta última figura es una reminiscencia de la época colonial en donde también existieron otros cargos organizados bajo una estructura tipo militar, característica de la organización que se mantuvo en las misiones encabezadas por los religiosos jesuitas, que coadyuvara tanto para la defensa ante los ataques de otros grupos no reducidos, tanto para las labores propias de la misión como la agricultura y ganadería.

**Identidad cultural:** Los habitantes que se auto adscriben como Cucapás y que moran tanto en la ciudad de Mexicali como en localidades tales como Cucapá El Mayor, Pozas de Arvizu entre otras, han resignificado y reapropiado la identidad de su grupo étnico de distintas maneras: desde la elaboración de talleres para el rescate de su idioma, elaboración de artesanías, habilitación de un museo comunitario, así como enseñanza y promoción de danzas prehispánicas de su grupo étnico, es con base principalmente en la actividad pesquera la máxima referencia al valor histórico y cultural de este pueblo indígena.

El grupo de artesanos de los cucapás elaboraban pulseras y collares (chaquiras) de diferentes materiales como hueso, madera y barro tanto para su uso diario como en los rituales. El barro o arcilla cocida, se utilizaba continuamente en sus trabajos de alfarería en la elaboración de platos, vasos y vasijas, etc... Utilizando piedras pequeñas y yunques del mismo material para darle forma a las piezas y pulirlas. La cocción la solían hacer en un horno que ellos mismos hacían a base de estiércol y ramas de mezquite al



aire libre para finalmente darles color con la savia que extraían de las ramas de mezquite hervida.

La artesanía se ha perdido con el paso de los años debido a la falta de materia prima con la que solían trabajar. Actualmente trabajan la chaquiras con piezas pequeñas de acrílico o plástico, pero siempre conservando sus hermosos diseños ancestrales. Elaboraban vestidos y cobijas con la piel de los animales.

Parte de la población continúan con la agricultura tradicional, otros simplemente trabajan como peones en tierras de grandes agricultores.

Si bien la ocupación centenaria que del Valle de Mexicali y la zona del Delta del río Colorado se tiene registrada por este grupo también les representa un valor histórico y cultural como colectividad, es la pesca la actividad en torno a la cual se ha concentrado la lucha de los Cucapá por ser y permanecer.

Un ejemplo de lo anterior es el inicio de la lucha judicial en el año 2014 en torno a la defensa del acceso y aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales en el delta del Río Colorado al solicitar el cumplimiento de su derecho a la consulta y consentimiento previo, libre e informado sobre la cuota de captura de la curvina golfina (Navarro Smith, Bravo Espinosa, López Sagástegui, 2014. pp. 53) que si bien es cierto no tuvo el cumplimiento del objetivo que buscaban los Cucapá y tampoco tuvo la atención nacional dado que en esas mismas fechas ésta estaba puesta en la misma demanda de consulta previa del pueblo Yaqui sobre el acceso al agua, se dio inicio a un proceso que hasta la fecha continúa sostenido en este grupo étnico.

Los Cucapás, tienen tradiciones relacionadas con la naturaleza; creían que los animales, las plantas, el hombre y el universo habían sido creados por unos dioses hermanos llamados Sipá y Komat. En su honor, realizaron sus formas con lodo cocido. Al morir alguno de sus miembros, acostumbran a quemarlo junto con su vivienda y demás pertenencias; luego hacían ceremonias y celebraban rindiendo tributo a sus dioses bailando y obsequiándoles lácteos y frutos.

En semana santa, los cucapá se diferenciaban de los demás indígenas, realizando ceremonias y danzas, aunque para ellos se trata de un período normal. Parte de esta generación se ha sumado a la religión católica. Haciendo vida los domingos de Pascua o resurrección en el cual adora a Cristo. Realizan actividades dinámicas para motivar a los niños y se esconden huevos en sus ropas para que los éstos los busquen. Oran y entonan cánticos cristianos.

### **Grupo étnico Tohono O'odham**

Por su parte, la región noroeste de Sonora, particularmente la localidad de Sonoyta (General Plutarco Elías Calles), registra la presencia del grupo étnico Pápago “**Tohono**

**O´odham”**, (gente del desierto), bajo denominación propia. No obstante que este grupo está prácticamente fragmentado, ya sea por migración –muchos miembros del grupo optaron por trasladarse a las reservas Tohono O´odham establecidas por el gobierno estadounidense y que apoyados por sus redes étnicas y familiares, se establecieron en un proceso que inició desde los años treinta cuando comenzaron a laborar en las minas de Ajo y en los campos algodonereros de los granjeros de Arizona, al sur de Phoenix; en el lado mexicano sucedieron procesos de dispersión familiar así como la transformación del modo de vida tradicional, asimilándose en gran medida, a la actual población mestiza habitante de la localidad de Sonoyta, Caborca y otros municipios; en este sentido dichos pobladores remarcan que ya no son como los viejos Odhams, esto es “Pápagos Crudos” (Castillo: 2011, pp.: 269 ) sino, descendientes de estos que conservan algunos rasgos culturales tales como algunas ceremonias, la lengua en algunos casos y la explotación del desierto pero ya no como método de subsistencia, sino más bien como parte de una costumbre que no desean dejar de practicar.

El Pueblo Tohono O´odham, se mantuvo por medio de actividades de subsistencia tales como la caza, la recolección de frutos y frutas del desierto, así como la pesca; este ciclo de actividades en un espacio determinado tal y como lo son las dos márgenes de los ríos Salado, Gila, Hardy e incluso el Colorado, fueron llevadas a cabo durante siglos, sin tener a ciencia cierta la fecha exacta de cuando comenzaron a asentarse en tal espacio, se calcula que fue alrededor del año 1,000 A.C. cuando dicho grupo ya se encontraba en la zona.

En la actualidad, miembros de la etnia Tohono O´odham están asentados en los municipios fronterizos tales como Plutarco Elías Calles, particularmente en Sonoyta (Castillo Ramírez, 2012, pp.25), Puerto Peñasco y Caborca en Sonora, así como en el estado de Arizona, Estados Unidos de Norteamérica; en dicho país la situación es diferente para la etnia, allá el gobierno de dicha nación reconoció oficialmente a este grupo étnico y los dotó de reservaciones a finales de la década de los años treinta del siglo veinte, reconociendo a 4 tribus o grupos:

1. La Tohono O´odham Nation (NTO)
2. La Gila River Indian Community
3. La Ak´Chiu Indian Community
4. La Salt River (Pima Maricopa) Indian Community

La primera (NTO) a su vez alberga a cuatro reservaciones:

- Sells (capital de gobierno)
- San Xavier
- San Lucy

- Florence Village

Lo anterior no significa que la exclusión o los atropellos no existan para los Tohono O'odham estadounidenses o bien que la organización interna de aquellos sea infalible, sin embargo, sí tienen los medios de subsistencia que garantizan un acceso equitativo a satisfactores de vida a la mayoría de los miembros que así lo decidan; en contraparte sus pares mexicanos viven una situación en el polo opuesto: se encuentran dispersos tanto territorial como socialmente, si bien se encuentran inmersos en la economía capitalista y tienen empleos remunerados. Resulta casi imposible recrear las actividades de subsistencia que sus antepasados llevaban a cabo hace menos de 200 años, de tal manera que la población Tohono O'odham se ha mimetizado en los poblados donde habitan. Lo anterior no significa que ciertas festividades continúan practicándose (caminatas y peregrinaciones por el Pinacate y a las cercanías de la Salina Grande) así como la existencia de cargos como el de gobernador tradicional y consejo de ancianos, así como una persona que los representa a nivel nacional como consejera o consejero.

El estado actual en el que se encuentra este grupo étnico se originó en una serie de eventos que si bien comenzaron con la llegada de los europeos durante la conquista y evangelización de México, la implementación de la línea fronteriza entre México y Estados Unidos, establecida a través del Tratado de Guadalupe-Hidalgo en 1848, y posteriormente con el Tratado Gadsden (venta de La Mesilla) en 1854 a manera de "tiro de gracia", dividió no sólo ambos países, sino también la región de la Pimería Alta: parte del territorio tradicional O'odham. Con ello quedaron también divididas familias, áreas de asentamientos estacionales, lugares sagrados, etc.

Otra serie de consecuencias a raíz de esto fue la aplicación de políticas diferentes en cada país, como la creación de reservas, en E.U, y ejidos y comunidades agrarias en México, marcando de manera contrastante el acceso a recursos federales y/o estatales, así como la autonomía, valorización y reconocimiento a derechos, tanto individuales, como comunitarios. Un ejemplo de esto es la problemática que viven actualmente con el desplazamiento de población entre ambas entidades, ya sea por asuntos familiares tribales o rituales, debido a la falta de documentación de ciudadanía, y los permisos oficiales, así como el regreso de aquellos radicados en E.U.

*"No cruzamos la frontera; la frontera nos cruzó a nosotros" es una frase recurrente que citan los Tohono O'odham al referirse a la situación de su pueblo.*

**Conexión territorial:** Este elemento es consistente con el amplio territorio en el que desarrollaron durante siglos sus actividades cotidianas y de subsistencia y que abarca desde el sur del estado de Arizona, las inmediaciones del Golfo de Santa Clara, los alrededores de Caborca, las cercanías de lo que es hoy Puerto Peñasco y el Pinacate así como el sitio sagrado del cerro de Baboquivari también en Arizona; si bien hoy del lado mexicano viven dispersos en localidades de Caborca, Plutarco Elías Calles y

Puerto Peñasco en México, y de manera mejor organizada y agrupada en la Reserva Tohono O'odham en Arizona.

**Continuidad histórica:** Al igual que el elemento anterior se estima que el grupo como tal ha permanecido en la zona y dejado muestra de su existencia desde aproximadamente mil años A.C

**Sistemas normativos:** En el lado mexicano perviven algunos elementos emanados de la presencia de los misioneros jesuitas que estaban basados con lógica militar dado que la misiones estaban organizadas de tal manera, ya que además de facilitar la organización productiva de la misma, era más fácil trasladar dicha organización a la defensa militar de la misión cuando así se requería; actualmente en algunas localidades o'odham podemos encontrar tanto a la figura de jefe de localidad o jefe de tribu, así como al gobernador tradicional sin que la existencia de uno condicione o no la del otro. En el lado estadounidense existe una organización tradicional, así como representantes de gobierno civil que facilitan los trámites que de distinta índole mantienen la presencia del gobierno estadounidense y sus instituciones.

**Identidad cultural:** Este elemento está presente en ambos lados de la frontera y en el caso de los o'odhams mexicanos existen esfuerzos por el rescate de su idioma, la organización comunitaria, las festividades tradicionales, las rutas ancestrales, así como del reconocimiento étnico de parte del gobierno mexicano, así como de los o'odham del otro lado de la frontera.

Con fundamento en lo expuesto anteriormente, se consideró el decreto la Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de Baja California, publicada el Periódico Oficial el 26 de octubre de 2007, en su última reforma del 15 de mayo de 2015. Esta Ley reconoce los derechos colectivos, de los siguientes pueblos indígenas: Kiliwas, Kumiai, Paipai, Cucapá y Cochimí; así como a las comunidades indígenas que los conforman, cuyos antecesores habitaban en la región desde antes de la formación del Estado de Baja California, y que actualmente conservan sus instituciones sociales, económicas, culturales y políticas.

Derivado de lo anteriormente expuesto y considerando que, aunque los grupos étnicos de Baja California son minoritarios en comparación con otros grupos en las demás entidades en el país; no por ello son menos importantes dentro de las políticas públicas nacionales o internacionales. Por lo que se consideró que el proyecto de red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco se vincula con lo estipulado en el Convenio 169, acorde a los artículos del cuadro siguiente:

**Tabla III 66. Vinculación del proyecto con el Convenio 169 de la OIT.**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 4.</p> <p>1. Deberán adoptarse las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados.</p>	<p>El proyecto es vinculante con este artículo, ya que desde la presente evaluación de impacto ambiental, se identificaron localidades o pueblos indígenas dentro del SAR; y aunque estas aparentemente no verán afectados sus bienes directamente por el paso de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco, la zona indígena correspondiente al municipio de Mexicali, se encuentra dentro de lo que CDI identifica como región cucapá/kuapac, cuya influencia cultural y alimentaria del grupo étnico posee diversos sitios de carácter cultural, religioso y alimentario, como el pie de monte de la sierra de cucapáh y las zonas de riego y el cauce del Río Colorado, es por esta razón que se considera a esta etnia como parte importante de los grupos de relevancia sociocultural.</p> <p>Así como en la la región noroeste de Sonora, particularmente la localidad de Sonoyta (General Plutarco Elías Calles), registra la presencia del grupo étnico Pápago “Tohono O’odham”, (gente del desierto), bajo denominación propia.</p>
<p>Artículo 6.</p> <p>1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, los gobiernos deberán:</p> <p>a) consultar a los pueblos interesados, mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas, cada vez que se prevean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente;</p> <p>b) establecer los medios a través de los cuales los pueblos interesados puedan participar libremente, por lo menos en la misma medida que otros sectores de la población, y a todos los niveles en la adopción de decisiones en instituciones electivas y organismos administrativos y de otra índole responsables de políticas y programas que les conciernan.</p>	<p>La Red de Transmisión Asociada a la CFV de Puerto Peñasco es un proyecto promovido por la CFE, por lo que; para la construcción de esta obra, se ha considerado lo estipulado en los artículos 117, 118, 119 y 120 de la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), Artículos 89, 90, 91, 92 de su Reglamento.</p> <p>Que establecen los mecanismos por los cuales la SENER debe realizar la consulta relativos a los proyectos de la industria eléctrica que se desarrollen en comunidades y pueblos indígenas, esto en coordinación con la Secretaría de Gobernación y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.</p>

Artículo	Vinculación
<p>2. Las consultas llevadas a cabo en aplicación de este Convenio deberán efectuarse de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medidas propuestas.</p>	
<p>Artículo 7.</p> <p>1; Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en lo que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural. Además, dichos pueblos deberán participar en la formulación, aplicación y evaluación de los planes y programas de desarrollo nacional y regional susceptibles de afectarles directamente.</p> <p>2; El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento.</p> <p>3; Los gobiernos deberán velar por que, siempre que haya lugar, se efectúen estudios, en cooperación con los pueblos interesados, a fin de evaluar la incidencia social, espiritual y cultural y sobre el medio ambiente que las actividades de desarrollo previstas puedan tener sobre esos pueblos. Los resultados de estos estudios deberán ser considerados como criterios</p>	<p>El proyecto es vinculante con este artículo, ya que desde la etapa de actividades previas y hasta la construcción, se está considerando la protección al medio ambiente y el desarrollo económico, social y cultural de las regiones donde habitan los pueblos indígenas. Debido a que el proyecto tiene como finalidad principal, mejorar el sistema eléctrico nacional en el noroeste del país, lo cual tendrá una importancia significativa en la reducción de costos de producción y transmisión de energía eléctrica para abastecer a las ciudades fronterizas, además de mejorar el servicio en temporadas donde el consumo de energía eléctrica se dispara, se considera un proyecto de relevancia regional que mejorará la calidad de vida tanto de zonas urbanas como de localidades rurales e indígenas.</p> <p>La construcción del proyecto llevará consigo beneficios socioeconómicos como la generación de empleos en la región, situación que beneficiará a los habitantes indígenas que residan en zonas cercanas a las áreas de construcción de la red de transmisión, cuya construcción será fuente de trabajo de beneficio temporal de empleo directo.</p> <p>Todo lo anterior mejora significativamente las condiciones de vida de las poblaciones adyacentes; dicho de otra manera, se puede considerar a esta obra como un proyecto especial de desarrollo laboral y de infraestructura para la región, no obstante que las condiciones del medio ambiente en la región son consideradas como de las mejor conservadas en lo que al ecosistema del desierto se refiere, por lo que las medidas encaminadas a la protección del ambiente en beneficio de los pueblos y comunidades que en estos hábitat tienen su vida será vigilado</p>

Artículo	Vinculación
<p>fundamentales para la ejecución de las actividades mencionadas.</p> <p>4; Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.</p>	<p>estrictamente al momento de verse desarrollado el proyecto.</p>
<p>Artículo 13.</p> <p>1; Al aplicar las disposiciones de esta parte del Convenio, los gobiernos deberán respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos, que ocupan o utilizan de alguna otra manera, y en particular los aspectos colectivos de esa relación.</p> <p>2; La utilización del término tierras en los artículos 15 y 16 deberá incluir el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera.</p>	<p>El proyecto es vinculante con este Artículo en sus dos numerales ya que se debe considerar la definición de región indígena, que hace referencia al espacio en el que se integran aquellos elementos culturales, lingüísticos, alimenticios y de costumbres que pertenecen a un nivel más pequeño (municipios o localidades), los cuales podrían albergar áreas de importancia étnica o religiosa de los mencionados grupos, en cuya superficie pueda verse afectada la condición idónea de manera total o parcial por las actividades derivadas del proyecto.</p> <p>En este sentido es importante señalar que es responsabilidad de la SEMARNAT, la CFE y la SENER, garantizar la divulgación del proyecto mediante los instrumentos legales que permitan que cualquier grupo sea o no vulnerable, conozca y evalúe de manera conceptual el proyecto en cuestión.</p>

#### ***II.5.4.7 Comunidades indígenas, así como las Recomendaciones de 37/2012 y 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.***

El 21 de enero de 2011, integrantes de diversas asociaciones del pueblo Yaqui de Sonora, comparecieron a una reunión con visitantes de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), con el fin de exponer el conflicto social que venía suscitándose en el valle del Yaqui, toda vez que el gobierno del estado de Sonora continuaba ejecutando obras para la construcción del “Acueducto Independencia”, en desacato a diversas órdenes jurisdiccionales tendientes a suspender la obra.

Derivado de lo anterior, la CNDH realizó el análisis lógico-jurídico al conjunto de evidencias que integraron el expediente CNDH/1/2010/4942/Q; del cual se emiten las recomendaciones cuya solicitud es vinculante con el proceso de actividades previas y construcción del proyecto para la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco, toda vez que es una obra lineal que cruza sobre diversas áreas con diferentes

actores políticos, sociales e indiscutiblemente sobre una región con pueblos indígenas en Baja California y Sonora.

***La importancia de la vinculación con la red de transmisión, está especificada en la Recomendación relativa a la violación de los derechos al debido proceso, a la garantía de audiencia y, específicamente, al derecho a la consulta del pueblo yaqui, por parte de la SEMARNAT, en donde se estipula que se debe otorgar a la “Tribu Yaqui” la garantía de audiencia previa.***

Adicional a lo anterior en los numerales 15 y 112 del documento de la CNDH, en donde el INAH menciona que autoridades de la “Tribu” solicitaron amparo y protección de la justicia federal, señalando como acto reclamado la autorización de la MIA. Toda vez que la SEMARNAT omitió salvaguardar el derecho de audiencia y consulta del pueblo Yaqui, además de vulnerar un aspecto de elemental sentido procesal y de importancia constitucional como lo es el derecho a la libre determinación.

Lo anterior constituyó una trasgresión al derecho del debido proceso, por lo que se dejó de observar el contenido de los artículos 2, apartado B, fracción IX, y 14, párrafo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 6.1, incisos a) y b), 6.2, 15.1, y 15.2, del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional de Trabajo (OIT); 18, 19 y 32.2 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas y 8.1 de la Convención Americana Sobre Derechos Humanos.

Sustentado en el numeral 113 de la Recomendación, se indica que la consulta es un deber propio de los estados que debe realizarse a través de las instituciones representativas de los pueblos de buena fe antes de: ***Adoptar o aplicar leyes o medidas administrativas que puedan afectar directamente a las comunidades; de aprobar cualquier proyecto que afecte sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de los recursos minerales, hídricos o de otro tipo;*** de emprender cualquier programa de prospección o explotación de los recursos naturales que se encuentren en las tierras donde habitan los pueblos indígenas; asimismo, indican que ***la consulta debe llevarse a cabo con la finalidad de lograr un acuerdo con los pueblos o su consentimiento libre previo e informado.***

La información expone de manera general, porque deben de considerarse las recomendaciones realizadas por la CNDH, las cuales son aplicables a los proyectos que se pretendan llevar a cabo en donde se vean involucrados los actores de los grupos vulnerables o pueblos indígenas y están vinculadas con los procesos de consulta, con fundamento en la Ley de la Industria Eléctrica y su Reglamento. El cuadro siguiente sintetiza estas vinculaciones entre la Recomendación y el proyecto.

**Tabla III 67. Vinculación de la Recomendación No. 37/2012 de la CNDH, con la red de transmisión.**



Recomendación	Vinculación
<p>TERCERA. Tomar en cuenta los criterios y estándares internacionales que en materia de Derechos Humanos se han emitido para la salvaguarda de los derechos de los grupos en mayor situación de vulnerabilidad, y establecer los mecanismos necesarios para verificar su cumplimiento efectivo.</p>	<p>El proyecto es vinculante con las recomendaciones Tercera y Quinta del documento; debido a que, es de importancia primordial hacer del conocimiento previo a la construcción las características de la o las obras que se realizarán y las áreas en donde estas se ubicarán a todos los grupos vulnerables en cuyo caso se encuentran los pueblos indígenas. En este sentido, la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), define en su artículo 117 que:</p> <p><b><i>“Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.”</i></b></p>
<p>QUINTA. Implementar medidas para que en las manifestaciones de impacto ambiental que determinen se tomen en cuenta las opiniones de la sociedad que va a ser afectada; con el fin de evitar, hechos como los señalados en el presente pronunciamiento, enviando a este Organismo Nacional las constancias con las que se acredite su cumplimiento.</p>	<p>Por lo que también se deberá dar cumplimiento al artículo 118, que estipula que:</p> <p><b><i>“La Secretaría (SENER), deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.”</i></b></p> <p>En este sentido, el artículo 120 de la Ley y el artículo 86 del Reglamento de la misma, establecen que: <b><i>“Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.”</i></b></p> <p>La evaluación de impacto social deberá presentarse a la SENER, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el proyecto de que se trate.</p> <p>Por último, y con base en los artículos 87 y 91 del Reglamento de la LIE; en donde se especifica claramente que: <b><i>“La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas</i></b></p>

	<p><b>que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.”</b></p> <p>Por lo que; se deberá realizar una consulta a las comunidades y pueblos indígenas, a través de sus instituciones representativas y mediante procedimientos apropiados, con el fin de alcanzar un acuerdo u obtener el consentimiento libre e informado.</p>
--	--

### **Recomendación No. 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos “Salvemos Wirikuta, Tamatzima Wa´ha”**

El 28 de octubre de 2011, el Frente en Defensa de Wirikuta envió un correo electrónico a la CNDH, en el que se expone que varias empresas mineras cuentan con concesiones otorgadas por el gobierno federal para llevar a cabo operaciones mineras en un área natural protegida denominada Wirikuta, en el estado de San Luis Potosí; esto en contra de la integridad cultural del pueblo indígena Wixárika.

En consecuencia, la CNDH inicio los expedientes CNDH/2/2010/6322/Q y CNDH/2/2011/9130/Q, en los cuales se manifiesta que las violaciones a los derechos de los wixáritari, derivaron de las acciones y omisiones de las autoridades federales, estatales y municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, bajo los siguientes argumentos:

- a. Impedir el ejercicio de sus derechos como pueblo indígena al disfrute y uso de sus territorios tradicionales, al desarrollo de su identidad cultural y al derecho a ser consultados en los procedimientos para la emisión de cualquier permiso, licencia, concesión y autorización minera que afecten su cultura y territorios.
- b. Causar daño ecológico como consecuencia de las actividades mineras que se realizan o realizaron dentro de Wirikuta y en sus áreas limítrofes.
- c. Coartar el disfrute del pueblo Wixárika y de los habitantes de los municipios que integran Wirikuta aun medio ambiente sano, al nivel más alto posible de salud y al derecho al agua potable y al saneamiento, y
- d. Omitir verificar el cumplimiento de las normas en materia minera, ambiental y de aguas nacionales, a través de actos de inspección, vigilancia, verificación y monitoreo, así como no implementar medidas de prevención y mitigación del daño ambiental en beneficio de los habitantes del área Wirikuta y del propio pueblo indígena, lo cual viola los Derechos Humanos de los 43,921 wixáritari y de los 192,254 habitantes de los municipios de Charcas, Matehuala, Catorce, Salinas de Hidalgo, Villa de Guadalupe, Villade la Paz y Villa de Ramos, todos del estado de San Luis Potosí.

Derivado de lo anterior, la CNDH formuló diez recomendaciones en materia ambiental, las cuales son parteaguas en la atención a casos de omisión por parte de autoridades federales, estatales y municipales.

Aunque a diferencia del caso mencionado en la Recomendación No. 56/2012, el proyecto de red de transmisión es una obra de infraestructura eléctrica que no busca la explotación de recursos naturales o mineros, se identificaron algunos puntos que se comparten con el proyecto, y que deberán ser considerados previa construcción para no tener la misma problemática ambiental y social, en el sentido de que parte de la red cruza sobre una región de pueblos indígenas de la tribu Cucapá.

Bajo el esquema anterior, en el siguiente cuadro se manifiestan aquellas recomendaciones realizadas a los funcionarios de gobierno y las respectivas secretarías que están relacionadas con los procesos de actividades previas, preparación del sitio y construcción de cualquier proyecto del sector eléctrico de gran escala a realizar.

**Tabla III 68. Vinculación de la Recomendación No. 56/2012 de la CNDH con el proyecto.**

Recomendación	Vinculación
b) Tienda a bien cumplir con lo previsto en el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo para que antes de la emisión de cualquier autorización, concesión o permiso que incida sobre las tierras y los territorios indígenas se incluya el procedimiento de consulta a los pueblos y comunidades que puedan verse afectados por la realización de determinadas obras o actividades, y realice las propuestas de modificaciones legislativas correspondientes para que su marco normativo se adecúe en su totalidad a tal tratado internacional;	El proyecto es vinculante con las recomendaciones b) y c) del documento; debido a que, es de importancia primordial hacer del conocimiento previo a la construcción las características de la o las obras que se realizarán y las áreas en donde estas se ubicarán a todos los grupos vulnerables en cuyo caso se encuentran los pueblos indígenas. En este sentido, la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), define en su artículo 117 que: <p><b><i>“Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.”</i></b></p> Por lo que también se deberá dar cumplimiento al artículo 118, que estipula que: <p><b><i>“La Secretaría (SENER), deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.”</i></b></p>

<p>c) Realizar las gestiones necesarias para que en la normativa aplicable en materia medioambiental se busque incluir expresamente el proceso de consulta a los pueblos indígenas en relación con cualquier procedimiento administrativo que pueda afectar sus intereses y derechos y se cumpla así con las disposiciones previstas al respecto en el Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo;</p>	<p>En este sentido, el artículo 120 de la Ley y el artículo 86 del Reglamento de la misma, establecen que: <b>“Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.”</b></p> <p>La evaluación de impacto social deberá presentarse a la SENER, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el proyecto de que se trate.</p> <p>Por último, y con base en los artículos 87 y 91 del Reglamento de la LIE; en donde se especifica claramente que: <b>“La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.”</b></p>
<p>d) Instruir a quién corresponda para que se realicen las gestiones necesarias, a través del Ejecutivo Federal, a fin de firmar y promover la ratificación del Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales;</p>	<p>Por lo que; se deberá realizar una consulta a las comunidades y pueblos indígenas, a través de sus instituciones representativas y mediante procedimientos apropiados, con el fin de alcanzar un acuerdo u obtener el consentimiento libre e informado.</p> <p>Lo anteriormente mencionado garantizará la atención a la recomendación d) del Protocolo Facultativo del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales; referente a el primer artículo que consagra el derecho a la autodeterminación de los pueblos, el derecho de las naciones a establecer con libertad y sin interferencias externas, su condición política y su desarrollo económico, social y cultural, para lo que deben disponer libremente de sus riquezas y recursos naturales.</p> <p>Todo lo anteriormente mencionado, es independiente del proceso que la SEMARNAT, pueda llevar a cabo para informar a los pueblos indígenas, las características y situación ambiental del proyecto.</p>

#### II.5.4.8 CITES

Este acuerdo internacional fue convenido entre diferentes gobiernos como resultado de una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN; cuya finalidad vela porque el comercio internacional de especies animales y plantas silvestres no

constituyan una amenaza para su supervivencia<sup>15</sup>. La protección de especies por el CITES está formado por tres Apéndices, según el grado de protección. A continuación, se presenta la vinculación de este convenio con nuestro Proyecto.

**Tabla III 69. Vinculación del Proyecto con la CITES**

Artículo	Vinculación
Artículo II. Principios fundamentales	El proyecto constituye una obra de construcción de infraestructura eléctrica, por lo que en ningún momento se plantea la comercialización a nivel interior ni exterior de fauna y/o flora silvestre, de tal suerte que este convenio no le resulta vinculante al Proyecto.
1. El <u>Apéndice I</u> incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.	Se deberá considerar un programa de vigilancia ambiental como instrumento preventivo, ya que, alguno de los trabajadores que laboren en el Proyecto pudiera dañar o extraer una o varias especies de flora o fauna silvestre, que se encuentre en el trazo de la red de transmisión para después comercializarlas.
2. El <u>Apéndice II</u> incluye: a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y, b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (a) del presente párrafo.	Para evitar lo anterior, el promovente propondrá realizar vigilancia permanente al personal y pláticas de concienciación a los trabajadores para hacerles del conocimiento la importancia de la biodiversidad y las consecuencias que conlleva el tráfico ilegal de especies. Así mismo, se les advertirá que está estrictamente prohibido realizar captura, cacería o acciones que puedan dañar el ecosistema en general, pues es parte importante del hábitat de plantas y animales.
3. El <u>Apéndice III</u> incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.	Dentro del listado de especies con distribución potencial, en la AP y SAR, se encuentran listadas: Apéndice I – 7 especies; Apéndice II – 112 especies; y Apéndice III – 2 especies. Respecto al número de especies por grupo observadas en el monitoreo de la zona, se tienen listadas seis aves tanto en AP como en SAR; 7 y 4 mamíferos en AP y SAR, respectivamente; 1 de reptil en SAR y AP; y para plantas 5 y 6 en AP y SAR, respectivamente (Anexo. Especies listadas en CITES).
4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención. (...)	

#### ***II.5.4.9 Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas “Convención de Ramsar”***

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental que proporciona el marco para la acción nacional y la cooperación internacional para la conservación y

<sup>15</sup> Biodiversidad mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, [actualizado en 24/07/2020-19:00 hrs] <https://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/>

el uso racional de los humedales y sus recursos. Ramsar es el primero de los tratados modernos sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales, que está dedicado a un ecosistema en particular, con disposiciones relativamente sencillas y generales<sup>16</sup>.

El énfasis inicial de la Convención fue la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas; sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas.

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

La Convención entró en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 168 Partes Contratantes con 2,187 sitios designados con una superficie total de 208, 608,257 hectáreas, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la Depositaria de la Convención.

El polígono del SAR incide de forma diferente en cuatro sitios Ramsar. Al límite sur se encuentran los humedales de la Bahía de San Jorge, en su límite suroeste los humedales de Bahía Adair, al noroeste los humedales del Delta del Río Colorado (Que involucran Sonora y Baja California) y al norte, los humedales remanentes del Delta del Río Colorado. De los anteriormente mencionados, el proyecto cruza una parte de los humedales de la Bahía Adair y el sistema de humedales remanentes del Delta del Río Colorado.

Para estos sitios se tiene un inventario potencial de especies que se distribuyen de forma diversa en los hábitats mencionados. Las aves son el grupo más diverso con 307 especies de aves migratorias, residentes o transeúntes; en cuanto los otros grupos los mamíferos también presentan registros de organismos que se distribuyen potencialmente en estos humedales, los murciélagos con 13 especies de las cuales una está protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el castor, que también se encuentra bajo estatus de protección y son de los organismos de importancia ecológica en los

---

<sup>16</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales>Acciones y Programas>Asuntos Internacionales>RAMSAR [Fecha de publicación 23 de noviembre de 2015] <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-sobre-los-humedales-de-importancia-internacional-especialmente-como-habitat-de-aves-acuaticas-ramsar>

cuerpos acuáticos continentales relacionados con los humedales. Se establecerán medidas de mitigación las cuales están descritas en el capítulo VI del presente estudio.

#### II.5.4.10 Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural

Creada en 1972, la Convención contempla la idea visionaria de que algunos lugares son tan importantes que su protección no es solo responsabilidad de una única nación, sino también el deber del conjunto de la comunidad internacional; y no solo para esta generación, sino para todas las venideras.

La aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial se facilita a través de las Directrices Prácticas, que definen los procedimientos relativos a inscripciones nuevas, protección de sitios, incorporaciones en la Lista de Patrimonio Mundial en Peligro y el suministro de asistencia internacional en el marco del Fondo del Patrimonio Mundial.

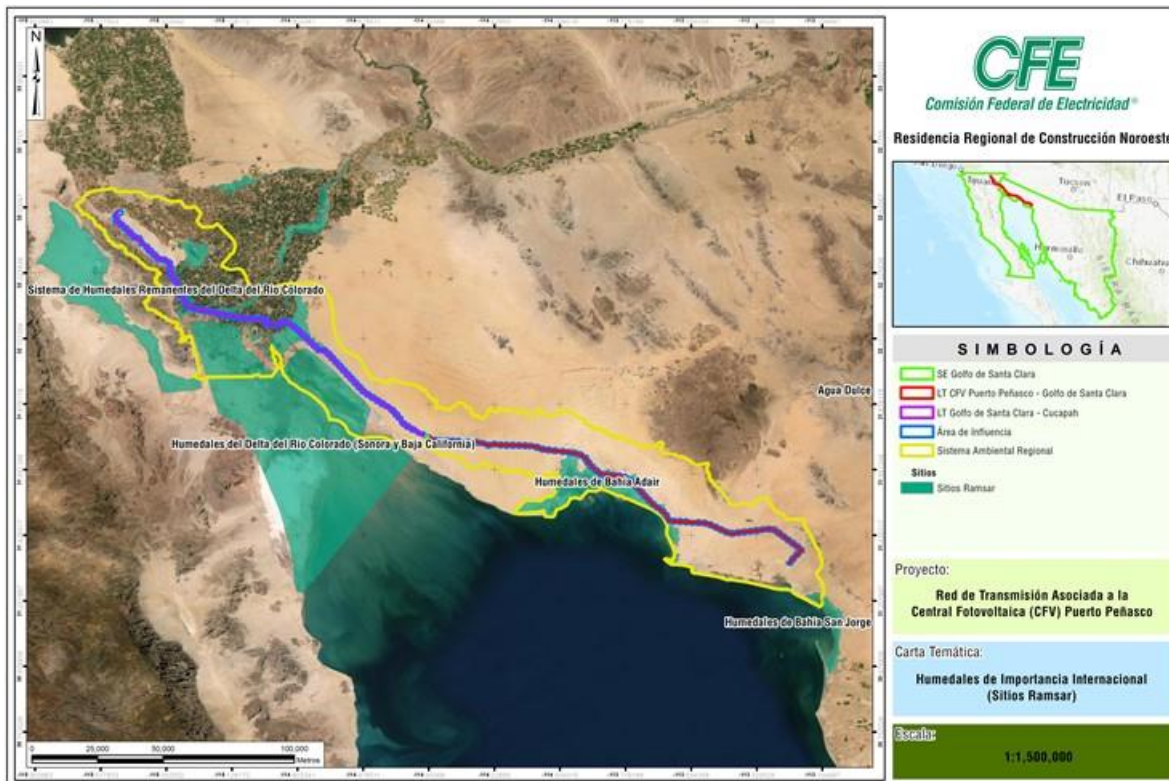


Figura III.14. Ubicación geoespacial de los sitios RAMSAR en el SAR y AP

La Convención tiene como misión principal identificar y proteger el patrimonio natural y cultural del mundo considerado de Valor Universal Excepcional. La red de transmisión se vincula con el cumplimiento a los artículos mencionados en el siguiente cuadro.

**Tabla III 70. Vinculación de la red de transmisión con la Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural**

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 2.</p> <p>A los efectos de la presente Convención se considerarán "patrimonio natural":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,</li> <li>- Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,</li> <li>- Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural,</li> </ul>	<p>El proyecto es vinculante con los artículos 2º y 4º de esta convención; derivado de que, la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco no se encuentra dentro de área de relevancia ambiental designadas como Patrimonio Mundial, por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).</p>
<p>Artículo 4.</p> <p>Cada uno de los Estados Partes en la presente Convención reconoce que la obligación de identificar, proteger, conservar, rehabilitar y transmitir a las generaciones futuras el patrimonio cultural y natural situado en su territorio, le incumbe primordialmente. Procurará actuar con ese objeto por su propio esfuerzo y hasta el máximo de los recursos de que disponga, y llegado el caso, mediante la asistencia y la cooperación internacionales de que se pueda beneficiar, sobre todo en los aspectos financiero, artístico, científico y técnico.</p>	<p>Acorde al artículo 4º. Se coadyuvará en la protección, conservación, rehabilitación y transmisión del patrimonio natural a las generaciones futuras.</p>

#### II.5.4.11 Tratados fronterizos

El Programa Frontera 2025 es un esfuerzo binacional de cinco años (2021-2025); diseñado para: *"Proteger el medio ambiente y la salud pública en la región fronteriza entre México y Estados Unidos para el bienestar económico, cultural y social a largo plazo de las generaciones presentes y futuras, y reconocer la importancia de colaborar con estos grupos en la conservación a largo plazo del medio ambiente"*. Su implementación se llevará a cabo en el marco de las respectivas leyes y regulaciones de México y los Estados Unidos. Este Programa es un esfuerzo coordinado para la continuación y mejoramiento de las estrategias de sus predecesores, los Programas Frontera XXI, 2012 y 2020.

Actualmente el Programa Frontera 2025 incluye diversos objetivos para el cumplimiento de metas específicas; aplicables a los estados colindantes en la región fronteriza entre



México y Estados Unidos. Se rige por cuatro metas principales, los cuales fueron acordados conjuntamente entre la SEMARNAT y la EPA y teniendo en cuenta las aportaciones de los socios estatales y tribales de la región.

Las metas estratégicas del Programa Frontera 2025 son:

- ✓ Meta 1: Reducir la Contaminación del Aire
- ✓ Meta 2: Mejorar la Calidad del Agua
- ✓ Meta 3: Promover el Manejo Integral de Materiales y Residuos, y Sitios Limpios
- ✓ Meta 4: Mejorar la Preparación Conjunta y Respuesta a Emergencias Ambientales Peligrosas.

Las áreas fronterizas a lo largo del Río Tijuana, Río Nuevo, Río Santa Cruz y las cuencas hidrográficas del Río Grande / Río Bravo están bajo los auspicios de este Acuerdo. Por este motivo, el proyecto se vincula de forma directa con este Programa ya que parte de su infraestructura se desarrolla en el delta del Río Colorado que es continuación y finalización de los afluentes de los Ríos Nuevo y Santa Cruz en el lado mexicano.

Para el cumplimiento de las metas el Programa, se deben considerar doce principios rectores, los cuales se exponen en el siguiente cuadro y se vinculan con las actividades que se desarrollarán para el proyecto de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.

**Tabla III 71. Vinculación del proyecto de red de transmisión con los principios rectores del Programa Frontera 2025.**

Principios rectores	Vinculación
1. Preservar el medio ambiente natural y reducir los riesgos para la salud pública. 2. Adoptar un enfoque de abajo hacia arriba para priorizar áreas de participación a través de asociaciones con gobiernos locales, estatales, y las tribus reconocidas a nivel federal de los Estados Unidos y las comunidades indígenas y afro-mexicanas de México. 3. Desarrollar e implementar nuevas estrategias y soluciones amigables con el clima, al tiempo que se asocia e involucra a las partes interesadas de la comunidad, así como a las autoridades locales, estatales, federales y tribales. 4. Dar prioridad a la equidad ambiental y abordar los impactos ambientales desproporcionados en las comunidades fronterizas protegiendo, mejorando y	La red de transmisión se vincula con los principios rectores 3, 4, 5, 10 y 12 conforme a los siguientes argumentos: Para el principio rector 3, el proyecto está indirectamente vinculado, ya que es una red asociada a una fuente de generación de energía eléctrica considerada como limpia, como lo es la fotovoltaica; cuya construcción y operación al estar libre de emisiones es amigable con el clima, además de que el proceso constructivo y de preparación del sitio integrará a las comunidades de la región a todo el proceso de solicitud de autorizaciones, permisos y anuencias, como lo estipula las leyes y reglamentos en la materia. En el caso del principio rector 4, se vincula con el cumplimiento a la equidad ambiental, ya que al elaborar y someter a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental para el

Principios rectores	Vinculación
<p>promoviendo la conciencia y la salud ambientales y humana.</p> <p>5. Fomentar la transparencia, la participación pública y el diálogo abierto mediante el suministro de información accesible, precisa y oportuna.</p> <p>6. Lograr resultados concretos, medibles y sostenibles manteniendo una visión a largo plazo.</p> <p>7. Reconocer que una de las maneras más efectivas de lograr el desarrollo económico sostenible de la región fronteriza es mediante la promoción de políticas y prácticas comerciales y ambientales de apoyo mutuo.</p> <p>8. Promover un alto nivel de protección del medio ambiente a través del cumplimiento y la aplicación eficaz.</p> <p>9. Cooperar estrechamente en la regulación y/o el desarrollo de políticas.</p> <p>10. Reconocer que el medio ambiente desempeña un papel importante en el bienestar económico, social y cultural de los pueblos indígenas y afro-mexicanos y las comunidades locales, así como reconocer la importancia de involucrarse con estos grupos en la conservación a largo plazo del medio ambiente.</p> <p>11. Los Estados Unidos reconocen que los gobiernos tribales de tribus reconocidas federalmente son entidades soberanas, y las cuestiones de equidad que afectan a los entornos de reserva de esos gobiernos tribales deben abordarse en los Estados Unidos sobre la base de gobierno a gobierno.</p> <p>12. México reconoce a sus pueblos indígenas y afro-mexicanos como parte de la nación pluricultural. Estas comunidades son defensoras de la memoria colectiva y del patrimonio biocultural; por lo tanto, se adoptarán medidas apropiadas a través de su consentimiento libre, previo e informado para abordar sus preocupaciones específicas bajo el Programa, y su plena participación dentro de los designios ambientales del programa, así como para proteger y preservar su integridad cultural dentro de los amplios propósitos ambientales de este Programa.</p>	<p>proyecto de la red de transmisión, se está considerando el impacto en las comunidades fronterizas, por lo que será la autoridad en la materia, la encargada de evaluar y en su caso autorizar el proyecto con todas las condicionantes que ella determine.</p> <p>Para el caso del principio rector 5, el proyecto es vinculante ya que se dará cumplimiento al fomento a la transparencia, participación pública y el dialogo abierto mediante la publicación de un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación, en la o las entidades federativas involucradas y dentro de un plazo de cinco días contados a partir de que se presente la MIA Regional a la Secretaría.</p> <p>En el caso de los principios rectores 10 y 12, el proyecto se vincula en el reconocimiento de la importancia del ambiente para los pueblos y comunidades indígenas de la región, por lo que se considerarán todas las recomendaciones que de las consultas, reuniones o asambleas con estas poblaciones se deriven.</p>

De acuerdo a las metas y objetivos del Programa, la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco, se vincula con las metas y objetivos mencionados en el siguiente cuadro

**Tabla III 72. Vinculación de la red de transmisión con metas y objetivos específicos del Programa Frontera 2025.**

Meta	Objetivos	Vinculación
1. Reducir la contaminación del aire	<p>Objetivo 2a: Para el año 2023, fortalecer los vínculos intergubernamentales, aumentar el intercambio de información y lograr una mayor armonización al desarrollar y mejorar los inventarios nacionales, estatales y municipales de emisiones, empezando por al menos dos cuencas aéreas binacionales.</p> <p>El enfoque inicial se centrará en los contaminantes "criterio" y sus precursores (materia particulada, monóxido de carbono, plomo, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y amoniaco),</p> <p>Objetivo 3b: Para el año 2025, implementar nuevos programas de inspección y mantenimiento de vehículos o mejorar los programas existentes, logrando al menos 50% de cumplimiento en dos o más estados mexicanos.</p>	<p>Aunque muchos de los objetivos de esta meta van enfocados a la reducción y monitoreo de la calidad del aire, los Objetivos 2a y 3a de esta meta se vinculan directamente con el proyecto ya que durante el proceso de preparación del sitio, construcción y operación se incrementará de forma variable la cantidad de vehículos relacionados principalmente con el proceso constructivo. Es por ello que se tomarán medidas preventivas y de mitigación para verificar que los vehículos relacionados con los procesos estén dentro de la normatividad sobre emisión de vehículos automotores a gasolina o diésel aplicable.</p>
2. Promover el manejo integral de materiales y residuos, y sitios limpios.	<p>Objetivo 2b. Desarrollar estrategias o capacitación para reducir el tiradero ilegal, maximizar la recuperación de materiales y promover prácticas de eliminación ambientalmente racionales para el año 2025.</p> <p>Objetivo 3a. Para el año 2023, identificar estrategias para reducir los tiraderos (basureros) ilegales y promover sitios limpios.</p> <p>Objetivo 4a. Promover soluciones que involucren la identificación de puntos críticos de acumulación de basura en y alrededor de las vías fluviales,</p>	<p>El proyecto de red de transmisión se vincula directamente con la meta y objetivos 2b, 3a y 4a; debido a que durante el proceso de construcción y operación de la línea y las subestaciones se generará una cantidad variable de RSU y RME, los cuales deberán de ser dispuestos en los lugares que las autoridades locales designen, acorde a los permisos emitidos.</p>

	<p>especialmente en cuencas hidrográficas compartidas, y desarrollar la capacidad para mejorar los sistemas de gestión de desechos y prevenir fugas cuando sea necesario</p>	<p>En este sentido, será responsabilidad de la promovente, vigilar la disposición temporal y final de estos residuos, así como llevar a cabo los programas de manejo o gestión necesarios para garantizar un disposición y segregación correcta de los mismos.</p> <p>Para el objetivo 4a. La relación del proyecto con este es que se deberá garantizar la limpieza durante el proceso constructivo y operacional de la red de transmisión en los escurrimientos, zonas inundables y todos los cuerpos de agua que drenan al océano u a otros sitios de importancia acuática y marina.</p>
--	--	---



*Comisión Federal de Electricidad®*

# **CAPITULO IV**

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y  
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y  
DETERIORO DE LA REGIÓN**

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## Contenido

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. ....	18
<b>IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.....</b>	<b>18</b>
IV.1.1. Metodología.....	19
IV.1.1.2. Delimitación analítica y gráfica .....	20
IV.1.1.3. Resultado .....	36
IV.1.2. Delimitación y justificación del Área de Influencia.....	42
IV.1.2.1 Delimitación y justificación del Área de Influencia Indirecta (All).....	42
IV.1.2.1.1 Metodología .....	43
IV.1.2.1.2 Resultados.....	51
IV.1.2.2 Delimitación del Área de Influencia Directa (AID) .....	51
<b>IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) .....</b>	<b>52</b>
<b>IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR ....</b>	<b>53</b>
IV.3.1. Medio abiótico .....	66
IV.3.1.1. Tipo de clima. ....	66
IV.3.1.1.1. Patrones estacionales de las temperaturas en el SAR y el AP.....	67
IV.3.1.1.2. Régimen pluvial registrado para el SAR y el AP.....	72
IV.3.1.1.3. Eventos de granizo en la región del SAR y del AP. ....	79
IV.3.1.1.4. Huracanes y tormentas tropicales registradas para el SAR y AP. ....	80
IV.3.1.1.5. Escenarios del nivel del mar o inundaciones asociados al cambio climático.....	82
IV.3.1.1.6. Conclusiones sobre el clima.....	87
IV.3.1.2. Geomorfología.....	89
IV.3.1.2.1 Susceptibilidad a sismicidad y movimientos de tierra o vulcanismo en el SAR y el AP. ....	92
IV.3.1.2.2 Fallas fracturas y eventos relacionados con deslizamientos de rocas. ....	94
IV.3.1.2.3. Conclusiones sobre la geomorfología. ....	95
IV.3.1.3. Suelo. ....	96

IV.3.1.3.1. Erosión y vulnerabilidad de los grupos de suelo registrados en el área del proyecto .....	103
IV.3.1.3.2. Conclusiones sobre los suelos.....	105
IV.3.1.4. Agua (Hidrología superficial y subterránea). .....	107
IV.3.1.4.1. Hidrología superficial (Cuencas y subcuencas).....	107
IV.3.1.4.2 Hidrología subterránea (acuíferos).....	111
IV.3.1.4.3 Conclusiones sobre el agua (Hidrología superficial y subterránea). .....	116
IV.3.1.5. Aire.....	117
IV.3.2 Medio biótico .....	118
a) Vegetación.....	118
IV.3.2.1. Delimitación geográfica y análisis cualitativo de los tipos de vegetación identificados en el SAR.....	118
IV.3.2.2. Análisis cuantitativo de los tipos de vegetación identificados en el SAR. ....	120
IV.3.2.3. Análisis de superficies por tipo de vegetación en el trazo de la “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”. .....	122
IV.3.2.3.1. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo sobre el derecho de vía del primer tramo de la “SE para la CFV en Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara”.....	124
IV.3.2.3.2. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo sobre el derecho de vía del segundo tramo de la “SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh; Mexicali, B.C.....	126
IV.3.2.4. Análisis de la abundancia, riqueza, estructura y diversidad de los tipos de vegetación. ....	127
IV.3.2.4.1. Análisis cualitativo de la flora dentro del trazo del derecho de vía de la red de transmisión asociada a la CFV y el SAR. ....	128
IV.3.2.4.2. Análisis cuantitativo, estimación de la abundancia relativa (Ar%) e índices de diversidad de los sitios de muestreo del Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto. ....	130
IV.3.2.4.3. Abundancia y diversidad en los tipos de vegetación del tramo SE CFV Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara. ....	132
IV.3.2.4.4. Abundancia y diversidad en los tipos de vegetación del tramo SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh. ....	138

IV.3.2.5. Especies bajo categoría de protección acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el área del proyecto de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco .....	143
IV.3.2.6. Conclusiones .....	145
b) Fauna.....	148
IV.3.2.2. Métodos para el registro de fauna silvestre .....	149
IV.3.2.2.1. 1ª Etapa. Revisión bibliográfica.....	150
IV.3.2.2.2. 2ª Etapa. Muestreos en campo .....	150
IV.3.2.2.3. 3ª Etapa. Análisis de datos faunísticos.....	154
IV.3.2.2.4. Conclusiones .....	182
IV.3.2.2.5. Ecosistemas .....	183
IV.3.2.2.6. Cambio climático (Variación de la precipitación y temperatura) .....	211
Servicios ambientales que serán afectados por el proyecto.....	215
Definición de servicios ambientales .....	215
IV.3.3 Medio socioeconómico .....	222
IV.3.3.1. Municipio y localidades en los que se ubica el proyecto. ....	222
IV.3.3.1.1. Demografía .....	222
IV.3.3.2. Infraestructura social y de comunicaciones .....	227
IV.3.3.2.1. Educación .....	227
IV.3.3.2.2. Salud .....	228
IV.3.3.2.3. Deporte.....	229
IV.3.3.2.4. Vivienda.....	230
IV.3.3.2.5. Vías de Comunicación .....	232
IV.3.3.2.6. Actividad económica .....	232
IV.3.3.3. Etnicidad.....	235
IV.3.4 Paisaje .....	238
IV.3.4.1 Evaluación del Paisaje.....	238
IV.3.4.1.1 Área de estudio.....	238
IV.3.4.1.2 Unidades de Paisaje .....	239
IV.3.4.2 Método propuesto.....	242
IV.3.4.2.1 Visibilidad del Paisaje .....	242



IV.3.4.2.1.1. Resultados: .....	243
IV.3.4.2.2 Calidad visual y Fragilidad Visual.....	252
IV.3.4.2.2.1 Fase descriptiva.....	253
IV.3.4.2.2.2 Fase evaluativa.....	278
IV.3.4.2.2.2.1 Calidad Paisajística.....	278
IV.3.4.2.2.2.2 Fragilidad (o vulnerabilidad) visual del paisaje .....	286
IV.3.4.3 Conclusiones.....	292
<b>IV.4. Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>295</b>
IV.4.1. Análisis de Integridad Ecológica.....	296
IV.4.2. Metodología.....	298
IV.4.2.1. Niveles de análisis y valoración de indicadores biológicos.....	298
IV.4.2.2. Indicadores de configuración espacial y conectividad.....	306
IV.4.2.3. Tablas de referencia ecológica para las unidades de análisis.....	307
IV.4.2.4. Resultados .....	309
IV.4.2.4.1. Análisis de los Índice de Integridad Ecológica.....	313
<b>IV.5. Literatura consultada.....</b>	<b>318</b>

## Contenido de tablas

Tabla IV.1.Criterios considerados en la delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto.....	37
Tabla IV.2.Área de influencia directa e indirecta del Proyecto .....	53
Tabla IV.3.Matriz de cambios entre dos mapas de diferente fecha .....	58
Tabla IV.4.Tipos de uso de suelo y vegetación determinada por fotointerpretación (2022) y superficies. ....	59
Tabla IV.5.Tipos de uso de suelo y vegetación de la Serie II (2003) y superficies. ....	60
Tabla IV.6.Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo de la carta Serie II (2003). ....	61
Tabla IV.7.Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo determinada por fotointerpretación (2022). ....	61

Tabla IV.8.Modificación del uso de suelo y vegetación entre el periodo 2003-2022. .....	63
Tabla IV.9.Variantes climáticas dentro del polígono del SAR. .....	66
Tabla IV.10.Temperaturas anuales promedio en periodo de 48 años estación 26072. .....	68
Tabla IV.11.Temperaturas anuales promedio en periodo de 28 años estación 26076. .....	70
Tabla IV.12.Promedio de lluvia total mensual en el periodo de 57 años en la estación 26072 .....	73
Tabla IV.13.Promedio de lluvia anual y mensual de la estación meteorológica 26076. .....	76
Tabla IV.14.Eventos meteorológicos que afectaron Sonora en el periodo 2016-2021 .....	81
Tabla IV.15.Eventos sísmicos relevantes más cercanos al área del proyecto .....	93
Tabla IV.16.Tipos de suelo registrados en el polígono del SAR .....	97
Tabla IV.17.Superficies de grupos edáficos dentro del polígono del SAR y % de ocupación .....	98
Tabla IV.18.Grupos de suelo en el trazo de la primera sección de la red de transmisión. .....	100
Tabla IV.19.Grupos de suelo en el trazo de la segunda sección de la red de transmisión. .....	101
Tabla IV.20.Valores de los indicadores de disponibilidad de los acuíferos .....	112
Tabla IV.21.Categorías de los usos de suelo y vegetación identificadas dentro del polígono del SAR .....	119
Tabla IV.22.Superficies de ocupación por categoría de uso de suelo o tipo de vegetación identificado dentro del SAR.....	120
Tabla IV.23.Superficies y porcentaje de ocupación por tipo de vegetación en el primer tramo de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.....	124
Tabla IV.24.Superficies y porcentaje de ocupación por tipo de vegetación en el segundo tramo de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.....	126
Tabla IV.25.Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de desiertos arenosos .....	133

Tabla IV.26.Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de matorral desértico micrófilo .....	136
Tabla IV.27.Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de mezquital xerófilo. ....	137
Tabla IV.28.Abundancia relativa y diversidad en vegetación halófila .....	138
Tabla IV.29.Abundancia relativa y diversidad en la vegetación de desiertos arenosos .....	139
Tabla IV.30.Abundancia relativa y diversidad del matorral desértico micrófilo. ....	140
Tabla IV.31.Abundancia y diversidad de la vegetación halófila xerófila .....	142
Tabla IV.32.Abundancia relativa y diversidad para la vegetación de bosque inducido .....	143
Tabla IV.33.Especies bajo categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en los sitios sobre el trazo de la red de transmisión asociada a la CFV.....	144
Tabla IV.34.Superficie total de cada área que fue muestreada para cada grupo faunístico. ....	150
Tabla IV.35.Superficie muestreada para cada grupo faunístico. ....	153
Tabla IV.36.Superficie muestreada para cada grupo faunístico. ....	154
Tabla IV.37.Superficie muestreada para cada grupo faunístico, donde P= peligro de extinción, PR= protección especial, A= amenazada y E= extinta. ....	155
Tabla IV.38.Avifauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).....	157
Tabla IV.39.Mastofauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).....	159
Tabla IV.40.Herpetofauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).....	159
Tabla IV.41.Abreviaturas utilizadas para la descripción de datos de los grupos faunísticos, por tipo de vegetación.....	160
Tabla IV.42.Avifauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP). ....	161
Tabla IV.43.Mastofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP). ....	161

Tabla IV.44.Herpetofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP). .....	162
Tabla IV.45.Avifauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	162
Tabla IV.46.Mastofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	163
Tabla IV.47.Herpetofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	163
Tabla IV.48.Avifauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP). .....	164
Tabla IV.49.Mastofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP). .....	164
Tabla IV.50.Herpetofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP). .....	165
Tabla IV.51.Avifauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	165
Tabla IV.52.Mastofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	166
Tabla IV.53.Herpetofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	166
Tabla IV.54.Avifauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP). .....	167
Tabla IV.55.Mastofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP). .....	168
Tabla IV.56.Herpetofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP). .....	168
Tabla IV.57.Avifauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	169
Tabla IV.58.Mastofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	170
Tabla IV.59.Herpetofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	170
Tabla IV.60.Avifauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP). .....	171
Tabla IV.61.Mastofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP). .....	171

Tabla IV.62.Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP). .....	171
Tabla IV.63.Avifauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	172
Tabla IV.64.Mastofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	172
Tabla IV.65.Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	173
Tabla IV.66.Avifauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP). .....	174
Tabla IV.67.Mastofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP). .....	174
Tabla IV.68.Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP). .....	175
Tabla IV.69.Avifauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	175
Tabla IV.70.Mastofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	176
Tabla IV.71.Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	176
Tabla IV.72.Avifauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP). .....	177
Tabla IV.73.Mastofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP). .....	177
Tabla IV.74.Herpetofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP). .....	177
Tabla IV.75.Avifauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR) .....	178
Tabla IV.76.Mastofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	178
Tabla IV.77.Herpetofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR). .....	178
Tabla IV.78.Índices de diversidad para los grupos faunísticos registrados para el Área del Proyecto (AP) y para el Sistema Regional Ambiental (SAR) .....	180
Tabla IV.79.Tipo de vegetación y porcentaje presente en el SAR y en el AP. ....	185

Tabla IV.80.Áreas prioritarias y porcentaje presente en el SAR.	189
Tabla IV.81.Áreas prioritarias y porcentaje presente en el SAR.	190
Tabla IV.82.Precipitación total anual para los periodos históricos	213
Tabla IV.83.Temperatura media anual para los periodos históricos	214
Tabla IV.84.Servicios ambientales determinantes para el cambio climático.	216
Tabla IV.85.Cálculo de Carbono capturado del área de proyecto por tipo de vegetación.	221
Tabla IV.86.Total, de personas que residen habitualmente en las localidades, y se clasifica el tamaño con base en el número de la población de la localidad.	225
Tabla IV.87.Población igual o mayor a 15 años sin escolaridad o con escolaridad básica o posbásica.	227
Tabla IV.88.Número de personas sin afiliación o afiliadas a algún tipo de servicios de salud en las localidades que se encuentran en el SAR.	228
Tabla IV.89.Viviendas particulares habitadas con disponibilidad de servicios equipamiento.	231
Tabla IV.90.Total, de viviendas particulares habitadas en las localidades dentro del SAR.	232
Tabla IV.91.Población de 12 años y más que es económicamente activa dentro de las localidades que están el SAR.	233
Tabla IV.92.Población indígena que habita en las localidades que se encuentran dentro del SAR.	236
Tabla IV.93.Población igual o mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena.	237
Tabla IV.94.Unidades de paisaje a partir de la morfología del terreno como componente central.	239
Tabla IV.95.Métricas de las cuencas visuales obtenidas desde 3 recorridos alternativos.	245
Tabla IV.96.Métricas de las cuencas visuales desde cada punto de observación	249
Tabla IV.97.Perfiles de relieve (arriba) y de visibilidad (abajo) por las líneas visuales	251

Tabla IV.98.Uso de suelo y vegetación presente en el SAR .....	253
Tabla IV.99.Localidades y población municipal del estado de Sonora presentes en el SAR .....	268
Tabla IV.100.Localidades y población municipal del estado de Baja California presentes en el SAR .....	270
Tabla IV.101.Criterios utilizados para la calificación de la Calidad Paisajística .....	282
Tabla IV.102.Calidad visual de la unidad de paisaje en el SAR .....	283
Tabla IV.103.Criterios utilizados para la calificación de la Fragilidad Paisajística .....	289
Tabla IV.104.Fragilidad visual de la unidad de paisaje en el SAR .....	290
Tabla IV.105.Categorías de análisis para el nivel 2 de la matriz de valoración. ....	301
Tabla IV.106.Categorías de análisis para el nivel 3 de la matriz de valoración. ....	301
Tabla IV.107.Categorías de análisis para el nivel 4 de la matriz de valoración. ....	302
Tabla IV.108.Categorías de amenaza para las especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	303
Tabla IV.109.Categorías de análisis para el nivel 5 de la matriz de valoración. ....	303
Tabla IV.110.Categorías de análisis para el nivel 6 de la matriz de valoración. ....	305
Tabla IV.111.Categorías de análisis para el nivel 7 de la matriz de valoración .....	305
Tabla IV.112.Categorías de análisis para el nivel 8 de la matriz de valoración .....	306
Tabla IV.113.Categorías de análisis para el nivel 9 de la matriz de valoración. ....	306
Tabla IV.114.Categorías de análisis para el nivel 10 de la matriz de valoración .....	307
Tabla IV.115.Categorías de análisis para el nivel 11 de la matriz de valoración. ....	307

Tabla IV.116.Valores máximos y mínimos obtenidos para los grupos biológicos indicadores en la matriz de valoración de hábitat.....	308
Tabla IV.117.Especies amenazadas de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	311
Tabla IV.118.Valores por indicador para la Vegetación de Desiertos Arenosos en el área de estudio .....	314
Tabla IV.119.Valores por indicador para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo en el área de estudio .....	314
Tabla IV.120.Valores por indicador para la Vegetación de Mezquital Xerófilo en el área de estudio .....	314
Tabla IV.121.Valores por indicador para la Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila en el área de estudio .....	315
Tabla IV.122.Valores por indicador para la Vegetación Bosque Inducido en el área de estudio .....	315
Tabla IV.123.Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica .....	315
Tabla IV.124.Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica .....	316

## Contenido de figuras

Figura IV.1. Georreferenciación del proyecto en un ambiente SIG.....	19
Figura IV.2. Límites de las unidades biofísicas del POEGT respecto al proyecto.....	20
Figura IV.3. Ordenamientos ecológicos decretados; Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora y Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California. 21	21
Figura IV.4. Ordenamientos ecológicos decretados; Programa de Ordenamiento Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.....	22
Figura IV.5. Regiones y Sitios de Prioritarios para Conservación de la Biodiversidad	23
Figura IV.6. ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar y ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.....	24
Figura IV.7. Análisis de la Línea de Transmisión en el ámbito de ANP Estatales.....	25
Figura IV.8. RTP Gran Desierto del Altar – El Pinacate y RTP Delta del Río Colorado. 26	26
Figura IV.9. Sitio de importancia ecológica RHP Delta del Río Colorado .....	27



Figura IV.10.	Sitios de importancia ecológica RMP Alto Golfo. ....	27
Figura IV.11.	Sitio de importancia ecológica AICA Delta del Río Colorado.....	28
Figura IV.12.	Sitios Ramsar influenciados “Humedales de Bahía Adair, Humedales del Delta del Río Colorado Sonora y Baja California” y “Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado. ....	29
Figura IV.13.	Distribución de los tipos de vegetación respecto al proyecto .....	32
Figura IV.14.	Mapa esquemático de rutas migratorias de aves de Norte América.....	33
Figura IV.15.	Región Hidrológica: Río Colorado y Sonora Norte; Cuencas Hidrológicas: Río Colorado, Arroyo El Tapón, Río Sonoyta y Estero La Pinta y; Subcuencas hidrológicas: Canal Cerro Prieto, Río Hardy y Canal Sánchez Mejorada. ....	34
Figura IV.16.	Rasgos geomorfológicos: Curvas de nivel .....	35
Figura IV.17.	Unidades que conforman el Sistema Ambiental Regional preliminar .....	36
Figura IV.18.	Sistema Ambiental Regional final (poligonal color amarillo) respecto al proyecto (línea color rojo para LT's y color negro para SE's) con fondo de imagen satelital. 41	
Figura IV.19.	Se muestra el área de influencia definida por los efectos ecológicos que se extienden a diferentes distancias desde el eje del proyecto.....	44
Figura IV.20.	Extensión del polígono en metros de acuerdo a la calidad ambiental del sitio, el alcance se representa a cada lado del proyecto lineal (línea de trasmisión de energía). 45	
Figura IV.21.	Polígonos buffer de 1000 m de ancho en color naranja y 500 m de ancho en color verde, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo. 46	
Figura IV.22.	Polígonos buffer de 2 km de ancho en color azul cielo y puntos de control color verde, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo. 47	
Figura IV.23.	Cuencas visuales, para definir el alcance del proyecto en el terreno, en color azul marino y puntos de control color rosa; así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo. ....	48
Figura IV.24.	Cuencas visuales en color azul marino, sobrepuestas en el buffer de 1000 m de ancho en color naranja y en el buffer de 500 m de ancho en color naranja, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo. ....	49
Figura IV.25.	Delimitación del polígono definitivo para el área de influencia del proyecto en color turquesa, tomando en cuenta el buffer de 1000 m de ancho y las cuencas visuales de cada 2 km a lo largo de la trayectoria.....	50

Figura IV.26.	Área de influencia definitiva delimitada por el polígono en color turquesa, y el proyecto por la línea color rojo, el polígono del SAR en color amarillo, con fondo de imagen de satélite, los datos se visualizan en arcmap 10.4.....	51
Figura IV.27.	Comportamiento de las modificaciones al uso de suelo y vegetación entre el periodo 2003-2022.....	62
Figura IV.28.	Gráfica de relación entre las modificaciones de los usos de suelo y tipo de vegetación del periodo 2003-2022.....	64
Figura IV.29.	Variantes climáticas en el SAR y a lo largo de la red de transmisión asociada a la CFV. ....	67
Figura IV.30.	Estimación de temperatura promedio en el periodo de 48 años (1952-2005). 69	
Figura IV.31.	Gráfica de temperatura máxima promedio mensual en el periodo (1952-2005). 70	
Figura IV.32.	Estimación de temperatura promedio en el periodo de 28 años (1949-1977) 71	
Figura IV.33.	Temperatura máxima promedio mensual en el periodo de 28 años (1949-1977) 72	
Figura IV.34.	Promedio de lluvia en el periodo 1959-2010 en la estación 26072.....	75
Figura IV.35.	Promedio de lluvia mensual en el periodo 1959-2010 en la estación 26072. 75	
Figura IV.36.	Promedio de lluvia anual en el periodo 1949-2010 para la estación 26076. 78	
Figura IV.37.	Promedio de lluvia mensual en el periodo 1949-2010 para la estación 26076. 78	
Figura IV.38.	Base de datos de días de granizo para las estaciones meteorológicas 26072 y 26076. 79	
Figura IV.39.	Trayectoria del huracán Odile en el año 2014, el más cercano al SAR... 81	
Figura IV.40.	Trayectoria de tormentas y huracanes registrados en el año 2021. ....	82
Figura IV.41.	Municipios vulnerables PECC 2014-2018 y AP de red de transmisión con índice de inundabilidad a un periodo de retorno de 50 años. ....	84
Figura IV.42.	Zonificación por riesgo de inundación en la costa noroeste de Sonora... 84	
Figura IV.43.	Ubicación de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco 880 MW” secuencia 2 (300 MW) y zonas con potencial de inundación..	85
Figura IV.44.	Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el primer tramo y zona 1 85	

Figura IV.45.	Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el segundo tramo y zonas 3 y 4.	86
Figura IV.46.	<i>Ubicación geoespacial del SAR y del AP en las provincias fisiográficas llanuras sonorenses y península de Baja California.</i>	90
Figura IV.47.	Ubicación geoespacial del SAR y del AP dentro de las subprovincias fisiográficas.	91
Figura IV.48.	Zonas de susceptibilidad estatal y epicentros sísmicos	92
Figura IV.49.	Red de transmisión eléctrica y zonas de susceptibilidad y epicentros sísmicos.	93
Figura IV.50.	Fallas y fracturas cercanas a la SE Golfo de Santa Clara y de la red de transmisión.	94
Figura IV.51.	Sistemas de fallamiento y fracturas en la subprovincia fisiográfica sierras de Baja California cercanas la red de transmisión eléctrica.	95
Figura IV.52.	Porcentaje de ocupación de grupos de suelo en el SAR.	99
Figura IV.53.	Gráfica de los grupos edáficos por los que cruza el AP de la red de transmisión y su proporción porcentual con respecto al trazo.	100
Figura IV.54.	Proporción porcentual de los tipos de suelo en la segunda sección de la red de transmisión eléctrica.	101
Figura IV.55.	Proyección del primer tramo de la red de transmisión eléctrica con el mapa de erosión.	104
Figura IV.56.	Proyección del segundo tramo de la red de transmisión eléctrica con el mapa de erosión.	105
Figura IV.57.	Cuencas hidrológicas en donde se encuentra el polígono del SAR	107
Figura IV.58.	Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el mapa de la red hidrológica de las nueve subcuencas.	108
Figura IV.59.	Primera sección de la red de transmisión proyectada en la red hidrológica en las subcuencas RH08Cb y RH08Cc.	109
Figura IV.60.	Flujo hidráulico en escurrimientos aledaños a la SE Golfo de Santa Clara	109
Figura IV.61.	Tercera sección de la red de transmisión eléctrica proyectada en la red hidrológica en las subcuencas RH07Aa, RH07Bg, RH07Ba, RH07Bb, RH07Bf, RH07Bd y RH07Bc	110
Figura IV.62.	Mantos acuíferos en el SAR y el trazo de la red de transmisión	111
Figura IV.63.	Representación porcentual de categorías de vegetación y uso de suelo con respecto al total de la superficie del SAR acorde a la serie VII de INEGI.	122

Figura IV.64.	Superficie y porcentaje por tipo de vegetación en el primer tramo. ....	125
Figura IV.65.	Superficie y porcentaje por tipo de vegetación en el segundo tramo.....	127
Figura IV.66.	Número de especies por familia registrados en los sitios de muestreo .	130
Figura IV.67.	Curvas de acumulación de especies generales para muestreos del SAR y Proyecto.	131
Figura IV.68.	Especies de vertebrados registrados por entidad federativa. Tomado de: Llorente-Bousquets y S. Ocegueda, 2008.....	148
Figura IV.69.	Empleo de la Bioacústica e identificación de sonogramas. ....	151
Figura IV.70.	Ubicación de transectos de observación, trampeo, grabación y búsqueda para cada grupo faunístico.....	153
Figura IV.71.	Fauna silvestre observada en el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional (SAR). ....	156
Figura IV.72.	Fauna silvestre observada en el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional (SAR). ....	181
Figura IV.73.	Modelo de un Ecosistema.....	184
Figura IV.74.	Tipo y porcentaje de vegetación presente en SAR y AP. ....	186
Figura IV.75.	Áreas prioritarias para conservación presentes en el SAR.....	190
Figura IV.76.	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) .....	191
Figura IV.77.	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) .....	194
Figura IV.78.	Áreas Naturales Protegidas (ANP).....	197
Figura IV.79.	Sitios Ramsar .....	199
Figura IV.80.	Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México.....	203
Figura IV.81.	Región Hidrológica Prioritaria. ....	205
Figura IV.82.	Región Marítima Prioritaria .....	207
Figura IV.83.	Áreas Naturales Protegidas Estatales.....	208
Figura IV.84.	Sitios prioritarios terrestres .....	209
Figura IV.85.	Corredores bioclimáticos influenciados por el SAR.....	210
Figura IV.86.	Explorador de cambio climático. ....	212
Figura IV.87.	Precipitación total anuales para los periodos históricos .....	213
Figura IV.88.	Temperatura media anual para los periodos históricos .....	214
Figura IV.89.	Zona de calentamiento global. ....	215

Figura IV.90.	Ciclo terrestre del carbono.....	217
Figura IV.91.	Ciclo biológico del carbono.....	218
Figura IV.92.	Ciclo geológico del carbono.....	219
Figura IV.93.	Localidades localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR)	222
Figura IV.94.	Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.....	223
Figura IV.95.	Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.....	224
Figura IV.96.	Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.....	226
Figura IV.97.	Población según nivel de escolaridad, de 15 años y más, a nivel municipal. (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020)..	228
Figura IV.98.	Afiliación a servicios de salud a nivel municipal, en la población afiliada, incluye afiliaciones múltiples (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020).....	229
Figura IV.99.	Disponibilidad de servicios y equipamiento a nivel municipal.....	231
Figura IV.100.	Disponibilidad de servicios y equipamiento a nivel municipal (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020).....	233
Figura IV.101.	Morfología del terreno para la determinación de las Unidades de Paisaje	240
Figura IV.102.	Unidades de Paisaje identificados en el Sistema Ambiental Regional	241
Figura IV.103.	Principio de la determinación de visibilidad.....	243
Figura IV.104.	Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 1.....	246
Figura IV.105.	Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 2.....	247
Figura IV.106.	Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 3.....	247
Figura IV.107.	Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 4.....	248
Figura IV.108.	Puntos de observación y líneas visuales.....	250
Figura IV.109.	Uso de suelo y vegetación (Serie VII de INEGI) dentro del SAR .....	254
Figura IV.110.	Uso de suelo Vegetación de desiertos arenosos .....	255
Figura IV.111.	Uso de suelo Vegetación de desiertos arenosos .....	257
Figura IV.112.	Uso de suelo Vegetación Halófila .....	258

Figura IV.113.	Uso de suelo Vegetación Matorral Sarcocaulle .....	259
Figura IV.114.	Uso de suelo Vegetación de Dunas Costeras.....	260
Figura IV.115.	Uso de suelo Vegetación de Mezquital xerófilo.....	260
Figura IV.116.	Uso de suelo Vegetación de Bosque Inducido.....	261
Figura IV.117.	Uso de suelo Vegetación de Tular .....	262
Figura IV.118.	Uso de suelo Agricultura de riego.....	263
Figura IV.119.	Uso de suelo Cuerpo de agua .....	264
Figura IV.120.	Uso de suelo Acuícola .....	265
Figura IV.121.	Uso de suelo Urbano construido.....	265
Figura IV.122.	Asentamientos humanos presentes en el SAR .....	266
Figura IV.123.	Localidades dentro del SAR .....	267
Figura IV.124.	Red vial localizada en el SAR.....	276
Figura IV.125.	Topoformas que conforman el paisaje del área del SAR .....	277
Figura IV.126.	Modelo conceptual “Calidad visual del paisaje (Montoya, Padilla y Stanford, 2003)”	278
Figura IV.127.	Calidad paisajística del Sistema Ambiental Regional.....	284
Figura IV.128.	Modelo conceptual de Fragilidad visual del paisaje (Montoya, Padilla y Stanford, 2003).	286
Figura IV.129.	Fragilidad visual del paisaje en el SAR.....	292
Figura IV.130.	Niveles de biodiversidad contemplados para un análisis de integridad ecológica (Zambrano <i>et al.</i> , 2007).....	297
Figura IV.131.	Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica.....	316
Figura IV.132.	Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica.....	317

## IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

### IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimita geográficamente la unidad de estudio del proyecto y también determina el marco de referencia o línea base ambiental donde se identifiquen las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras del proyecto y que a su vez servirá como un marco físico y conceptual de los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que lo integran, la cual podrá ser contrastada con la futura situación ambiental, resultado de la implementación de las obras del proyecto, su operación y cierre del mismo; es por ello que en este apartado se presentan los criterios para la delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”.

Para delimitar el área de estudio se utilizó la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente); la zona de estudio se delimitó con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

En los sitios donde no aplicaba ningún ordenamiento ecológico decretado, se aplicaron alguno(s) de los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para la delimitación del área de estudio:

- a) Dimensiones del proyecto, tipo y distribución de las obras y actividades a desarrollar, ya sean principales, asociadas y/o provisionales y sitios para la disposición de desechos.
- b) Factores sociales (poblados cercanos).
- c) Rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros.
- d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).
- f) Límites administrativos e internacionales (si existieran).

### IV.1.1. Metodología

Se tomaron como fuentes cartográficas la información disponible de las siguientes instituciones:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

A continuación, se reunió la información cartográfica y la información vectorial del proyecto en el ambiente de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

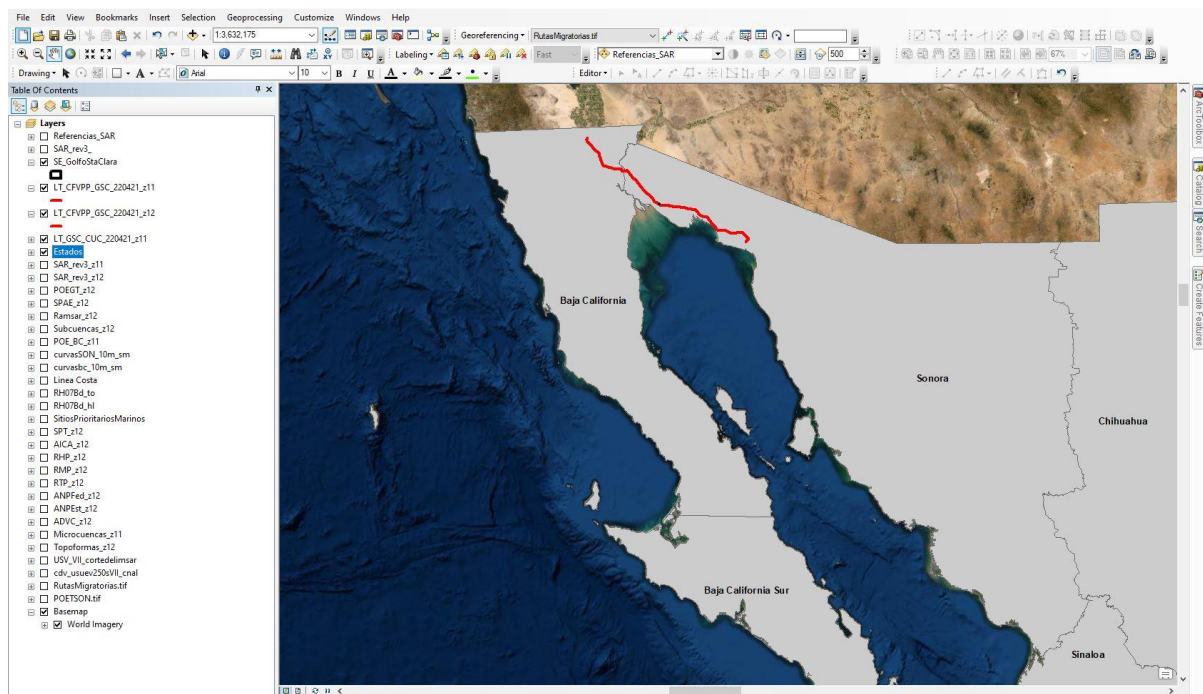


Figura IV.1. Georreferenciación del proyecto en un ambiente SIG.

Una vez visualizado el proyecto dentro del SIG (ArcView 3.2) se procedió a delimitar analítica y gráficamente el sistema ambiental de la región de estudio (SAR) considerando en primera instancia el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, para posteriormente analizar la uniformidad y la continuidad de los componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad, rutas migratorias de aves, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.



#### IV.1.1.2. Delimitación analítica y gráfica

En esta etapa, se verificó si existía o no, alguna interacción relevante entre el proyecto y ordenamientos jurídicos ambientales, así como el componente ambiental (biótico o abiótico).

A continuación, se muestran los componentes que se observaron relevantes y que sirvieron para definir la unidad poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que hace posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa denominada finalmente como SAR.

##### a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)

Se revisó la ubicación espacial respecto al modelo del POEGT y se observó que la mayor superficie del proyecto se encuentra en la unidad ambiental biofísica número 6 denominada “Desierto de Altar” y una pequeña superficie en la unidad biofísica número 1 denominada “Sierras de Baja California Norte”. Sin embargo, las unidades refieren a una superficie muy extensa por lo que, no se consideró apropiado tomarlos como un primer límite del SAR.

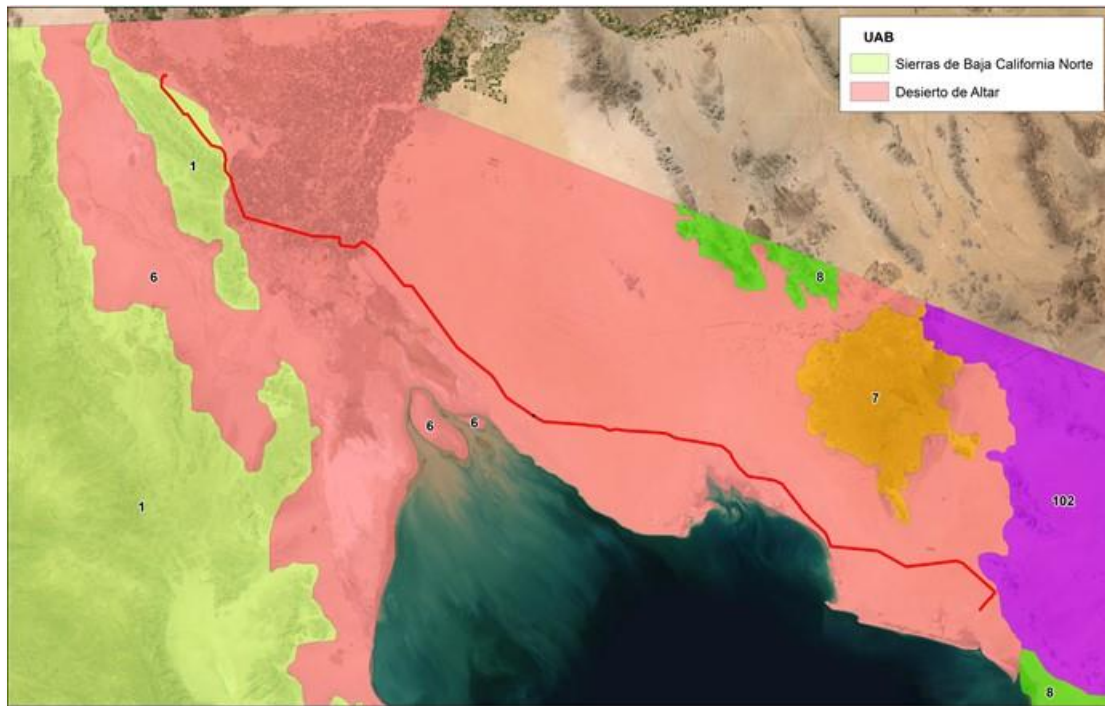


Figura IV.2. Límites de las unidades biofísicas del POEGT respecto al proyecto

## b) Programas de Ordenamientos Ecológicos Decretados

Se realizó una revisión de los ordenamientos decretados con o sin participación de SEMARNAT, que al sobreponer las obras del proyecto se verificó la existencia del “Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora” y el “Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California”.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

- En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora, la trayectoria incide en las UGA's 500-0/02, 508-0/01, 508-0/02, 508-4/01, 800-0/01, 802-0/01, P00-0/01, R1, que al momento de dimensionar las obras del proyecto en el ámbito de las unidades de gestión ambiental, observamos que representan superficies muy amplias que cubren espacios desde la línea de costa hasta la Frontera con Estados Unidos de Norte América, por lo que no se consideró apropiado tomarlos como límites del SAR.

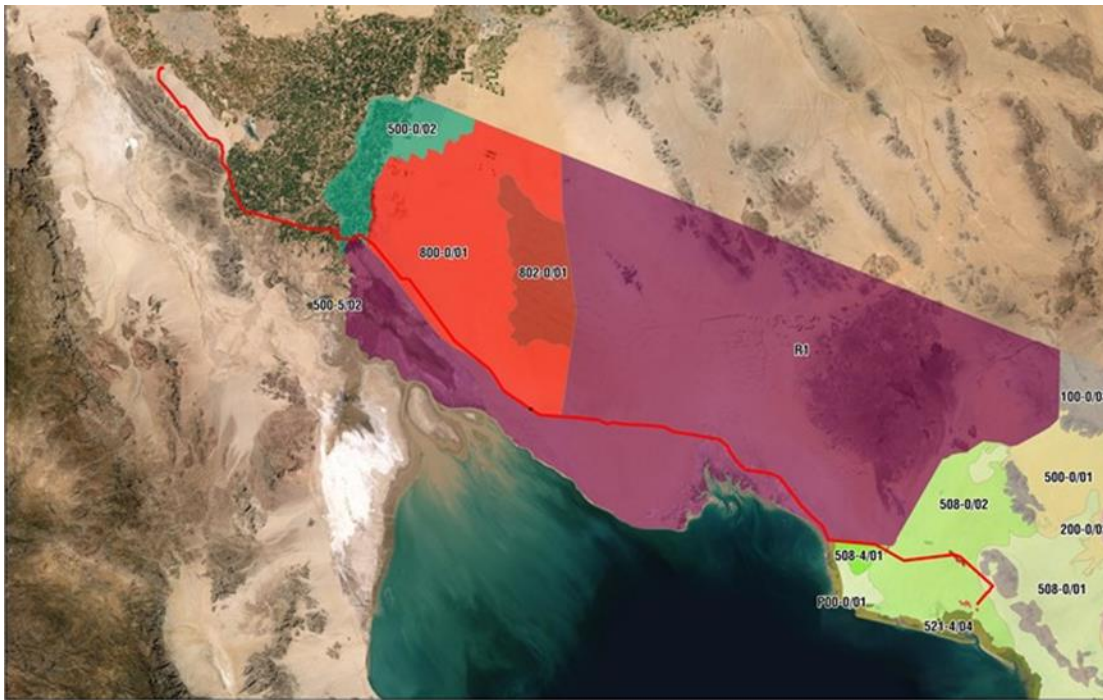
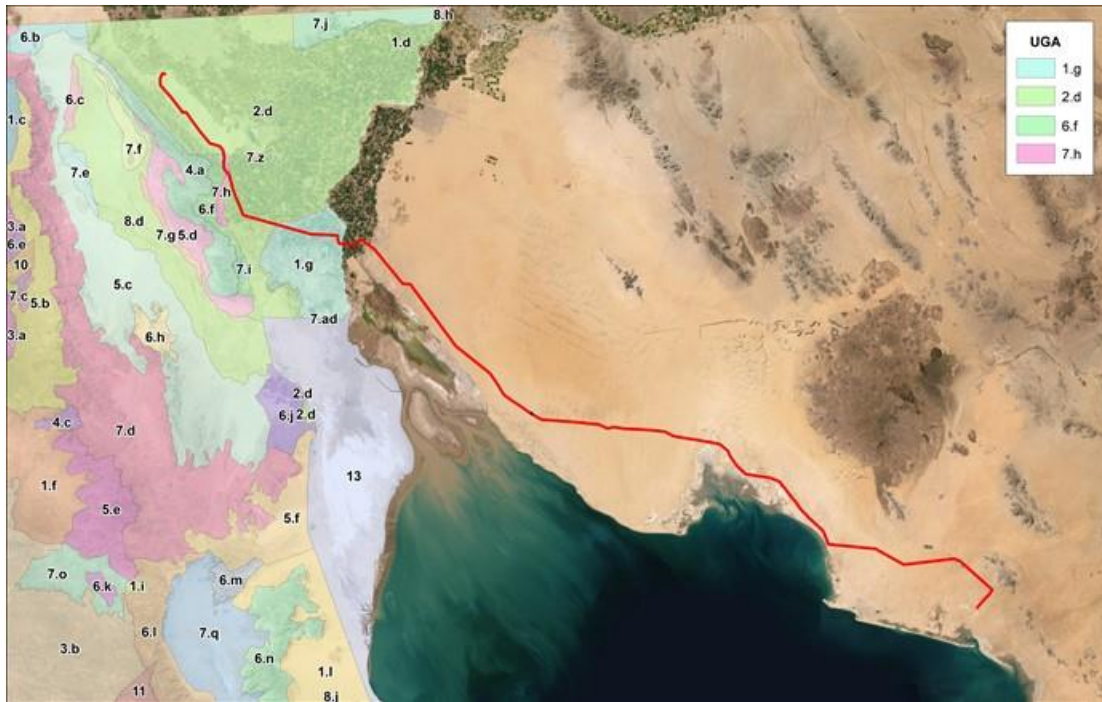


Figura IV.3. Ordenamientos ecológicos decretados; Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora y Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.

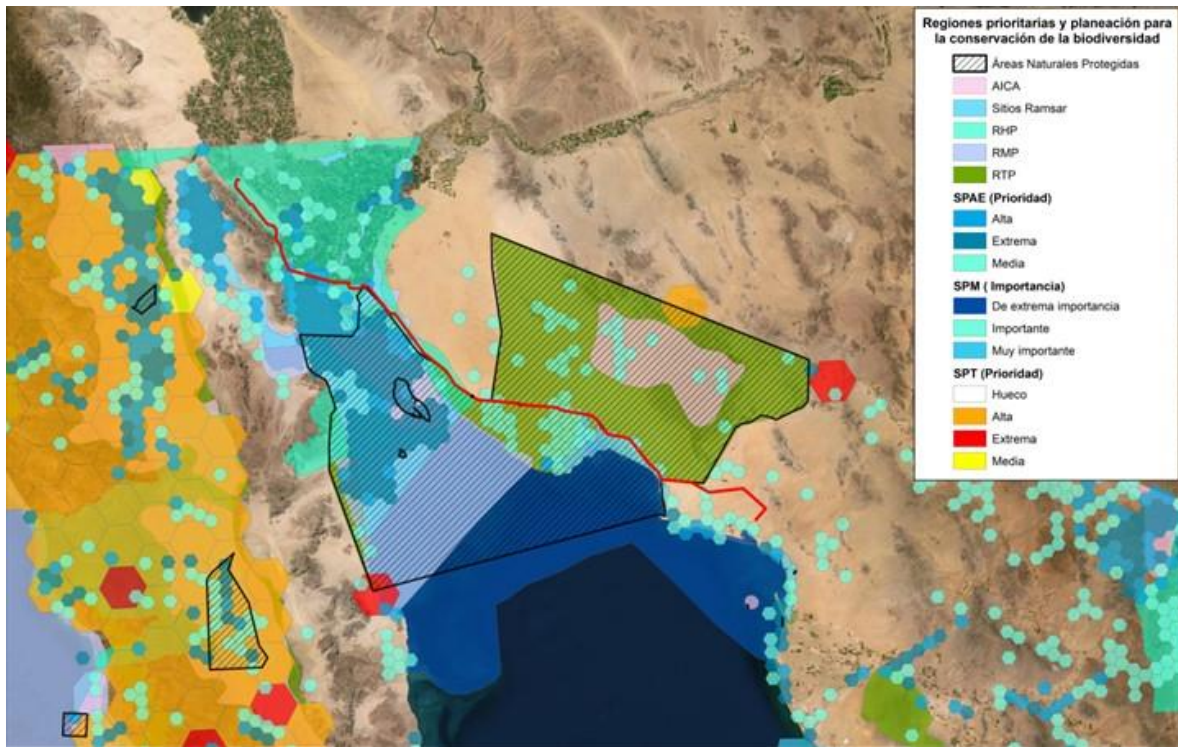
- Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, la trayectoria incide en la UGA 1.g y en la UGA 2.d que al analizar las unidades de gestión ambiental dio como resultado elementos tangibles para la delimitación del SAR en la parte noroeste del proyecto.



**Figura IV.4. Ordenamientos ecológicos decretados; Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.**

### c) Regiones y Sitios Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Se realizó una revisión exhaustiva de las regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, éstos se superpusieron respecto al área del proyecto, tal y como se puede observar en la siguiente figura:



**Figura IV.5. Regiones y Sitios de Prioritarios para Conservación de la Biodiversidad**

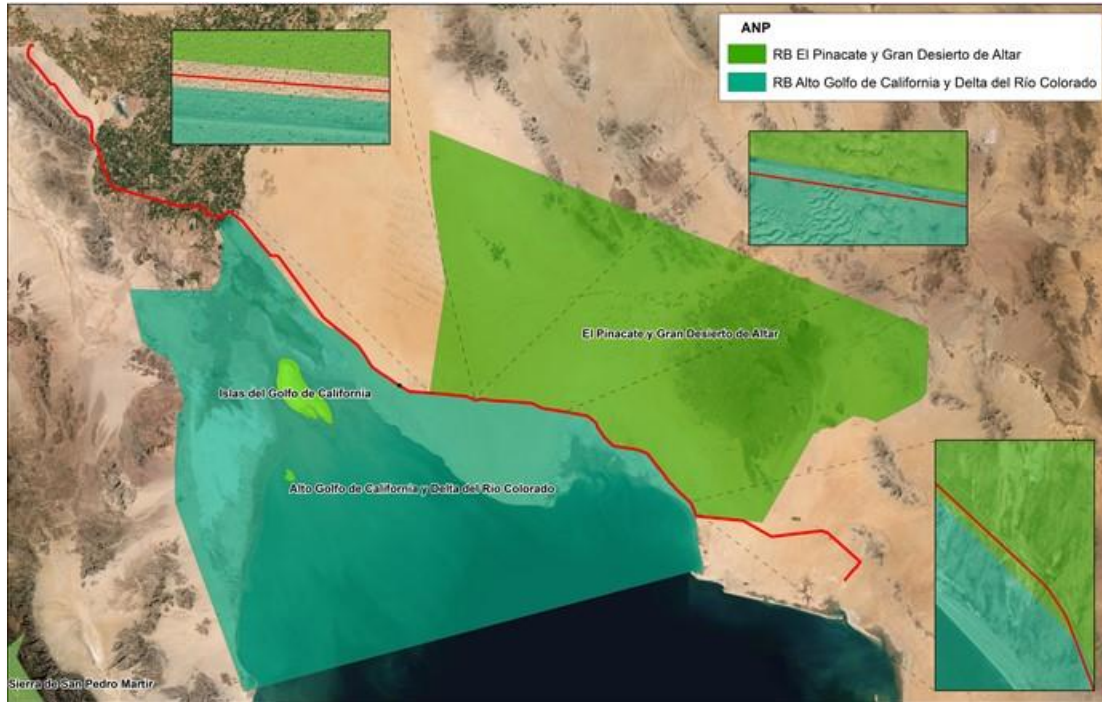
De la revisión documental y de las poligonales realizada sobre las regiones prioritarias en su diferente modalidad dio como resultado el siguiente análisis:

#### - **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

En materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de índole Federal, el análisis arrojó que el proyecto incide en la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, la cual se caracteriza por una poligonal que contempla una extensa zona costera y marina, abarcando las localidades de Puerto Peñasco, Mesa Rica 2 y San Felipe, compartida por los estados de Sonora y Baja California. Al realizar el análisis integral, es decir, ANP's y trayectoria de la línea de transmisión arrojó lo siguiente:

- Presenta una superficie muy amplia hacia el sur y muy corta hacia el norte, situación que resultó poco viable para la delimitación del SAR.
- Un tramo del Proyecto se localiza en medio de las ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, y El Pinacate y Gran Desierto de Altar en una franja de longitud aproximada de 8 kilómetros y de 25 metros de ancho al inicio y de 55 metros de ancho al final, características que no se consideraron adecuadas para la delimitación del SAR.

Para el caso de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, al analizar la poligonal que ampara el Programa de Manejo, resultó que el proyecto se localiza a escasos metros en su extremo sur de la citada poligonal, situación que imposibilita tomarla en consideración en la delimitación del SAR.



**Figura IV.6. ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar y ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**

Con respecto a las ANP de competencia Estatal, el análisis indicó que el proyecto no incide en ninguna de ellas y, la más próxima es la denominada “Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Lujan – El Molinito” bajo categoría de Reserva Estatal localizada en la Ciudad de Hermosillo en el estado de Sonora.



Figura IV.7. Análisis de la Línea de Transmisión en el ámbito de ANP Estatales.

#### - Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Una vez obtenidas las capas de las Regiones Terrestres Prioritarias de CONABIO y al proyectarlas en el Sistema de Información Geográfica (SIG), dio como resultado la incidencia del proyecto en la denominada “Delta del Río Colorado” y colindante con la denominada “Gran Desierto de Altar – El Pinacate”.

Del análisis realizado, es preciso señalar, “la configuración de la RTP Gran Desierto de Altar – El Pinacate coincide con la poligonal del ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar, mientras que la RTP Delta del Río Colorado coincide con el ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en la parte terrestre”.

De lo anterior se desprende que, las RTP analizadas e influenciadas por el proyecto presentan las mismas características que las ANP expuestas en el apartado de Áreas Naturales Protegidas en la parte terrestre.



Figura IV.8. RTP Gran Desierto del Altar – El Pinacate y RTP Delta del Río Colorado.

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP)**

En tanto el análisis de las Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Marinas Prioritarias los resultados exponen la incidencia del proyecto en la RHP “Delta del Río Colorado” y RMP “Alto Golfo”, cuyas características de las poligonales exponen amplias superficies en la parte terrestre y marina respectivamente, situación que imposibilita tomarlas de referencia para la delimitación del SAR, sin embargo, se tomaron en cuenta factores importantes de su territorio sobre todo en el Delta del Río Colorado por lo que parte de ellas se encuentran incluidas en la poligonal del SAR.



Figura IV.9. Sitio de importancia ecológica RHP Delta del Río Colorado



Figura IV.10. Sitios de importancia ecológica RMP Alto Golfo.



### - Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Con relación al AICA “Delta del Río Colorado”, cuya poligonal se localiza aproximadamente a 4.5 kilómetros en su parte más próxima y al hacer un análisis del sitio, resultó que la relevancia natural del área la integra su diversidad de ecosistemas que incluyen ambientes marinos, marino-costero, islas deltaicas, humedales intermareales y continentales y desiertos costeros. Estos ecosistemas, son propicios para el desarrollo de fauna silvestre, principalmente, aves, las cuales pueden presentar diferentes tipos de distribución: residentes, migratorias en invierno o verano, transitoria (de paso en migración), introducida y reintroducida.

Por lo tanto, pudieran ser influenciadas por el proyecto en sus diferentes etapas, sobre todo, aquellas que tienen hábitos continentales. Por lo anterior, parte de la poligonal del AICA forma parte del SAR que se extiende hasta la confluencia de la subcuenca delimitada en el Delta del Río Colorado a aproximadamente 13.7 kilómetros de distancia al eje de la Línea de Transmisión.

El polígono de la AICA “Reserva del Pinacate y Gran Desierto de Altar” se localiza alejada de la trayectoria de la línea de transmisión, por lo tanto, no presenta efectos directos e indirectos por parte del proyecto y no se consideró este polígono en la delimitación del SAR.



Figura IV.11. Sitio de importancia ecológica AICA Delta del Río Colorado.

## - Sitios Ramsar

Con respecto al análisis de los Sitio Ramsar, se detectó que el proyecto incide apenas en su parte norte en los “Humedales de Bahía Adair”, estos humedales reúnen una combinación de hábitats, marismas, canales, pozos artesianos, planicies hipersalinas, y planicies lodosa, todos ellos conectan al sistema terrestre con uno de los sistemas marinos más productivos del mundo, el Golfo de California, y enmarcado un ecosistema desértico extremadamente árido<sup>1</sup>, además, por las dimensiones de la poligonal, se creyó adecuado y conveniente trazar el límite del SAR tomando en cuenta este sitio.



**Figura IV.12. Sitios Ramsar influenciados “Humedales de Bahía Adair, Humedales del Delta del Río Colorado Sonora y Baja California” y “Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado.**

Por otro lado, los sitios Ramsar “**Humedales del Delta del Río Colorado**” y “**Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado**”, forman un sistema fragmentado de humedales naturales y artificiales originados y mantenidos por la Cuenca el Río Colorado (cauce principal), el sistema hidráulico del Distrito de Riego 014 Río Colorado (Valles de Mexicali y San Luis Río Colorado) y aguas marinas intermareales del Alto Golfo de California o Mar de Cortés, por lo que, una importante

<sup>1</sup> <https://rsis Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1866RIS.pdf>

<sup>2</sup> <https://rsis Ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX814RIS.pdf>

extensión de estos forman parte del SAR y aquellos que se encuentran conectados mediante los flujos naturales y virtuales (INEGI: Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas)<sup>3</sup> fueron tomados en consideración en la delimitación del SAR y solo aquellas que no tendrán efectos directos e indirectos por las actividades del proyecto por localizarse separadas por los componente fisiográficos como la Sierra de Cucapah y en el Delta del Rio Colorado se encuentran fuera de la delimitación del SAR.

- **Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad: Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAEC); Sitios Prioritarios Terrestres (SPT); y Sitios Prioritarios Marinos (SPM)**

Para dar un panorama general de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, se analizó la información disponible sobre la importancia que estos presentan y que pudieran tomarse como puntos de referencia para la delimitación del SAR.

Los SPAEC, por su ubicación geográfica y la accidentada topografía del país, entre otros factores, favorecieron el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, entre ellos los acuáticos, con una biota diversa que destaca por estar compuesta de numerosas especies endémicas<sup>4</sup>;

El uso del enfoque de SPT en los análisis de vacíos y omisiones de conservación de la biodiversidad terrestre y acuática epicontinental permitió integrar diversos criterios biológicos e incorporar información acerca de las principales amenazas (CONABIO *et al.*, 2007, Koleff *et al.*, 2009)<sup>5</sup>. Con respecto a los SPM, el hecho de que México se encuentra rodeado por cuatro mares principales: Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe, le confiere elevados niveles de riqueza de especies, diversidad y endemismos, así como de recursos marinos<sup>6</sup>.

De la revisión realizada y dada la importancia que presentan estos sitios bajo los argumentos anteriores, se procedió a sobreponer las capas en el SIG, llegando a las siguientes conclusiones:

---

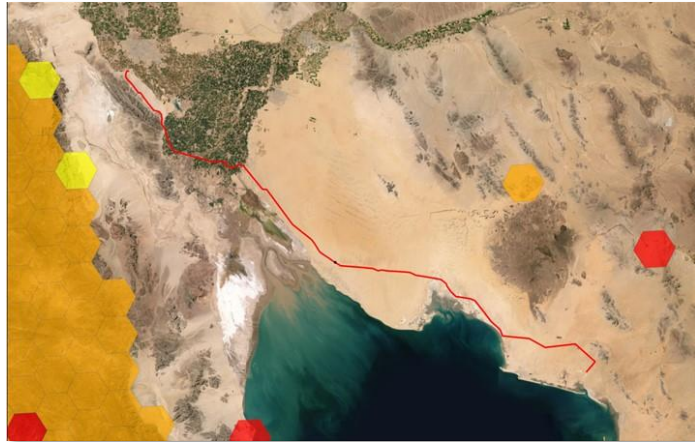
<sup>3</sup> [https://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/siatl/](https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/)

<sup>4</sup> <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental>

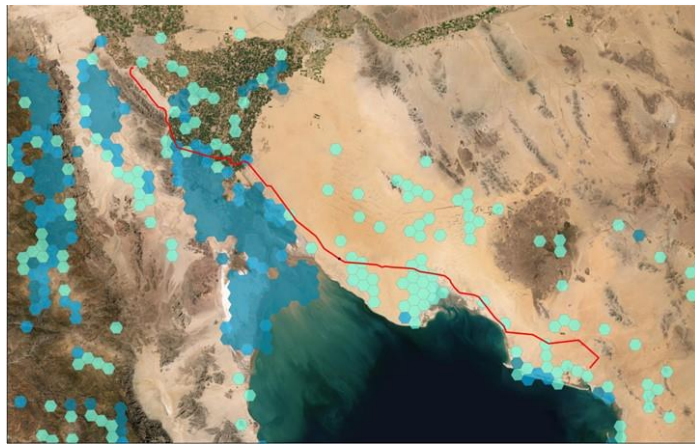
<sup>5</sup> <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>

<sup>6</sup> <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-marina>

- Los Sitios Prioritarios Terrestres (STP) se encuentran fuera de incidencia del Proyecto, situación que no permitió tomarlos en cuenta en la delimitación del SAR.



- Los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAEC) cuentan con sitios clasificados como de prioridad baja, media y extrema, concordando la mayoría con los sitios Ramsar Humedales del Delta del Río Colorado y sus Remanentes, por lo que el análisis y delimitación del SAR se encontraron elementos importantes realizándose una combinación de los SPAEC y Humedales.



- El Sitio Prioritario Marino (SMP) influenciado por el Proyecto es el “Alto Golfo de California” apenas en la parte continental y el cual concuerda en esta parte con el sitio Ramsar “Humedales de Bahía Adair”, criterio tomado en consideración en la delimitación del SAR, por lo tanto, una parte del SMP se encuentra en la delimitación del SAR.



#### d) Vegetación

Se realizó la consulta de las capas de uso de suelo y vegetación de la Serie VII de INEGI que, al sobreponer la trayectoria de la línea de transmisión en los tipos de vegetación se detectó que no había elementos para la delimitación del SAR, debido a lo siguiente:

- La Vegetación de Desiertos Arenosos (VDA) es una amplia extensión de vegetación cuya distribución se presenta de la Costa del Golfo de California hasta el límite fronterizo con Estados Unidos de Norte América.
- La vegetación de Matorral Sarcocaulé (MSC) no se presenta de forma continua, más bien se encuentran sobre aquellas superficies cerriles (afloramientos rocosos) regularmente por encima de los 100 msnm.
- El Bosque Inducido (VG) se presenta en el cauce del Río Colorado con orientación de norte a sur desde la el País de Estados Unidos de Norte América hasta desembocar en el Delta del Río Colorado
- La Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo (MDM) es una franja que bordea la Sierra de Cucapah, situando su límite al noroeste del predio donde se ubicará la Subestación Cucapah y en donde finaliza el segundo tramo de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco.

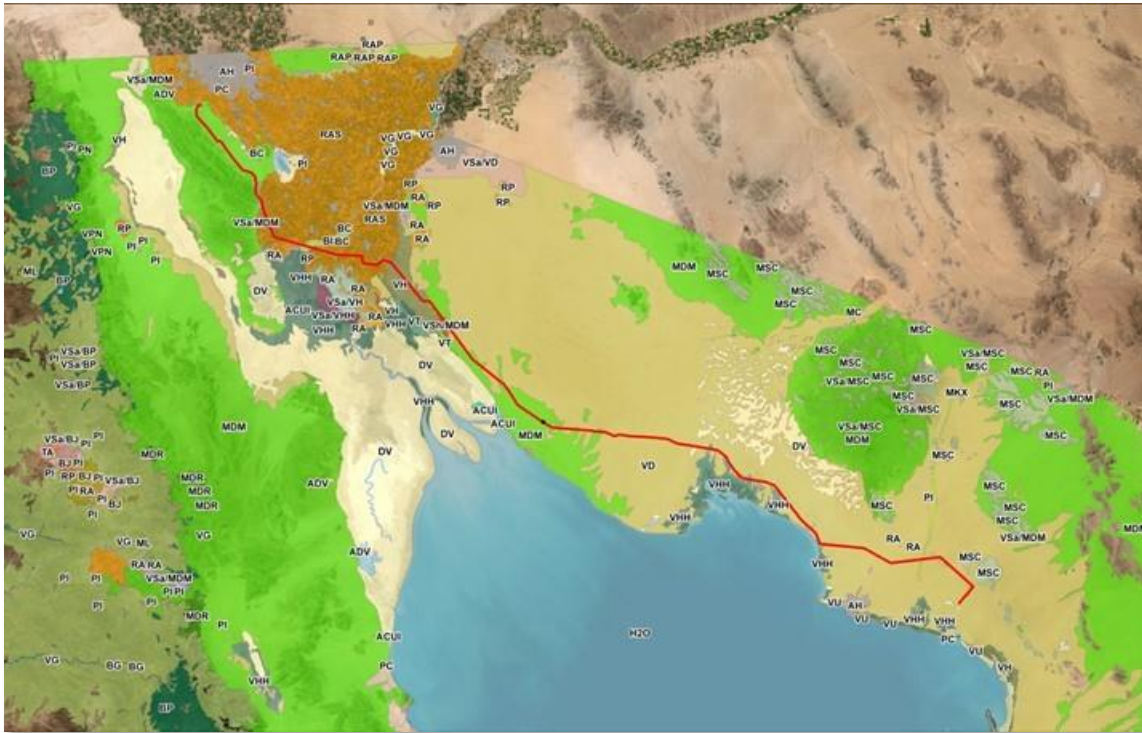
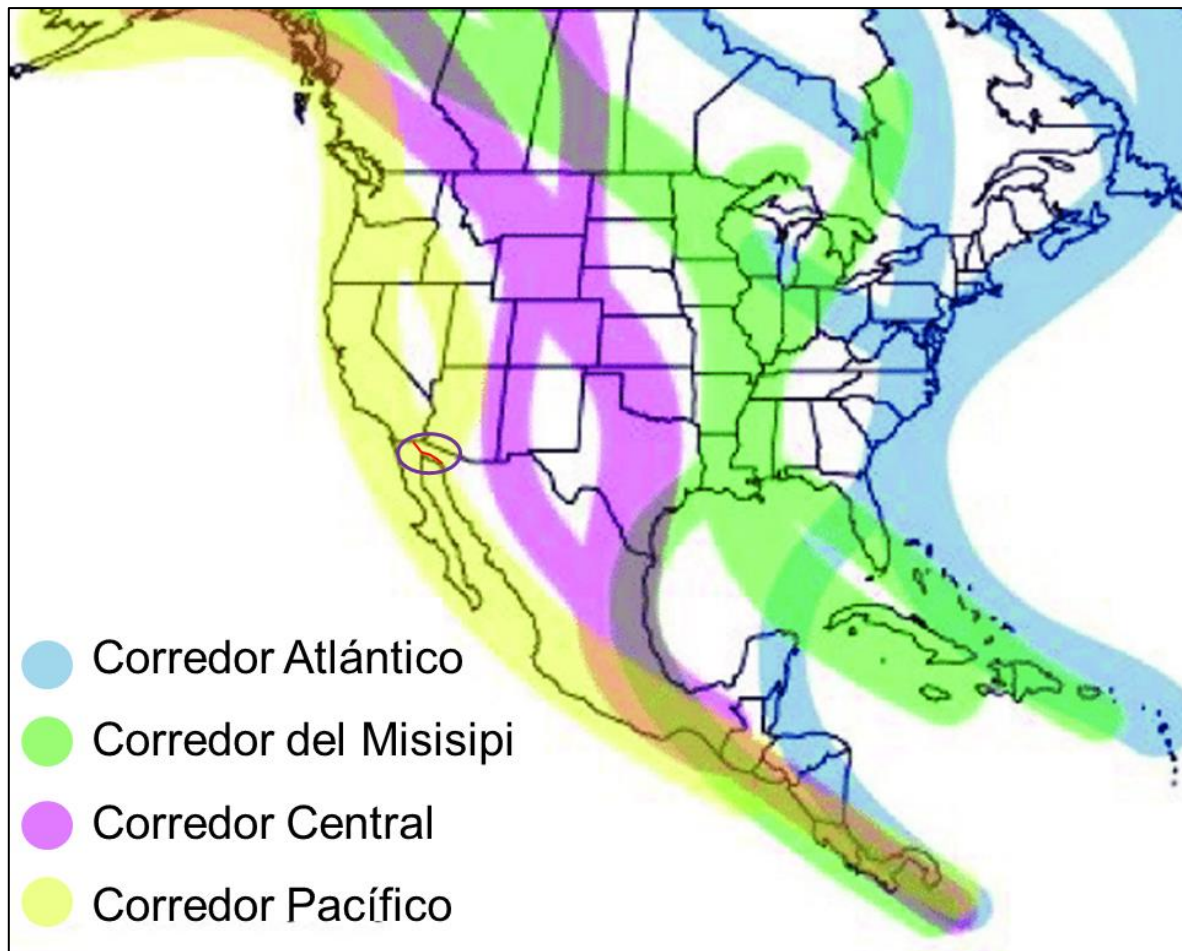


Figura IV.13. Distribución de los tipos de vegetación respecto al proyecto

**e) Rutas migratorias**

En materia de rutas migratorias, el proyecto incide en la Ruta Migratoria del Pacífico siguiendo las fuentes de alimento y dirigiéndose hacia los lugares de reproducción o viajando a los lugares de hibernación y cuya extensión longitudinal abarca desde Alaska hasta la Patagonia y de manera horizontal desde los ambientes costeros del Pacífico, incluyendo la península de Baja California y Golfo de California y costa de Sonora, Sinaloa y Nayarit, lo que representó un área de influencia bastante amplia, situación que arrojó solo contemplar en la delimitación del SAR aquellas zonas o áreas donde presentan las condiciones idóneas como alimentación y resguardo temporal de las especies migratorias de aves, como lo son los humedales del Delta del Río Colorado (y sus remanentes) y de Bahía Adair.



**Figura IV.14. Mapa esquemático de rutas migratorias de aves de Norte América.**

Tomado de: <http://birding.about.com/od/birdingbasics/ss/North-America-Migration-Flyways.htm>. Se marca con un óvalo morado el área donde quedará la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco.

### f) Hidrología superficial (Red Hidrográfica INEGI 1: 250,000)

Como parte del proceso de revisión geográfica, el proyecto fue ubicado dentro de los límites de la Región Hidrológica, Cuenca y Subcuenca Correspondiente (Figura IV.15) y al estar extremadamente amplias, solo fue posible tomar como referencia ciertos límites a nivel de subcuencas hidrológicas en el proceso de delimitación del SAR; en el lado nor-noreste con las subcuencas Río Pescadores y Río Hardy, lado sur-sureste con la subcuenca C. Sanchez-Mejorada y que limita con la Sierra Cucapah.



**Figura IV.15. Región Hidrológica: Río Colorado y Sonora Norte; Cuencas Hidrológicas: Río Colorado, Arroyo El Tapón, Río Sonoyta y Estero La Pinta y; Subcuencas hidrológicas: Canal Cerro Prieto, Río Hardy y Canal Sánchez Mejorada.**

### g) Rasgos geomorfológicos

Como parte del proceso de revisión de la topografía de la región donde se localiza el proyecto, se realizó una revisión minuciosa de las curvas de nivel 10 m y posteriormente a 10 m que nos pudiera definir límites para la delimitación del SAR, identificándose en la parte norte y este de la línea de transmisión elementos topográficos a utilizarse en el proceso de delimitación como son elevaciones entre los 60 y 70 m.s.n.m. Hay que señalar, el componente topográfico concuerda con las delimitaciones exteriores de las unidades biofísicas ambientales número 7, 102 y 8 del POEGT, por lo que resultan elementos sustanciales en el proceso de delimitación del SAR.



Figura IV.16. Rasgos geomorfológicos: Curvas de nivel

**h) Sobreposición de límites relevantes.**

Tomando en cuenta los límites relevantes de los sitios de importancia ecológica, los parteaguas de las subcuencas hidrológicas y el componente fisiográfico - topográfico que interaccionan con el proyecto, se unieron las capas con el objetivo de observar los límites del Sistema Ambiental preliminar.



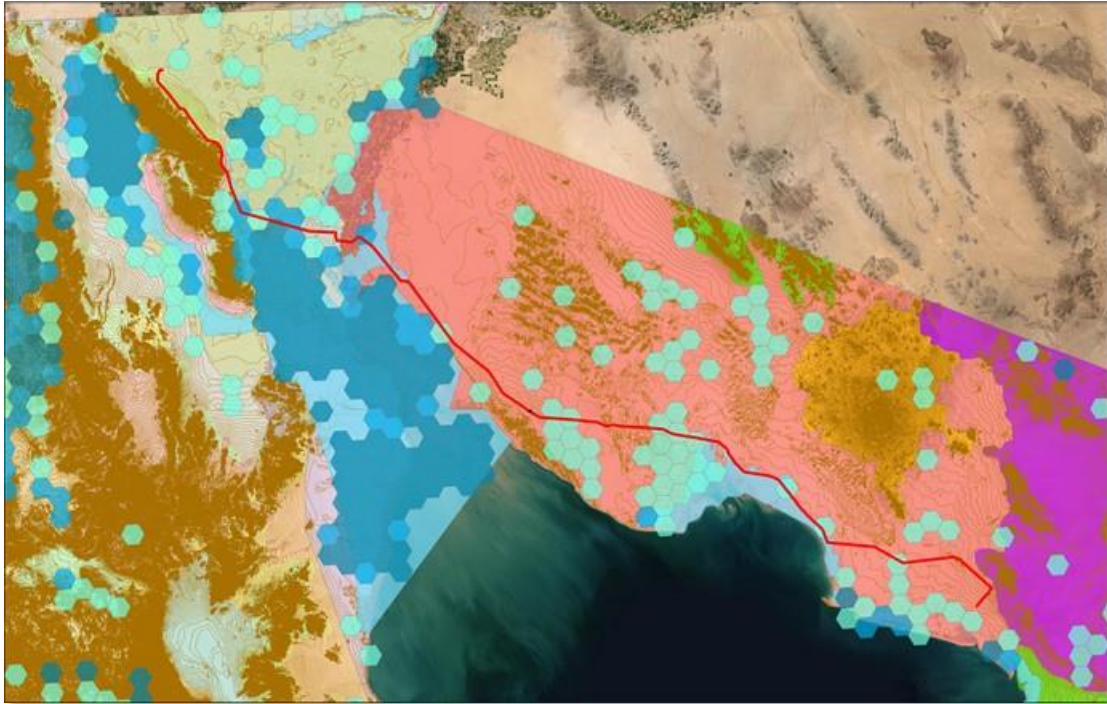










Figura IV.17. Unidades que conforman el Sistema Ambiental Regional preliminar





#### **IV.1.1.3. Resultados**




Finalmente, con el análisis de interacciones de las unidades ambientales con el proyecto, así como sus límites gráficos, podemos delimitar una unidad que cuenta con las características deseadas como es: que sea cartografiable, que cuente con un sistema de coordenadas (UTM 11Q y 12Q datum WGS84) y que sea espacialmente adecuada al proyecto (Tabla IV.1).

**Tabla IV.1. Criterios considerados en la delimitación del Sistema Ambiental Regional del proyecto**

Lado	Criterio	Descripción	Longitud (km)	Representación gráfica del criterio
A-B	Sitios Ramsar y SPAE	Conexión entre Sitios Ramsar Humedales Remanentes del Río Colorado y Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales de Prioridad Media	56.80	
B-C	Hidrográfico	Lado Norte y Noreste de la Subcuenca R. Hardy	21.46	
C-D	Hidrográfico	Lado Norte y Noreste de la Subcuenca R. Pescadores	14.84	
D-E	Topográfico	Curvas de nivel, utilizando los puntos más altos como ruta	186.74	

Lado	Criterio	Descripción	Longitud (km)	Representación gráfica del criterio
E-F	Topográfico / Ambiental - Administrativo	Curvas de nivel, utilizando los puntos más altos como ruta y límite entre la UAB No. 6 y No. 7	26.69	
F-G	Topográfico	Curvas de nivel, utilizando los puntos más altos como ruta	75.71	
G-H	Topográfico / Ambiental - Administrativo	Curvas de nivel, utilizando los puntos más altos como ruta y límite entre la UAB No. 6, No. 102 y No. 8	9.95	
H-I	Geográfico / Ambiental	Línea de Costa en la ciudad de Puerto Peñasco, Son.	61.3	

Lado	Criterio	Descripción	Longitud (km)	Representación gráfica del criterio
I-J	Ambiental / Administrativo	Lado Sur-Oeste del Sitio Ramsar “Bahía de Adair”.	101.50	
J-K	Topográfico	Curvas de nivel, utilizando los puntos más altos como ruta	61.81	
K-L	Topográfico / Hidrográfico	Lado Sur-Suroeste de la Subcuenca “C. Sánchez-Mejorada”.	67.63	
L-M	Ambiental / Administrativo	Lado Este y Sur de la UGA 1.g del POE de Baja California.	24.53	

Lado	Criterio	Descripción	Longitud (km)	Representación gráfica del criterio
M-N	Ambiental / Administrativo	Lado Sur - Oeste de la UGA 2.d del POE de Baja California.	32.26	
N-O	Topográfico / Hidrográfico	Lado Suroeste - Oeste de la Subcuenca "R. Hardy".	59.95	
O-A	Topográfico / Hidrográfico	Lados Oeste de la Subcuenca "Canal Cerro Prieto".	41.83	

Así, de acuerdo al procedimiento metodológico, la unidad delimitada como SAR cuenta con las siguientes características:

- Superficie: **727, 332.01 hectáreas**
- Perímetro: 842.85 km
- Sistema de coordenadas: UTM Zona 12 Norte y Zona 11 Norte
- Datum: WGS 1984



Figura IV.18. Sistema Ambiental Regional final (poligonal color amarillo) respecto al proyecto (línea color rojo para LT's y color negro para SE's) con fondo de imagen satelital.

## IV.1.2. Delimitación y justificación del Área de Influencia

El concepto de área de influencia está relacionado con el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos ambientales potenciales, producto de una determinada actividad, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta. El área de influencia ambiental, además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes a la ejecución de las obras. Es dentro de este marco físico y conceptual que se desarrolla, la línea de base ambiental, cuya información podrá ser contrastada con la futura situación ambiental, resultado de las obras de ejecución, operación y cierre del proyecto. El criterio fundamental para la delimitación del área de influencia ambiental del proyecto, es reconocer los componentes ambientales que serán o puedan ser potencialmente afectados por las actividades que se desarrollarán antes, durante y después de la construcción. En este sentido, a continuación, se presentan los criterios a considerar para la delimitación del área de influencia del proyecto que contempla dos líneas de transmisión eléctrica y una subestación eléctrica.

### IV.1.2.1 Delimitación y justificación del Área de Influencia Indirecta (All)

El All de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde el alcance máximo de los efectos del proyecto sobre un determinado componente ambiental influye, a su vez, en otro u otros componentes ambientales, aunque con menor intensidad y cuya influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como Área de Influencia Indirecta (All) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podría evidenciar el alcance de algún impacto generado en el área directa a consecuencia de las actividades del proyecto.

Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y el componente afectado.

En este apartado se presenta el procedimiento seguido para la delimitación del All.

#### a) Rango de afectación de infraestructura lineal

El rango de afectación de una infraestructura lineal depende de variables tanto ambientales como del diseño de la infraestructura, así como de aspectos socioeconómicos del entorno.

De forma general, los efectos derivados de la construcción de una infraestructura lineal, generan cambios sobre las condiciones actuales del sistema ambiental adyacentes a las zonas de obra, las cuales pueden extenderse de forma asimétrica a lo largo del trazo de la infraestructura. La amplitud de la franja de estos efectos depende de diversas variables ambientales, tales como, pendiente del terreno, dirección del viento, tipo de suelo, presencia humana y calidad ambiental.

Derivado de lo anterior, toda actividad que genere una modificación al entorno (sea o no geográfico), tiene un impacto directo sobre un área determinada. Cuya influencia tiene efectos con intensidades y temporalidades diversas, generando límites heterogéneos sobre áreas que son modificadas por los cambios que la infraestructura genera en sus alrededores. Para el caso de las líneas de transmisión eléctrica, estos cambios en los límites tienen efectos de poca temporalidad y baja intensidad.

**b) Generación de áreas de influencia geográfica.**

La representación de áreas de influencia en torno a un evento también recibe el nombre de operaciones de generación de buffers. Cuando se generan buffers en torno a un objeto debe considerarse una métrica que sirva de base para trazar la amplitud de la zona o zonas de influencia del mismo, siendo uno de los criterios más comunes la distancia geométrica simple desde o hasta la localización analizada.

Este tipo de aplicaciones son especialmente adecuadas para mostrar el comportamiento espacial de un fenómeno geográfico tomando en cuenta criterios de proximidad, ya que denota el impacto o la influencia del mismo sobre el territorio en función de la distancia.

#### IV.1.2.1.1 Metodología

La metodología utilizada se encuentra basada de los trabajos de Forman and Alexander (1998) publicada en el artículo Roads and their major ecological effects (Los caminos y sus principales efectos ecológicos), realizando una modificación de la misma, ajustándola a una línea de transmisión eléctrica, donde la afectación si bien es lineal como la de un camino, al área de afectación es menor debido a que el área de las estructuras (torres de acero) es la única afectación permanente a diferencia de los caminos.

Para la determinación del ancho del buffer, se tomó como referencia el siguiente diagrama que se elaboró de acuerdo a la metodología adaptada y modificada de Forman *et al.*, 1998, como se puede observar a continuación:



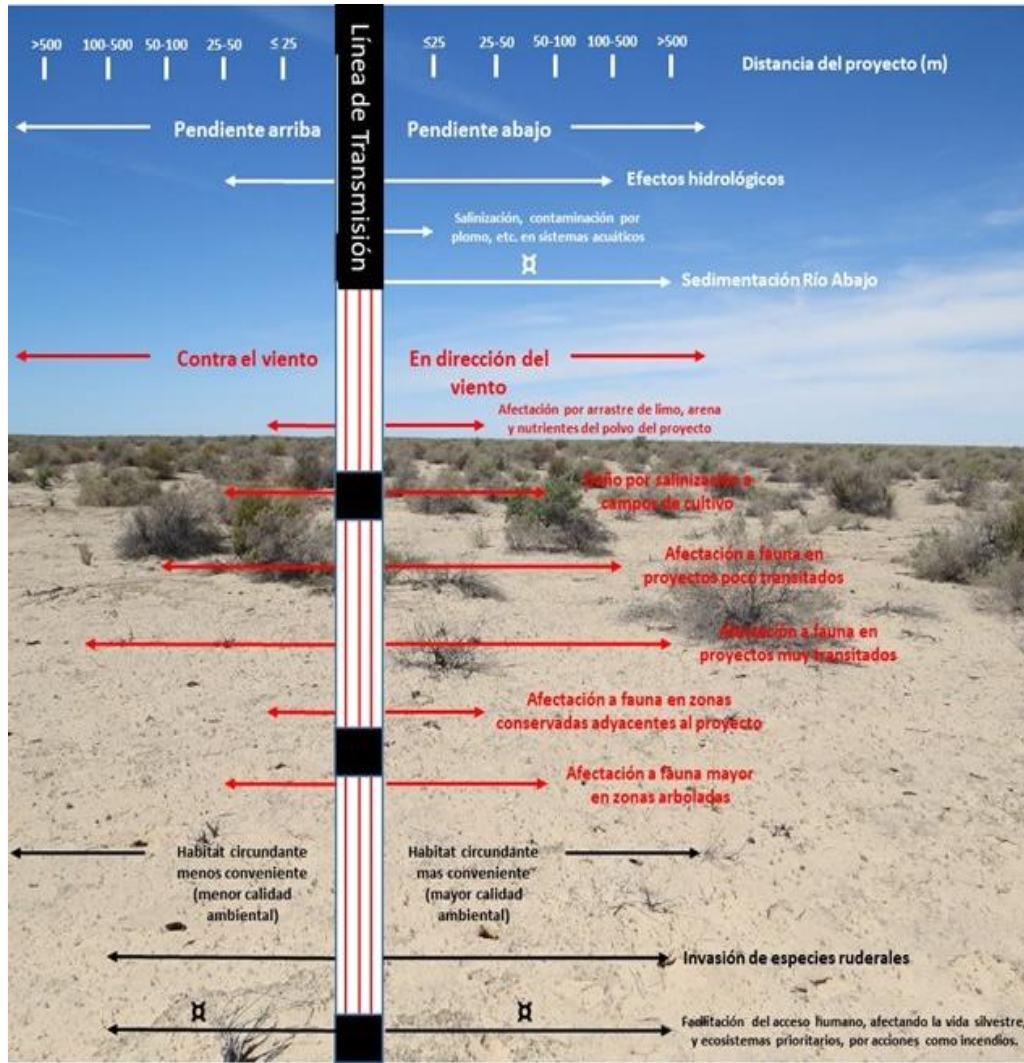
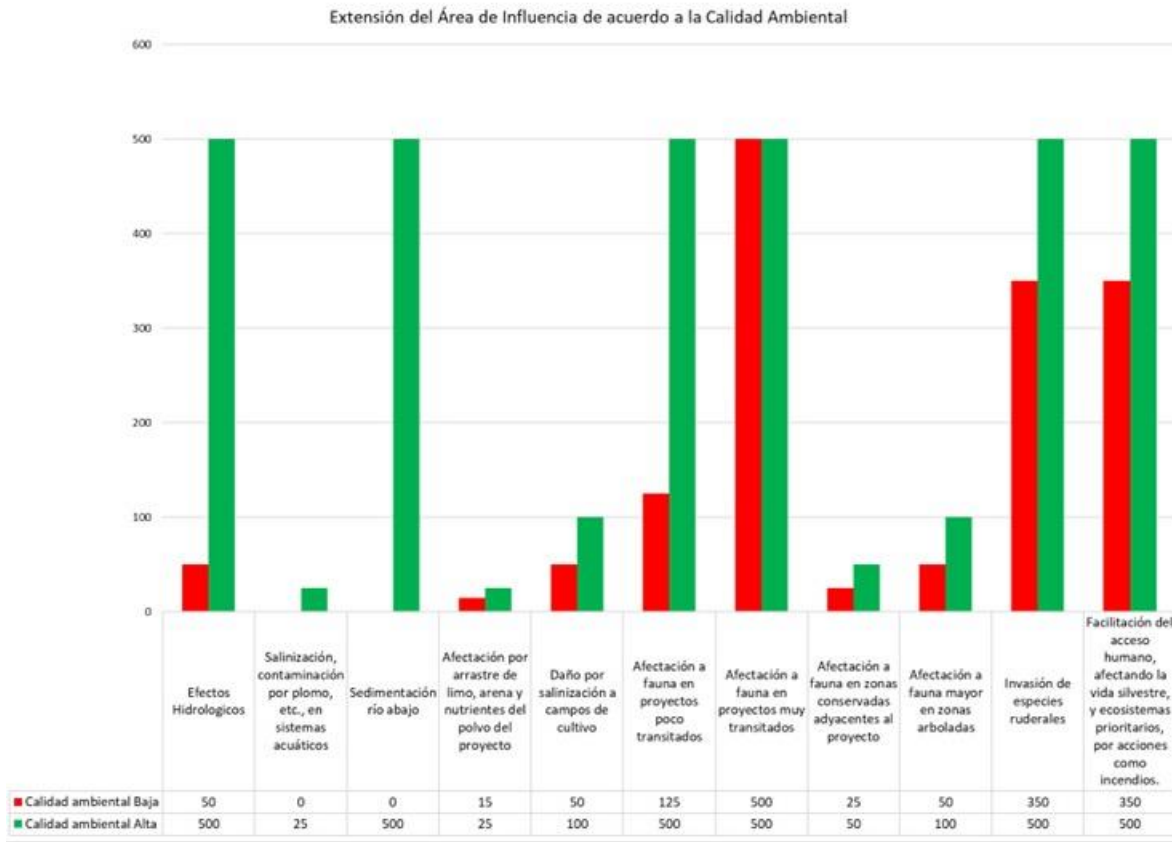


Figura IV.19. Se muestra el área de influencia definida por los efectos ecológicos que se extienden a diferentes distancias desde el eje del proyecto.

La mayoría de las distancias están basadas en estudios específicos. La distancia de la izquierda es arbitrariamente la mitad de la derecha. El símbolo ⊠ indica que el impacto es primordialmente en zonas específicas (Adaptado y modificado de Forman *et al.*, 1998).

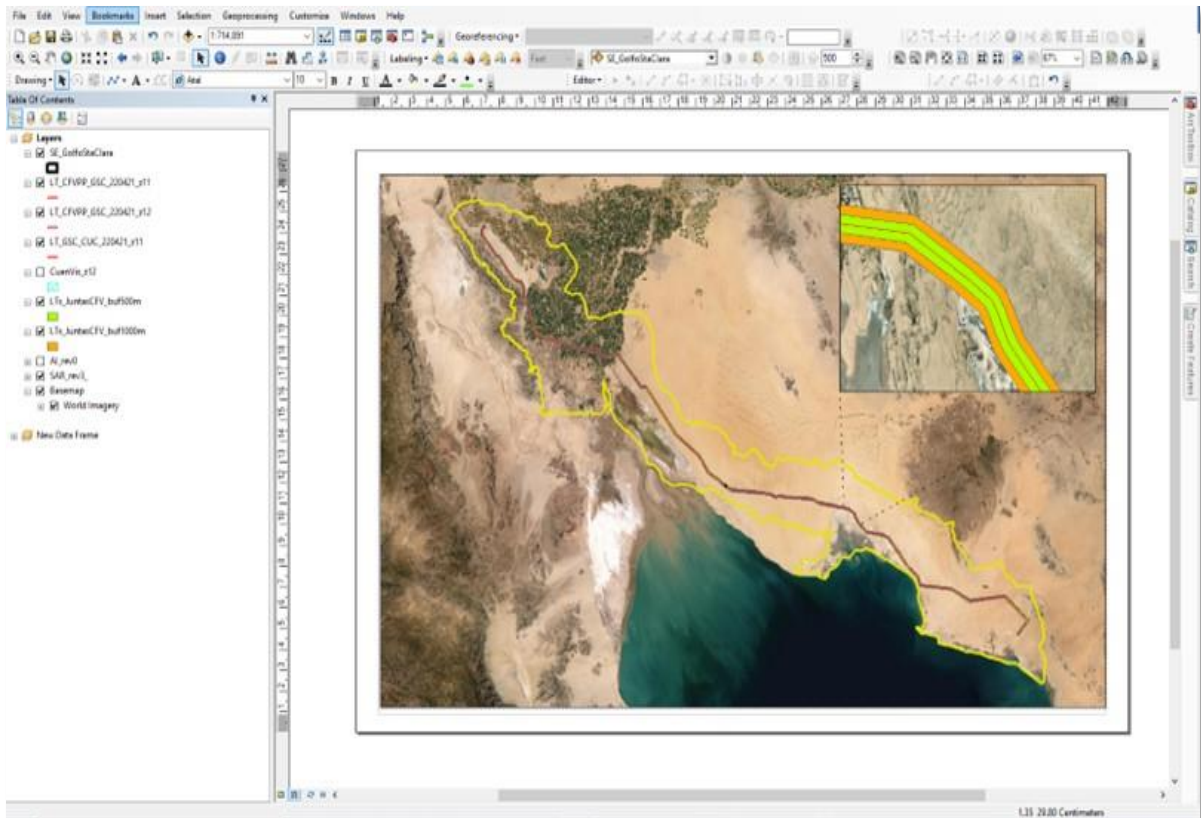
El polígono es ajustado con las distancias definidas en el gráfico siguiente de acuerdo a la calidad ambiental principalmente, y de los criterios anteriormente mencionados, teniendo una mayor amplitud en las zonas de mayor rango de actividad de fauna y con mayor calidad ambiental.



**Figura IV.20. Extensión del polígono en metros de acuerdo a la calidad ambiental del sitio, el alcance se representa a cada lado del proyecto lineal (línea de transmisión de energía).**

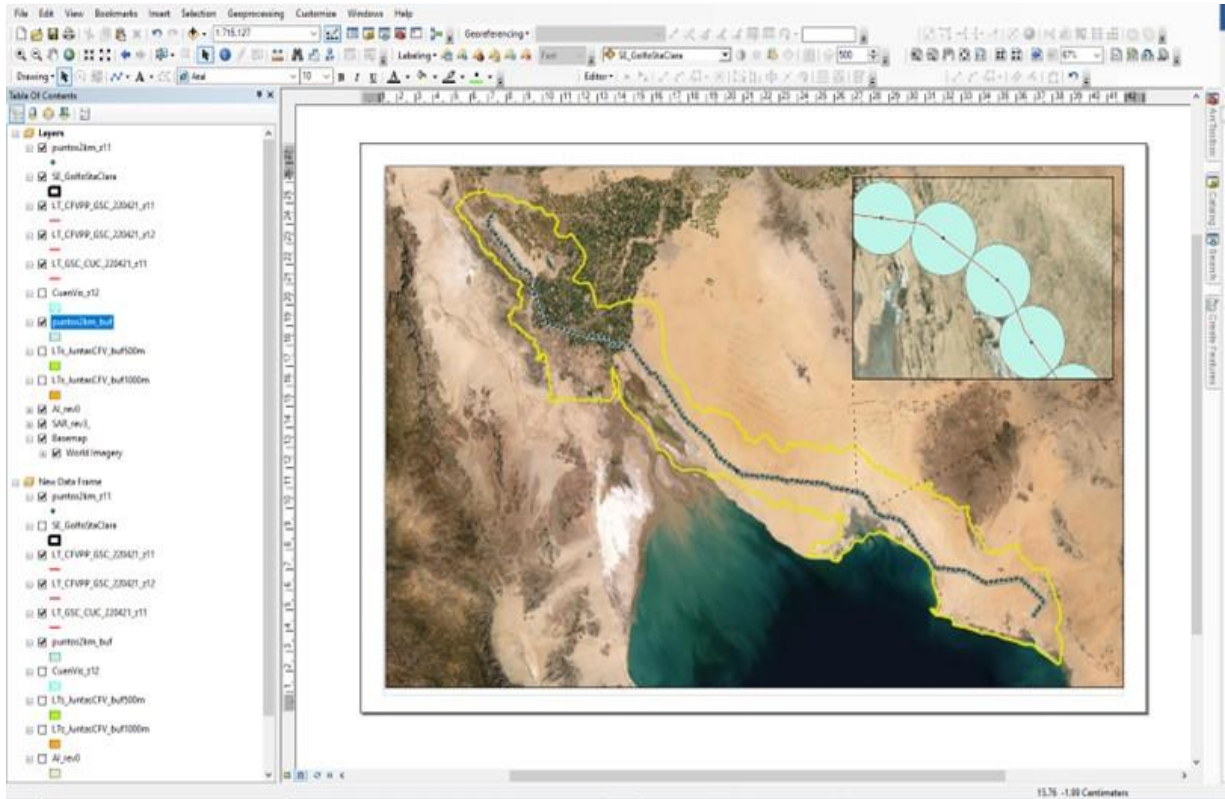
El área de influencia se comenzó a delimitar en base a las características del proyecto en cuanto a longitud, tipo de infraestructura (una línea de transmisión de energía eléctrica soportada por torres) y los posibles impactos a generar por las actividades del tipo de proyecto a realizar siendo este la instalación de una infraestructura lineal.

1. El Polígono preliminar del área de influencia indirecta fue procesado en un Sistema de Información Geográfica (SIG) por medio de la generación de un buffer, formando dos franjas, la primera generada a partir del eje del centro del trazo de la línea, abarcando 250 m a cada lado de la misma (500 m de ancho), la segunda fue generada mediante la misma metodología, ampliando el ancho de la franja buffer 500 m a cada lado del centro del trazo (1000 m de ancho; siendo estas las distancias máximas y la media arbitraria ajustadas de los estudios de Forman *et al.*, 1998).



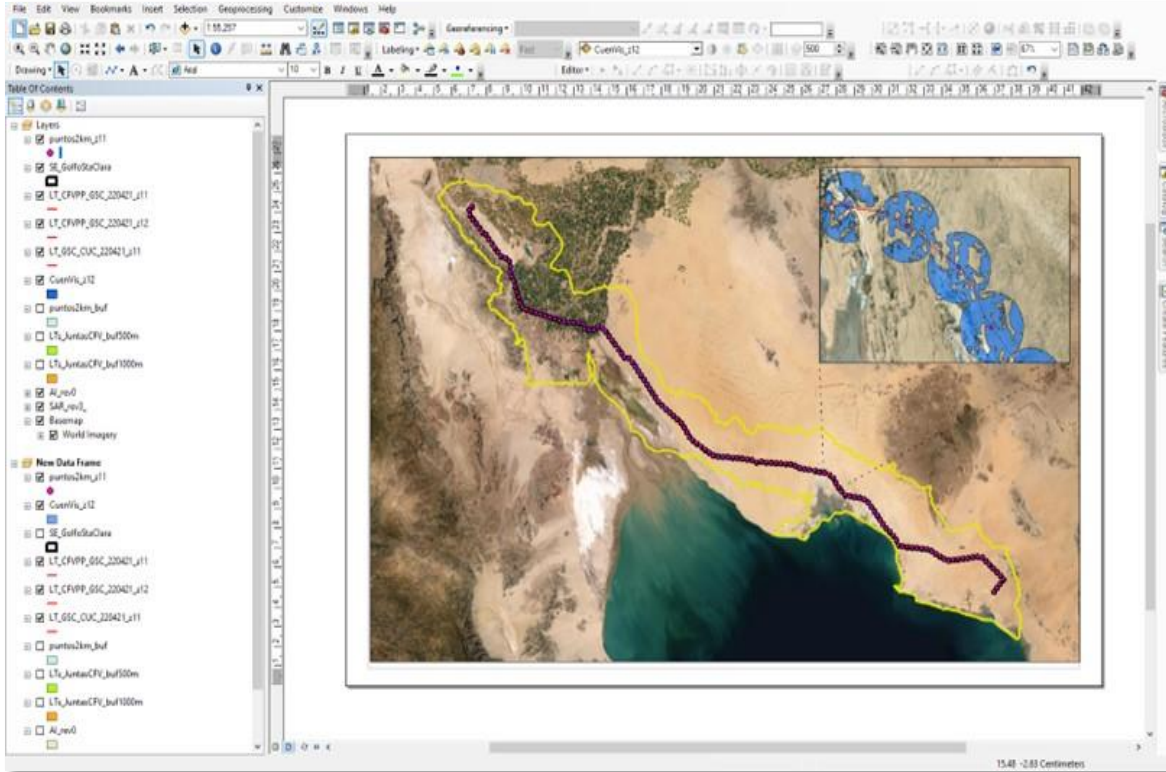
**Figura IV.21. Polígonos buffer de 1000 m de ancho en color naranja y 500 m de ancho en color verde, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo.**

- Posteriormente se colocaron puntos a cada 2 kilómetros a lo largo de la trayectoria del proyecto, con el fin de generar un buffer de 2 kilómetros de ancho a cada uno de los mismos, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



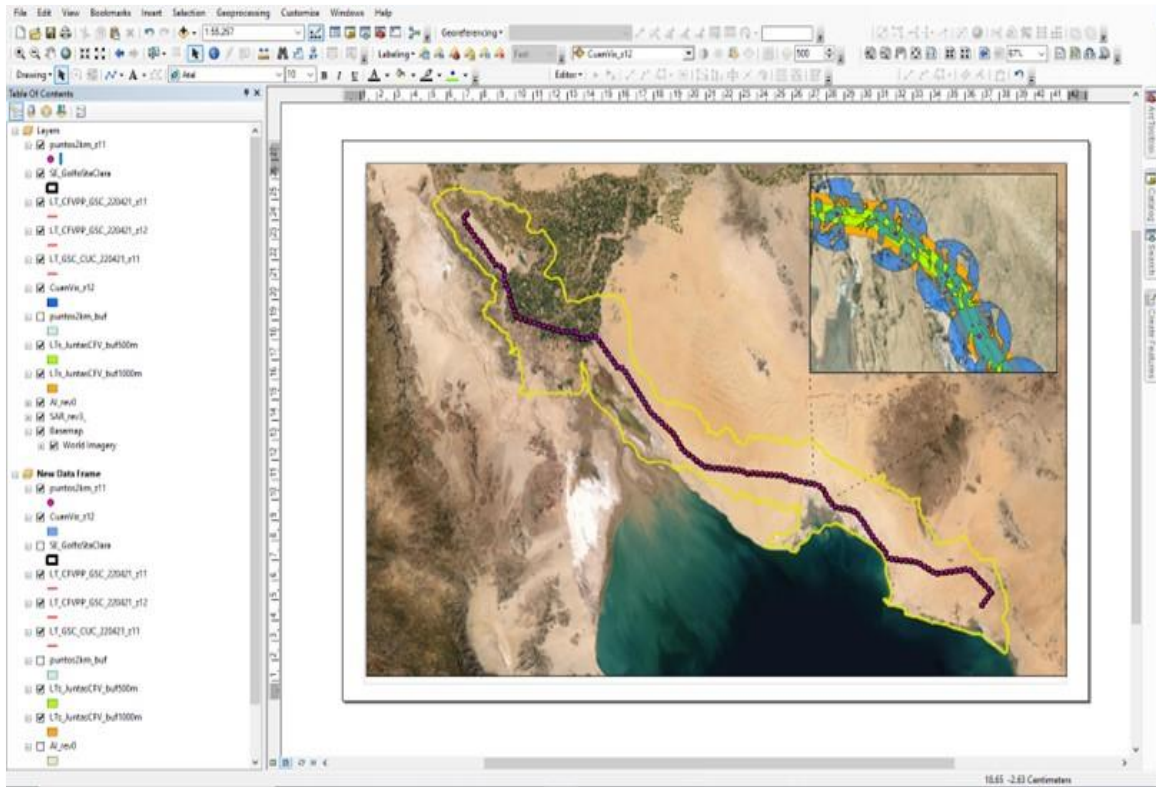
**Figura IV.22.** Polígonos buffer de 2 km de ancho en color azul cielo y puntos de control color verde, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo.

3. Posteriormente se consideró como un factor relevante del proyecto el paisaje, por lo cual se utilizó el relieve y sus cuencas visuales como factores esenciales de la dinámica del sistema ambiental. De acuerdo al conjunto de elevaciones de la zona, se realizó el geoproceso para obtener la cuenca visual de los puntos a lo ancho de su buffer de 2 kilómetros, generando dichas cuencas visuales de los mismos, como se observa en la siguiente imagen:



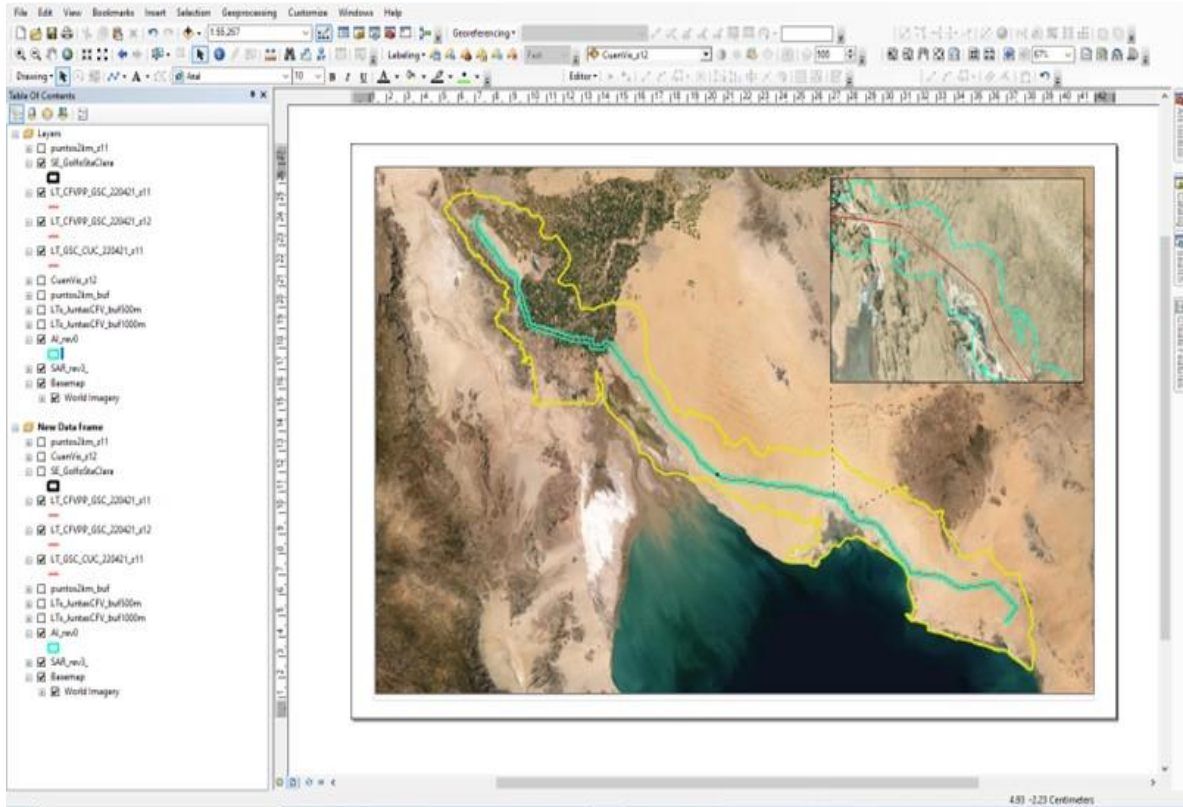
**Figura IV.23.** Cuencas visuales, para definir el alcance del proyecto en el terreno, en color azul marino y puntos de control color rosa; así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo.

4. En el siguiente paso se realizó una sobreposición de la cuenca visual y el buffer de 1000 m de ancho generado para la trayectoria del proyecto, quedando en conjunto de la siguiente manera:



**Figura IV.24.** Cuencas visuales en color azul marino, sobrepuestas en el buffer de 1000 m de ancho en color naranja y en el buffer de 500 m de ancho en color naranja, así como el trazo del proyecto en color rojo y el polígono del SAR en color amarillo.

5. Una vez que se generaron dichos polígonos, se realizó el geoproceto para unir dichas áreas de las cuencas visuales, con el buffer de 1000 m de ancho, donde se descartaron los puntos que no quedaban unidos en un solo polígono, para tener como resultado el área de influencia del proyecto, el cual se presenta enseguida:



**Figura IV.25.** Delimitación del polígono definitivo para el área de influencia del proyecto en color turquesa, tomando en cuenta el buffer de 1000 m de ancho y las cuencas visuales de cada 2 km a lo largo de la trayectoria.

#### IV.1.2.1.2 Resultados

Finalmente se ajustó el polígono del AII con los criterios anteriores, lo que arrojó un polígono de **44,738.19 hectáreas** de superficie como se muestra a continuación.



Figura IV.26. Área de influencia definitiva delimitada por el polígono en color turquesa, y el proyecto por la línea color rojo, el polígono del SAR en color amarillo, con fondo de imagen de satélite, los datos se visualizan en arcmap 10.4.

Así, del procedimiento anterior, el **Área de Influencia Indirecta** representa un **6.15 % con respecto al Sistema Ambiental Regional**.

#### IV.1.2.2 Delimitación del Área de Influencia Directa (AID)

El AID se define como el espacio físico que será ocupado, en forma permanente o temporal, por los componentes del proyecto durante todas sus etapas de desarrollo.

En este caso, el AID comprende las superficies de la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara directamente afectada y para el caso de las líneas de transmisión, es el área directamente afectada y comprendida en el espacio de la franja de terreno que abarca la franja de construcción (20 m) donde se localizan las áreas de afectación permanente como los son las áreas de construcción (varía según la zonificación de 20 m x 50 m en la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado



y de 11 m x 11 m en el derecho de vía de la Carretera Estatal Número 3) y el acceso hacia las áreas de construcción de 6 metros de ancho en aquellas áreas fuera de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (información ampliada en el Capítulo II).

De acuerdo al análisis anterior, la superficie total requerida para el proyecto corresponde a 442.2523 hectáreas, representando un 0.99 % con respecto al Área de Influencia Indirecta y 0.06 % con respecto al Sistema Ambiental Regional.

## IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

En la caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR), se consideraron los mismos componentes tanto a nivel del área del proyecto como a nivel regional, con el objeto de determinar una articulación entre los procesos regionales y sus efectos sobre la localidad. Sin embargo, se realizó una evaluación con mayor detalle para obtener una caracterización más precisa sobre el área específica de estudio.

El área de estudio y/o unidades ambientales son espacios con características comunes y que responden a una estructura y funcionamiento, en la que se incluye la totalidad de las obras o actividades, así como los posibles impactos que se pueden generar con la construcción del proyecto sobre los componentes del sistema ambiental.

El objetivo de establecer una unidad especial natural, fue el detectar y analizar la posible interacción de las actividades del proyecto con cada uno de los componentes ambientales en el sistema ambiental regional. Además de considerar la magnitud y la influencia del proyecto sobre los factores ambientales y socio económicos.

En este apartado se efectúa una caracterización retrospectiva de la calidad ambiental del Sistema Ambiental Regional, de tal forma que se define cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva. En este análisis se identifican y se describen las tendencias de desarrollo o de deterioro que registra el SAR y que pudieran haber incidido de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente. Se analizan de manera integral los aspectos sustantivos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico que definen la calidad ambiental del SAR donde pretende establecerse el Proyecto; este análisis y sus resultados, se traducen en la determinación del estado “cero” o “estado sin proyecto del SAR.

El análisis de cambio de uso de suelo en terreno forestal específica del SAR de referencia, debe ser enfocado a sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico, desde esta perspectiva es como se desarrolla el presente apartado.

### IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

El área del proyecto “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco”, está ubicado en los municipios de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y en el municipio de Mexicali en el estado de Baja California, así en el apartado previo se definió la unidad de análisis como área de influencia indirecta del Proyecto, a la cual se les denominó Sistema Ambiental Regional (SAR) o unidad de análisis con una superficie de 727,332.0114 has y Área de Influencia (AI), considerada como próxima al área del proyecto con una superficie de 44,738.19 hectáreas y que pudiera ser influenciada por las actividades del proyecto si no se pone total atención, mientras que el área de influencia directa corresponde a la superficie de CUSTF (442.2523 ha), tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla IV.2. Área de influencia directa e indirecta del Proyecto**

Área/nombre		Superficie ha
Área de influencia indirecta	Sistema Ambiental Regional (SAR o unidad de análisis)	727,332.0114
	Área de Influencia Indirecta (AI)	44,738.19
Área de influencia directa	Área de Proyecto “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco”	442.2523

Con base en el análisis desarrollado, el tipo de vegetación mejor representado dentro del SAR es la vegetación de desiertos arenosos con una superficie de 318 236.22 ha, lo cual equivale al 43.75% de la superficie del sistema.

Le sigue en importancia el área de agricultura de riego anual y semipermanente con 115,477.41 ha, equivalentes al 15.88% de la superficie del SAR.

En tercer lugar, se manifiestan las áreas de matorral desértico micrófilo con 79 253.58 ha, que equivalen al 10.90% de la superficie del sistema. Estos tres tipos de vegetación ocupan el 70% de la superficie del SAR.

Con menor representatividad se expresan siete categorías ocupando entre el 1 y 10% de la superficie del SAR; en este caso destacan: las áreas sin vegetación aparente con 67,401.79 ha, equivalente al 9.27% de la superficie del sistema, la vegetación halófila xerófila se desarrolla sobre 53,010.59 ha, equivalentes al 7.29% del polígono, la vegetación halófila hidrófila con 24,033.43, que equivale al 3.30%; los asentamientos humanos ocupan una superficie de 17,075.79 ha, equivalentes al 2.35%, la vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila se distribuye sobre una superficie de 10,853.57 ha, que equivalen al 1.49% del polígono del sistema, mientras que los cuerpos de agua ocupan 10,581.30 ha, equivalentes al 1.45% y por último dentro de esta categorización se manifiesta a la agricultura de riego anual con una superficie de 8,022.54 ha, equivalente al 1.10% del SAR.

Las demás categorías que se expresan en la superficie del polígono del SAR, se encuentran por debajo del 1% de representatividad con respecto al total de la superficie; es decir, el tipo de vegetación se desarrolla en menos de 7,263 ha. Algunos casos como el de la vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila con 5,113.80 ha, equivalente al 0.70%, el matorral sarcocaula con 4,444.11 ha, equivalentes al 0.61% y el bosque inducido con 2,639.33 ha, correspondiente al 0.36% de la superficie. En este contexto el bosque inducido es relevante pues a pesar de estar escasamente representado, el trazo del derecho de vía de la red de transmisión cruza sobre su área de distribución en el segundo tramo.

Otro atributo importante dentro de los aspectos bióticos de esta unidad, es la fauna, la cual acorde a la descripción de la unidad presenta una riqueza muy baja, pero no por ello de poca importancia ya que es posible localizar especies que se encuentran amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sobre todo del grupo de los reptiles con registro de 7 especies, como *Masticophis flagellum* (A), *Thamnophis marcianus* (A), *Callisaurus draconoides* (A), *Phrynosoma mcallii* (A), *Uma notata* (P), *Uta stansburiana* (A), *Crotalus atrox* (Pr) y *Apalone spinifera* (Pr) y, una especie de anfibio, *Lithobates yavapaiensis* (Pr), también el registro de 5 mamíferos tales como *Antilocapra americana* (P), *Ovis canadensis* (Pr), *Vulpes macrotis* (A), *Castor canadensis* (P) y *Taxidea taxus* (A) y, una especie de ave y una especie de anfibio, *Tachybaptus dominicus* (P) y *Lithobates yavapaiensis* (Pr) respectivamente.

Con respecto a las Regiones, Sitios, Áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, se tiene que, parte del Sistema Ambiental Regional incide en las siguientes zonas:

1. **Área Natural Protegida (ANP) Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.** La poligonal contempla ambientes marinos, costeros y terrestres, cuya importancia resalta la presencia de por lo menos 149 especies de peces costero-marinos, varias de ellas endémicas. Resaltan, especies como el cachorrillo del desierto, único pez nativo dulceacuícola en la región, actualmente en peligro de extinción, al menos 315 especies de aves y 18 especies de mamíferos marinos, además de la riqueza de plantas vasculares con al menos 358 especies. La presencia de más de 50 especies Amenazadas, en Peligro de Extinción o en Protección Especial, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, CITES, UICN y CMS (Eckert *et al.*, 2000), como la totoaba, la vaquita marina, tortugas marinas, delfines, el palmoteador de Yuma. Posee zonas de internación y descanso de aves acuáticas migratorias y sitios clave en la migración de aves terrestres neotropicales. Sin embargo, el Proyecto incide en la parte terrestre.
2. **ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar.** Alberga a más de mil especies de flora y fauna, por lo que es considerado como el desierto más biodiverso del mundo, cuenta con especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios y dos especies nativas de peces de agua dulce, además de ecosistemas frágiles representativos de áreas desérticas y de vegetación de dunas móviles y

estabilizadas que sustentan una enorme fauna silvestre. Habitan especies endémicas y en peligro de extinción, como el berrendo de Sonora, la tortuga del desierto o el monstruo de Gila, además de aves, anfibios, peces de agua dulce, entre otros.

3. **Región Terrestre Prioritaria (RTP) Delta del Río Colorado.** Definida en función a su importancia faunística, al poseer un alto valor para aves anidantes. El área forma parte de la RB “Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”, decretada en 1993, por lo que el límite regional terrestre se ajusta al ANP. Dadas sus condiciones climáticas (temperatura, precipitación, evaporación), la mayor parte de la RTP posee áreas sin vegetación aparente. En esta región se encuentra un importante número de especies cosmopolitas y endémicas del Golfo de California. Existen lugares de reproducción y crianza de la vaquita marina, la totoaba, el palmoteador de Yuma y el pez perrito del desierto
4. **RTP Gran Desierto de Altar – El Pinacate.** Es importante por la gran variedad de asociaciones vegetales en las dunas y en los derrames de lava, presentan características especiales y un valor ecológico único. Contiene flora y ecosistemas propios de los desiertos, entre ellos, 560 especies de plantas vasculares divididas en 315 géneros y 85 familias, sobresaliendo las compuestas, las gramíneas, las leguminosas, las euforbiáceas, las quenopodiáceas y las cactáceas. Respecto a la fauna, se encuentran 53 especies de mamíferos, 222 de aves, 43 de reptiles y 5 de anfibios. La vegetación comprende matorrales xerófilos, chaparrales, mezquiales y matorrales arborescentes, aunque genéricamente los tipos más representativos de acuerdo a su distribución en la RTP son la vegetación de desiertos arenosos y el matorral desértico micrófilo.
5. **Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Delta del Río Colorado.** Sus recursos hídricos principales son **lénticos** con el Lago Salado, Ciénega de Santa Clara, estuarios, llanuras de inundación, pantanos, pozas permanentes y **lóticos** con el delta del río Colorado, arroyos y manantiales.
6. **Región Marina Prioritaria (RMP) Alto Golfo.** Presenta playas, dunas costeras, estuarios, esteros, humedales, costas, bahías, bajos. Posee una eutrofización baja. El ambiente intermareal tiene alta integridad ecológica.
7. **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Delta del Río Colorado.** Se caracteriza por la presencia de 169 aves en la diversidad de ecosistemas que incluyen ambientes marinos, marino-costero, islas deltaicas, humedales intermareales y continentales, desiertos costeros y zonas con intervención humana como estanquería acuícola, salinas, agroecosistemas y poblaciones.
8. **Sitio Ramsar Humedales del Delta del Río Colorado y Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado.** Forman un interesante sistema fragmentado de humedales naturales y artificiales originados y mantenidos por la Cuenca el Río Colorado (cauce principal), el sistema

hidráulico del Distrito de Riego 014 Río Colorado (Valles de Mexicali y San Luis Río Colorado), los Valles agrícolas de Yuma y Wellton Mohawk, Arizona y aguas marinas intermareales del Alto Golfo de California o Mar de Cortés. Existen varios tipos de humedales: dulceacuícolas, salobres, marinos-intermareales con extensa cobertura de vegetación ribarina (álamo-saucemezquite), acuática emergente (tular-carrizo-junco), vegetación costera halófila o saladar (Salicornia-Batis-pasto salado) y extensas zonas con plantas invasivas (pino salado). Parte del Sitio forma parte de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado, en especial su Zona Núcleo “Delta del Río Colorado” y una porción de la Zona de Amortiguamiento. Este sistema fragmentado de humedales del cual depende en gran medida la productividad en el Alto Golfo de California, en conjunto, albergan una gran diversidad biológica y productividad, que colocan a este sistema de humedales como únicos e importante para la conservación de las especies endémicas y en peligro de extinción y hábitat migracional para miles de aves acuáticas y terrestres migratorias.

9. **Sitio Marino Prioritario (SMP) Alto Golfo de California**, originalmente pudo contener más de 500 especies de plantas terrestres y acuáticas, actualmente, se han registrado cerca de 400 de las cuales una gran mayoría ocurre en la Ciénega de Santa Clara, por lo que se considera como un vestigio de lo que fueron las comunidades vegetales naturales originales del delta. Mantiene comunidades naturales remanentes de condiciones deltáicas históricas. Contiene humedales semi-naturales de gran relevancia binacional como la Ciénega de Santa Clara. Las Islas de San Jorge albergan una población reproductiva de lobos marinos (*Zalophus californianus californianus*) que constituye la primera o la segunda en importancia. Además, es la localidad más septentrional del murciélago pescador (*Noctilio sp.*). La barra de arena en la bahía alberga la colonia reproductiva más grande conocida en el pacífico mexicano del charrán mínimo (*Sterna antillarum*), entre 250 y 300 parejas en 199, 210 especies de aves terrestres y acuáticas residentes y migratorias.

Por otra parte, en cuanto a los elementos demográficos dentro del SAR, con base en los indicadores del INEGI (Censo de Población y Vivienda del periodo de 1960 a 2020), tenemos que la Red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, cruzará por los municipios de Sonora: Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado; y de Baja California: Mexicali; estos tres municipios debido a la fisiografía y condiciones ambientales, tienen un poco más del 90% de localidades con menos 100 habitantes.

Estos municipios han tenido cambios en cuanto al número de localidades, que se encuentran en el SAR, durante los últimos 20 años (2000-2020), observándose una disminución y luego aumento, en el municipio de Mexicali (2000 – 665 localidades; 2010 – 624 localidades; 2020 – 733 localidades); en Puerto Peñasco tuvo un aumento entre estos periodos (2000 – 21 localidades; 2010 – 25 localidades; 2020 – 33 localidades); y

en San Luis Río Colorado cambió ligeramente (2000 – 116 localidades; 2010 – 130 localidades; 2020 – 119 localidades). Con respecto a la población total, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, presentan un aumento en la población, pero, Mexicali, presenta un aumento y luego una disminución y la misma situación se presenta cuando se observan los datos para población masculina para estos sitios.

Una vez realizado el análisis anterior, referente a los aspectos bióticos, abióticos y la dinámica poblacional presentes en el SAR, para medir las tendencias de desarrollo del Sistema Ambiental, se realizó por medio del sistema de información geográfica-temporal, mediante el cual se analiza de forma cualitativa y cuantitativamente los diferentes usos que se han presentado, los que han permanecido y los que han quedado sin efecto y, de esta manera poder inferir en las posibles causas que intervinieron en estos procesos.

Así que, a partir de la información cartográfica espacio-temporal se procedió a realizar el análisis detallado de los cambios en los usos del suelo, utilizando para ello la SERIE II (año 2003) vs SERIE VII (año 2018) de INEGI, aplicando posteriormente la metodología desarrollada por Pontius *et al.*, (2004), la cual permite obtener para cada categoría de uso del suelo las ganancias, pérdidas, el cambio neto y los intercambios experimentados entre dos momentos temporales. Asimismo, permite valorar el cambio total tomando como referencia las persistencias y así poder evaluar cuáles fueron las transiciones más significativas entre categorías.

Dicha metodología parte del resultado obtenido en una matriz de tabulación cruzada (que en el estudio de usos de suelo comúnmente se denomina matriz de cambios), resultado de cruzar dos mapas de usos de suelo de diferentes fechas (2003 y 2018). Tomando en cuenta que: 2003 ( $T_1$ ) y 2018 ( $T_2$ )

En dicha matriz, las filas representan las categorías del mapa en el tiempo 1 ( $T_1$ ) y las columnas las categorías del mapa en el tiempo 2 ( $T_2$ ). Asimismo, la diagonal principal muestra las **persistencias** entre el  $T_1$  y  $T_2$ , mientras que los elementos fuera de la diagonal principal dan cuenta de las **transiciones** ocurridas entre el  $T_1$  y  $T_2$  para cada categoría. En la fila 6 se observa el total ocupado por cada categoría en el  $T_2$  ( $P_{+j}$ ), mientras que en la columna 6 se muestra el total de cada categoría en el tiempo  $T_1$  ( $P_{i+}$ ).

**Tabla IV.3. Matriz de cambios entre dos mapas de diferente fecha**

		Tiempo 2						
		1	2	3	4	5	6	7
Tiempo 1	1		Clase 1	Clase 2	.....	Clase n	Suma $T_1$	Perdidas
	2	Clase 1	$P_{11}$	$P_{12}$	.....	$P_{1n}$	$P_{1+}$	$P_{1+} - P_{jj}$
	3	Clase 2	$P_{21}$	$P_{22}$	.....	$P_{2n}$	$P_{2+}$	$P_{2+} - P_{jj}$
	4	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	5	Clase n	$P_{n1}$	$P_{n2}$	.....	$P_{nn}$	$P_{n+}$	$P_{n+} - P_{jj}$
	6	Suma $T_2$	$P_{+1}$	$P_{+2}$	.....	$P_{+n}$	$P$	
	7	Ganancias	$P_{+1} - P_{jj}$	$P_{+2} - P_{jj}$	.....	$P_{+n} - P_{jj}$		

 Fuente. Pontius *et al.*, 2004.

Una vez obtenida la matriz de tabulación cruzada, es posible calcular una serie de indicadores significativos que permiten el análisis de los cambios de usos del suelo:

Las ganancias, se obtienen a partir de la diferencia de la suma Total T2 y los valores de la diagonal principal, es decir:

$$G_{jj} = P_{+j} - P_{jj} \quad (1)$$

Las pérdidas, se obtienen a partir de la diferencia de la suma Total T1 y los valores de la diagonal principal, es decir:

$$L_{jj} = P_{j+} - P_{jj} \quad (2)$$

A partir de los valores anteriores se calculó el cambio neto, cambio total y los intercambios, como se muestra a continuación.

El cambio neto, se expresa como el valor absoluto de la diferencia de las pérdidas y las ganancias de cada categoría, es decir:

$$D_j = |L_{ij+} - G_{ij}| \quad (3)$$

El cambio total, se obtiene a partir de la suma de las ganancias y las pérdidas, es decir:

$$DT_j = G_{ij+} + L_{ij} \quad (5)$$

De acuerdo a la metodología anterior se tienen los siguientes resultados:

Para comenzar con el análisis de la modificación del uso de suelo, se partió con la utilización de las cartas de uso de suelo y vegetación Serie II (2003) y Serie VII (2018) descargadas del portal de INEGI. Cabe aclarar en el caso de estas capas que la fecha que se señala es la de su publicación, la información que se tomó en campo para

realizar la delimitación de los distintos tipos de uso de suelo y vegetación corresponde a años anteriores a su publicación.

Con motivo de poder analizar mejor la realidad de los distintos tipos de vegetación y usos de suelo presentes actualmente dentro del SAR, se realizó una modificación por fotointerpretación a la capa de uso de suelo y vegetación serie VII, dando como resultado la siguiente información:

**Tabla IV.4. Tipos de uso de suelo y vegetación determinada por fotointerpretación (2022) y superficies.**

Clave	Descripción	Área (ha)	%
ACUI	Acuícola	1,425.44	0.20
RA	Agricultura de riego anual	8,022.54	1.10
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	11,5477.41	15.88
RP	Agricultura de riego permanente	316.32	0.04
AH	Asentamientos humanos	17,075.79	2.35
BC	Bosque cultivado	224.33	0.03
BI	Bosque inducido	2,639.33	0.36
H2O	Cuerpo de agua	10,581.30	1.45
ADV	Desprovisto de vegetación	40.77	0.01
MDM	Matorral desértico micrófilo	79,253.58	10.90
MSC	Matorral sarcocaula	4,444.11	0.61
MKX	Mezquital xerófilo	852.54	0.12
PC	Pastizal cultivado	324.27	0.04
PI	Pastizal inducido	381.36	0.05
DV	Sin vegetación aparente	67,401.79	9.27
VT	Tular	2,789.20	0.38
<b>VD</b>	<b>Vegetación de desiertos arenosos</b>	<b>318,236.22</b>	<b>43.75</b>
VU	Vegetación de dunas costeras	1,544.84	0.21
VHH	Vegetación halófila hidrófila	24,033.43	3.30
VH	Vegetación halófila xerófila	53,010.59	7.29
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	1,293.29	0.18
VSa/VD	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de desiertos arenosos	999.56	0.14
VSa/VHH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila	5,113.80	0.70
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	10,853.57	1.49
VSh/MDM	Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	996.62	0.14
	<b>TOTAL</b>	<b>727,332.01</b>	<b>100.00</b>



Para el caso de la serie II, se realizó un corte de la capa con el polígono del SAR, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla IV.5. Tipos de uso de suelo y vegetación de la Serie II (2003) y superficies.**

Descripción	Área (ha)	%
Acuícola	1,351.911	0.19
Agricultura de riego anual	4,369.1977	0.60
Agricultura de riego anual y semipermanente	117,094.5745	16.10
Agricultura de riego plantación agrícola permanente	54.1212	0.01
Asentamientos humanos	2,600.0956	0.36
Bosque inducido	2,845.5452	0.39
Cuerpo de agua	9,885.4553	1.36
Matorral desértico micrófilo	96,026.2348	13.20
Matorral sarcocaula	4,134.1956	0.57
Pastizal inducido	231.6271	0.03
Sin vegetación aparente	99,404.5598	13.67
Tular	1887.1922	0.26
Vegetación de desiertos arenosos	281,892.5033	38.76
Vegetación de dunas costeras	2,369.6748	0.33
Vegetación halófila hidrófila	60,996.2146	8.39
Vegetación halófila xerófila	34,476.3006	4.74
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	1,067.5097	0.15
Zona urbana	6,645.0953	0.91
<b>TOTAL</b>	<b>727,332.01</b>	<b>100.00</b>

El siguiente paso en este ejercicio es la superposición de las dos capas generadas, con el fin de poder analizar tanto las coincidencias como los cambios entre ellas. Con motivo de facilitar el análisis de la superposición de estas capas, se agruparon los tipos de vegetación y usos de suelo, de dichos cortes, en grupos generales para análisis de la siguiente manera:

**Tabla IV.6. Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo de la carta Serie II (2003).**

Agrupamiento de tipos de vegetación y uso de suelo de carta Serie II (2003)			
Grupo	Tipo de vegetación / uso de suelo	Área (ha)	%
Agropecuario	Acuícola	123,101.43	16.93
	Agricultura de riego anual		
	Agricultura de riego anual y semipermanente		
	Agricultura de riego plantación agrícola permanente		
	Pastizal inducido		
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	9,885.46	1.36
Cobertura natural	Bosque inducido	485,695.37	66.78
	Matorral desértico micrófilo		
	Matorral sarcocaulé		
	Tular		
	Vegetación de desiertos arenosos		
	Vegetación de dunas costeras		
	Vegetación halófila hidrófila		
	Vegetación halófila xerófila		
Sin vegetación	Sin vegetación aparente	99,404.56	13.67
Zona urbana	Asentamientos humanos	9,245.19	1.27
	Zona urbana		

**Tabla IV.7. Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo determinada por fotointerpretación (2022).**

Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo determinada por fotointerpretación (2022)			
Grupo	Tipo de vegetación / uso de suelo	Área (ha)	%
Agropecuario	Acuícola	126,171.66	17.35
	Agricultura de riego anual		
	Agricultura de riego anual y semipermanente		
	Agricultura de riego permanente		
	Bosque cultivado		
	Pastizal cultivado		
	Pastizal inducido		
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	10,581.30	1.45
Cobertura natural	Bosque inducido	506,060.70	69.58
	Matorral desértico micrófilo		
	Matorral sarcocaulé		
	Mezquital xerófilo		
	Tular		

Agrupamiento de los tipos de vegetación y uso de suelo determinada por fotointerpretación (2022)			
Grupo	Tipo de vegetación / uso de suelo	Área (ha)	%
	Vegetación de desiertos arenosos	67,442.56	9.27
	Vegetación de dunas costeras		
	Vegetación halófila hidrófila		
	Vegetación halófila xerófila		
	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo		
	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de desiertos arenosos		
	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila		
	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila		
	Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo		
Sin vegetación	Desprovisto de vegetación	67,442.56	9.27
	Sin vegetación aparente		
Zona urbana	Asentamientos humanos	17,075.79	2.35

Una vez agrupados de acuerdo a las tablas anteriores, se realizó la superposición de dichas capas (shapes), de acuerdo a los polígonos originales de cada una de las capas, se evidenció el crecimiento o decrecimiento dichos polígonos en alguno de sus lados. Los resultados que se obtuvieron se muestran de manera gráfica en la Figura IV.27 y en la Tabla IV.8 podemos observar los resultados numéricos de este proceso de análisis.

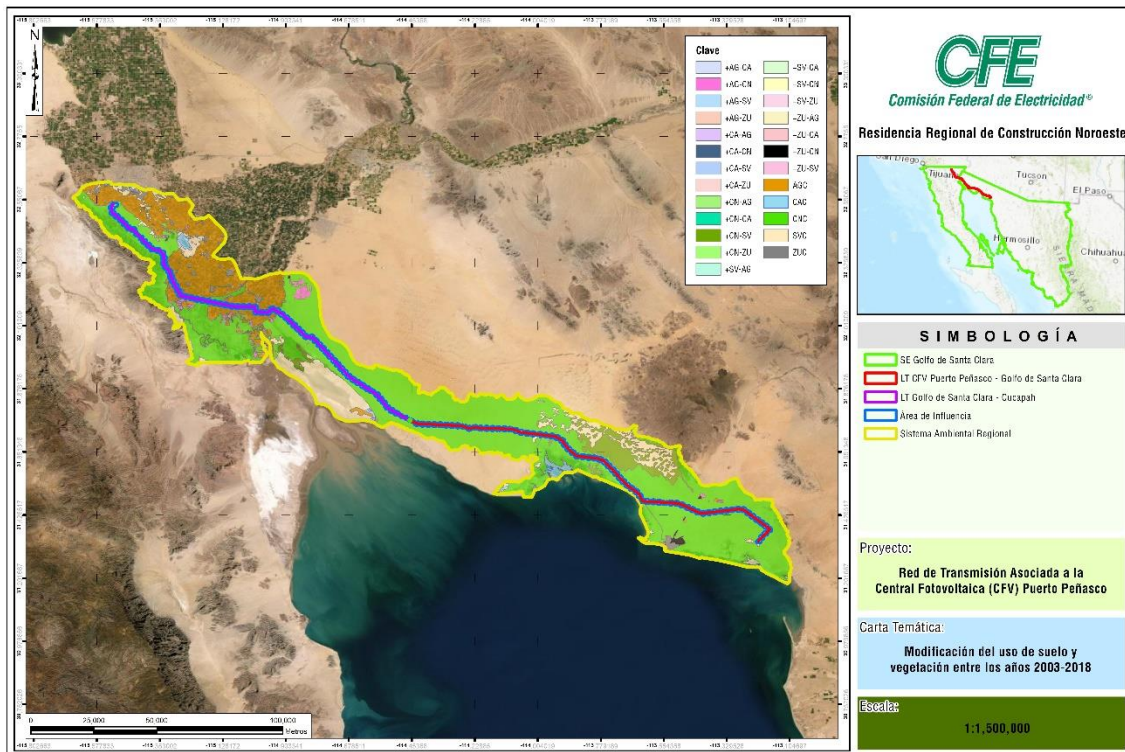


Figura IV.27. Comportamiento de las modificaciones al uso de suelo y vegetación entre el periodo 2003-2022.

**Tabla IV.8. Modificación del uso de suelo y vegetación entre el periodo 2003-2022.**

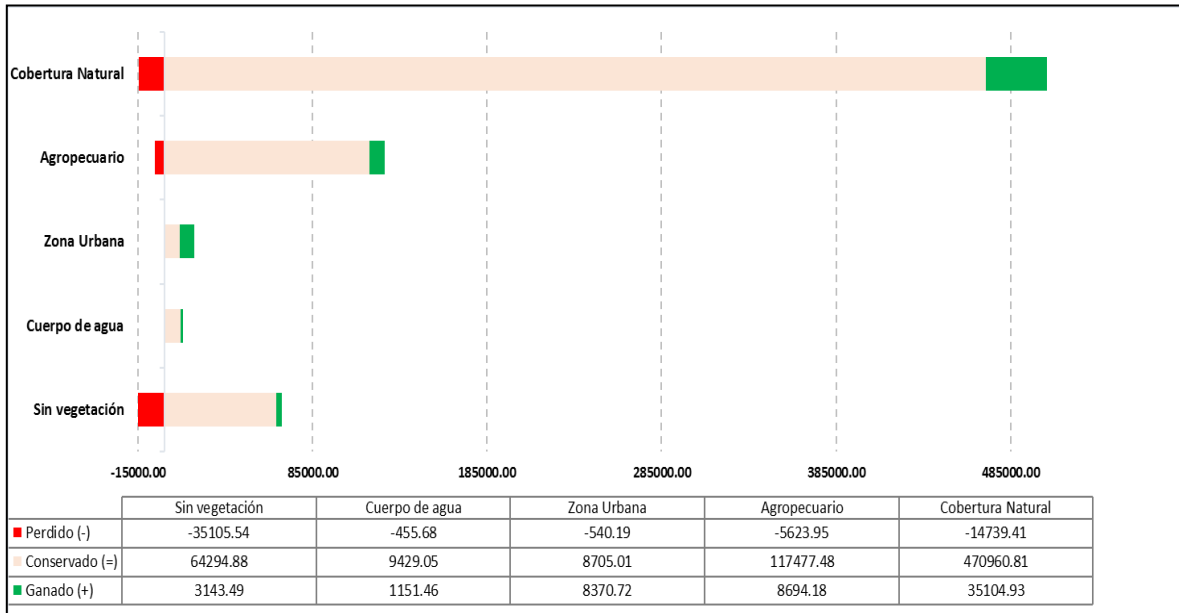
Modificación del uso de suelo y vegetación entre el periodo 2003-2022*				
Número	Clave	Descripción	Área (ha)	%
1	CNC	Cobertura natural conservada	470,960.81	64.75183
2	AGC	Agropecuario conservado	117,477.48	16.15184
3	ZUC	Zona urbana conservada	8,705.01	1.19684
4	CAC	Cuerpo de agua conservado	9,429.05	1.29639
5	SVC	Áreas sin vegetación conservada	64,294.88	8.83983
6	CN-AG	Desarrollo de cobertura natural en zona agropecuaria	585.52	0.08050
7	CN-CA	Desarrollo de cobertura natural en área de cuerpo de agua	350.07	0.04813
8	CN-SV	Desarrollo de cobertura natural en área sin vegetación***	34,026.83	4.67831
9	CN-ZU	Desarrollo de cobertura natural en zona urbana	142.51	0.01959
10	AG-CA	Perdida de cuerpo de agua por desarrollo agropecuario	68.22	0.00938
11	AG-CN	Perdida de cobertura natural por desarrollo agropecuario	7,893.63	1.08529
12	AG-SV	Desarrollo agropecuario en áreas sin vegetación	346.05	0.04758
13	AG-ZU	Desarrollo agropecuario en zona urbana	386.27	0.05311
14	ZU-AG	Desarrollo urbano en zona agropecuaria	4,611.97	0.63409
15	ZU-CA	Perdida de cuerpo de agua por desarrollo urbano	3.46	0.00048
16	ZU-CN	Perdida de cobertura natural por crecimiento urbano	3,456.18	0.47519
17	ZU-SV	Desarrollo urbano en áreas sin vegetación aparente	299.11	0.04112
18	CA-AG	Crecimiento de cuerpos de agua en áreas agropecuarias	9.84	0.00135
19	CA-CN	Perdida de cobertura natural por crecimiento de cuerpos de agua	696.90	0.09582
20	CA-SV	Crecimiento de cuerpo agua en áreas sin vegetación	433.55	0.05961
21	CA-ZU	Crecimiento de cuerpo agua en zona urbana**	11.17	0.00154
22	SV-AG	Perdida de área agrícola por áreas sin vegetación	416.62	0.05728
23	SV-CA	Perdida de cuerpo de agua por áreas sin vegetación	33.93	0.00466
24	SV-CN	Perdida de cobertura natural por áreas sin vegetación	2,692.71	0.37022
25	SV-ZU	Crecimiento de área sin vegetación en zona urbana**	0.23	0.00003
<b>Total</b>			<b>727,332.01</b>	<b>100.0000</b>

\*\*En estos casos se debe principalmente a la precisión de la tecnología para análisis de imágenes satelitales que había en 2003 contra lo actual, que facilita y sirve para realizar un mejor análisis de las superficies, como punto en común esto es principalmente en la zona costera.

\*\*\*Este cambio tan importante se debe a que, con la mejora de la precisión de la información digital, se pudo delimitar de mejor manera zonas que se consideraban como áreas sin vegetación, debido a la baja resolución de las imágenes.

Es de importancia mencionar que este método puede arrojar algunos datos erróneos de disminución o crecimiento (mínimos) solamente por el hecho de la falta de detalle sobre la delimitación que se le dio en su momento. Esto debido que no se contaba con las tecnologías de análisis geoespaciales con los que actualmente se tienen, sin embargo, nos da una idea general de cómo se ha ido modificando el ecosistema durante este periodo de tiempo.

Así mismo, de acuerdo a la información que nos arrojó el análisis anterior, se desarrollaron las siguientes gráficas que nos explican más a detalle dichos resultados:



**Figura IV.28. Gráfica de relación entre las modificaciones de los usos de suelo y tipo de vegetación del periodo 2003-2022.**

De acuerdo a la información, podemos deducir que, la Cobertura natural conservó la mayor parte de su área (470,960.81 ha), y aunado a esto también obtuvo un crecimiento mayor (35,104.93 ha) que la reducción que tuvo (14,739.41 ha). Sin embargo, es importante mencionar que esta parte se puede deber a la falta de resolución de las imágenes satelitales, debido a que uno de los desarrollos significativos de cobertura natural fue en áreas consideradas sin vegetación. Otro punto que se debe señalar es que la conservación que hay en la zona se debe a que existen dos áreas naturales protegidas con planes de manejo muy restrictivos que dan como resultado el poco cambio de los componentes en estos ecosistemas.

Las causas principales de la pérdida de cobertura natural fueron por el desarrollo agropecuario (7,893.63 ha) que equivale a 415.90 hectáreas por año y por el crecimiento urbano (3,456.18 ha) que representa 181.9 hectáreas anuales, esto principalmente en la zona del valle de Mexicali y de San Luis Río Colorado. Así mismo,

también se detectó el crecimiento urbano en la zona Noroeste de la ciudad de Puerto Peñasco.

En la parte del crecimiento de los cuerpos de agua, si bien no necesariamente quiere decir que subió el nivel de agua, hay zonas en las que los cuerpos de agua recuperaron terrenos inundables a los cuales habían dejado de tener acceso debido a actividades antropogénicas como lo son las salineras y las granjas acuícolas en aproximadamente 433.55 hectáreas. Algunas de estas han sido abandonadas y con el paso del tiempo, el mar ha recuperado algunas áreas provocando que actualmente aumente su superficie detectada. Aunado a ello, el mejoramiento de la calidad de las imágenes satelitales para su interpretación, nos dan este “crecimiento” de los cuerpos de agua.

Otro punto importante de señalar es que, en 19 años, el crecimiento de la zona urbana fue de 8370.72 hectáreas, aproximadamente 440.56 ha por año solo para este tipo de uso de suelo, esto se entiende debido a las condiciones del lugar, provocando un crecimiento importante tanto en Mexicali como en Puerto Peñasco, principalmente en esta última por el desarrollo turístico de la zona, que provoca mayor crecimiento poblacional.

### IV.3.1. Medio abiótico

#### IV.3.1.1. Tipo de clima.

La ubicación geográfica del SAR se restringe a una franja costera entre territorio continental y el Golfo de Santa Clara, denominada comúnmente como el desierto sonorense. En esta zona se originan condiciones ambientales que son consideradas extremas o adversas, con cambios drásticos en la temperatura nocturna y una alta oscilación en la temperatura diurna.

La descripción climática del sistema ambiental y del área donde se implementará el proyecto de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, se caracteriza por una escasa precipitación pluvial, condiciones de altas temperaturas en verano, una intensa radiación solar y baja humedad relativa y alta evaporación.

Los datos climatológicos para esta región provienen de dos estaciones oficiales; una ubicada en Puerto Peñasco (estación 26072) y otra en San Luis Río Colorado (estación 26076), las cuales aparecen como activas hasta la fecha de consulta para este estudio en la página del SMN (mayo, 2022). Con base en la clasificación de INEGI, dentro del polígono de SAR, se identificaron cuatro variantes climáticas que se encuentran dentro de la categoría B correspondientes a los climas secos.

De acuerdo con los datos climatológicos de las estaciones mencionadas, las variantes climáticas se encuentran dentro del grupo “B”, un tipo extremo considerado como el más seco de los climas, su característica principal es la variabilidad de la temperatura y que la evaporación excede a la precipitación.

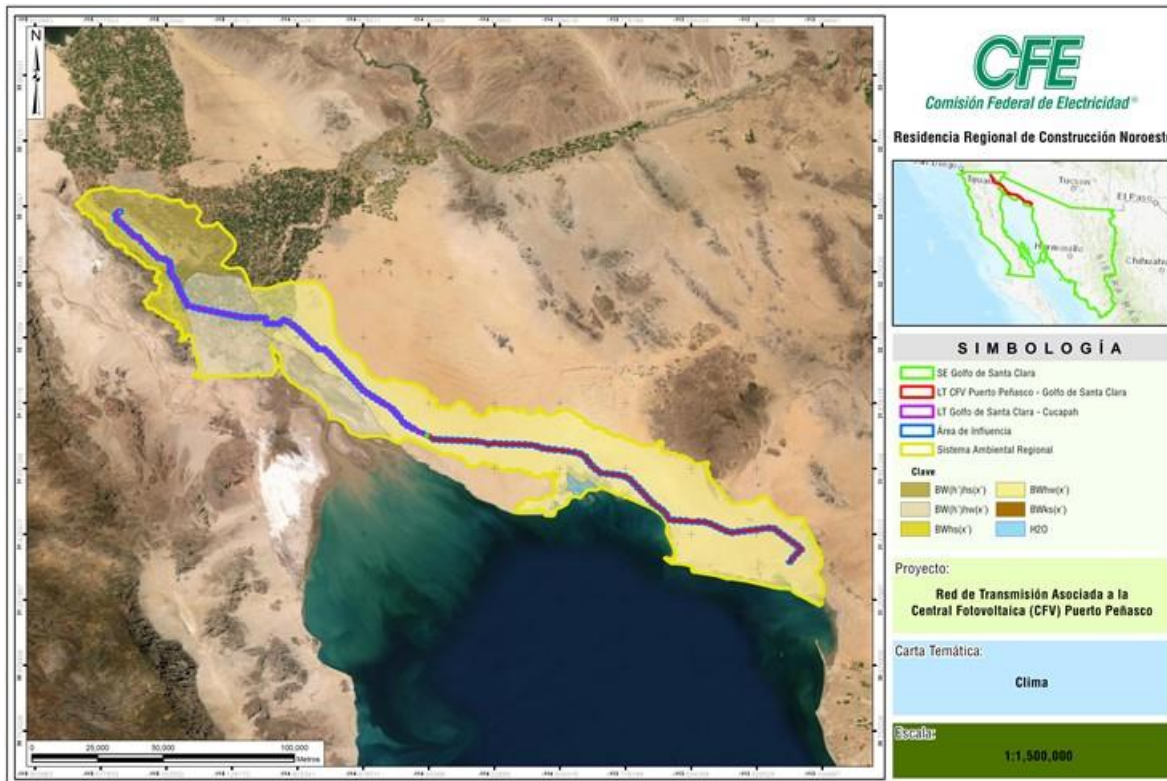
Dentro de la categorización que se observa en el SAR se manifiesta que todas las variantes climáticas pertenecen al subtipo W, considerado como “muy seco” y subcategoría que va de los cálidos (h) a los más cálidos de lo secos (h') y de los semicálidos con inviernos frescos (h), a los que poseen régimen de lluvia subhúmeda (x').

Con base en lo anterior, en la Tabla IV.9, se exponen las cuatro variantes climáticas que se registraron en el polígono del SAR, en donde se expresa su fórmula y el tipo y sub tipo, enlistado por su importancia de acuerdo a la dominancia en el polígono del sistema.

**Tabla IV.9. Variantes climáticas dentro del polígono del SAR.**

Formula climática	Tipo de clima	Sub tipo de clima
BWhw(x')	Muy seco	Semicálido
BW(h')hw(x')	Muy seco	Cálido
BW(h')hs(x')	Muy seco	Cálido
BWhs(x')	Muy seco	Semicálido

Para una mejor comprensión de la tabla anterior y la distribución de las variantes climáticas en el SAR se presenta la Figura IV.29, en donde se exhibe la distribución geoespacial del tipo y las variantes climáticas.



**Figura IV.29. Variantes climáticas en el SAR y a lo largo de la red de transmisión asociada a la CFV.**

De acuerdo con las fórmulas climáticas en toda la región la temperatura media anual es mayor a 22 °C y del mes más frío menor a 18 °C con precipitaciones esporádicas en donde en la mitad de la estación invernal dominan los vientos de oeste, los eventos meteorológicos analizados será la temperatura, el régimen de lluvias, granizo, tormentas tropicales, huracanes e inundaciones o sus riesgos derivados del cambio climático.

#### IV.3.1.1.1. Patrones estacionales de las temperaturas en el SAR y el AP.

Como se manifiesta en muchos de los registros históricos, las temperaturas de la región son de las más altas del hemisferio norte. Se han registrado períodos continuos de temperaturas máximas por arriba de los 20°C. Con base en la información de la estación meteorológica 26072 de Puerto Peñasco, se presenta la Tabla IV.10, con los datos de las temperaturas máximas registradas en la estación por un periodo de 48 años desde 1952 al 2005, en donde podemos estimar el promedio de la temperatura máxima para esta área.



Es importante señalar que los datos obtenidos de la página del SMN, carecen de información en algunos meses para diferentes años, por lo que las estimaciones expuestas deberán tomarse como referencia bibliográfica para el análisis de los patrones de temperaturas máximas promedio.

**Tabla IV.10. Temperaturas anuales promedio en periodo de 48 años estación 26072.**

Año	Meses												Promedio anual (°C)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1952	0	0	26	32	41	0	0	44.5	0	0	0	0	12.0
1953	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8
1954	0	0	27.5	30.5	32	36.5	36.5	36.5	36.6	34	30	25.5	27.1
1955	21.5	24.5	28	34	31	33.5	37	41	40	36	31	24.2	31.8
1956	23	21.8	27.8	28	34	36.5	37	37	37.6	35.6	30.5	23.1	31.0
1957	22.5	29	30.5	29	31.1	38	39.5	39.5	39.5	37.5	33	32	33.4
1958	31.1	30	43	43	43	43	43	39	41	39	39.1	39.1	39.4
1959	39	39	39	39	39	39.6	39.5	39	39.1	39	38	38	38.9
1960	38	38	38	38	38	39	38	38.5	37.5	38	0	0	31.8
1961	44	44	44	42	38.5	36.5	35.5	39	43	39.5	39.5	39.5	40.4
1962	39.5	39.5	39.5	39.5	39	39	39.5	40	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
1963	40	32	33	30	32	38	36	38	41	36	33	26.5	34.6
1964	24	23.5	24	31	33	36	39	39.5	36	37	34	29	32.2
1965	25	26	33	39	33	36	0	39	37	36	35	26	30.4
1966	24	27	32	33	34	0	40	38.5	40	34	36	28	30.5
1967	26	30	31	25	36	32.5	34	39.8	34.5	25	27	23	30.3
1968	23.1	28.5	28.8	35	36.8	37.5	0	0	39	30.2	0	0	21.6
1969	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6
1970	0	0	0	33	39	37	39	39	40	33	28.5	25	26.1
1971	30	31	33.5	34	36	37	37	39	41	36	29	23	33.9
1972	24	30	32	33.5	37	38.5	38	39	39	33	28	26	33.2
1973	24	25	24	30	36	43	38	42	38	35	30	27	32.7
1974	25	28	29	32	34	41	38	39	38	38	32	25	33.3
1975	29	27	29	27	0	0	41	39	42	38	32	25	27.4
1976	30	0	0	0	0	0	0	0	39	37	0	0	8.8
1977	26	0	0	0	0	0	0	38	39	38	36	0	14.8
1978	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4
1979	21	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2
1986	27	25.8	30.5	32	39	34.8	37.8	38	0	31.2	28.4	0	27.0
1987	23.2	27	27	32	33.4	36.6	0	38.2	41.8	35.2	30	0	27.0
1988	22	28.6	32.8	30	35.6	36	37	0	40.2	37.2	29.4	0	27.4
1989	0	26	32.2	39	35	37.6	0	38.6	38.6	34.8	31.8	0	26.1
1990	24	24.2	29.2	29	37	38	39	0	37.4	34.4	30	0	26.9
1991	24.6	25.8	26.8	28.3	30.8	35.6	0	37	36	36.6	28.6	21.4	27.6
1992	22.4	27.4	24.6	35	33	38.4	0	39	37	35.2	29.6	0	26.8
1993	22.8	20.6	28.4	29	34.2	41	37	38.6	36.8	35.8	28.4	0	29.4
1994	26	22.6	2.4	33.8	34.4	37	37	38.2	37	35	28	0	27.6
1995	20	31.2	25.4	30.6	31.6	36.2	0	38.2	38.4	34.4	28.4	0	26.2
1996	27.2	26	27	35	34	37.2	38.8	0	0	40	29	0	24.5

Año	Meses												Promedio anual (°C)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1997	28	25.2	37	31	36	36	38.2	0	40	37	33.2	0	28.5
1998	24	22.8	28.2	32.4	32.6	37.2	41	42.4	40.2	34	28.2	0	30.3
1999	23.6	23.4	27	35	32.4	35.6	38.2	0	40	38.4	30	0	27.0
2000	24	26.8	27	40.6	35.4	37.2	38.8	0	38.2	34.2	25	0	27.3
2001	0	23	31	32.2	37.2	39.6	41.8	41.2	34	32.4	0	0	26.0
2002	24	30.4	26.2	29.8	35.6	38.2	40.4	0	39.4	35	29.4	0	27.4
2003	26.4	22.6	29.2	29	34	35	38.6	0	38.2	37	27.2	0	26.4
2004	21	22.4	33.6	33	37.4	37.4	38.2	37.4	36.8	32.6	24.7	23.5	31.5
2005	24.4	21.7	25.3	29	33	36.6	37	38	36.8	35.4	28.6	0	28.8
<b>Promedio</b>	<b>23.2</b>	<b>23.5</b>	<b>25.5</b>	<b>28.8</b>	<b>30.1</b>	<b>30.4</b>	<b>27.2</b>	<b>27.7</b>	<b>33</b>	<b>31.9</b>	<b>25.1</b>	<b>12.3</b>	

Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=son>

Con base en la información de la tabla anterior se puede estimar el año con mayor temperatura del periodo, el cual fue 1961 con una temperatura promedio mensual de 40.4 °C, la Figura IV.30, representa gráficamente los datos promedio en donde observamos los años más cálidos.

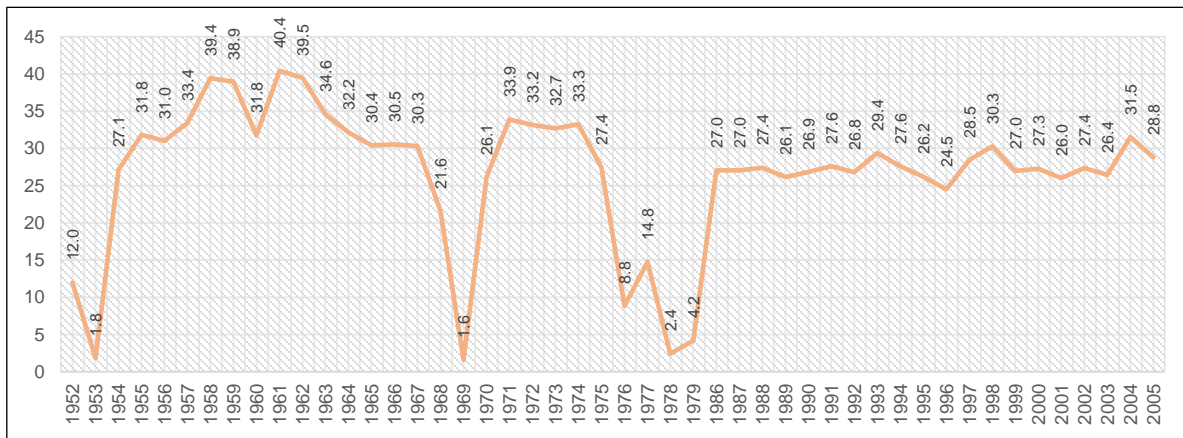
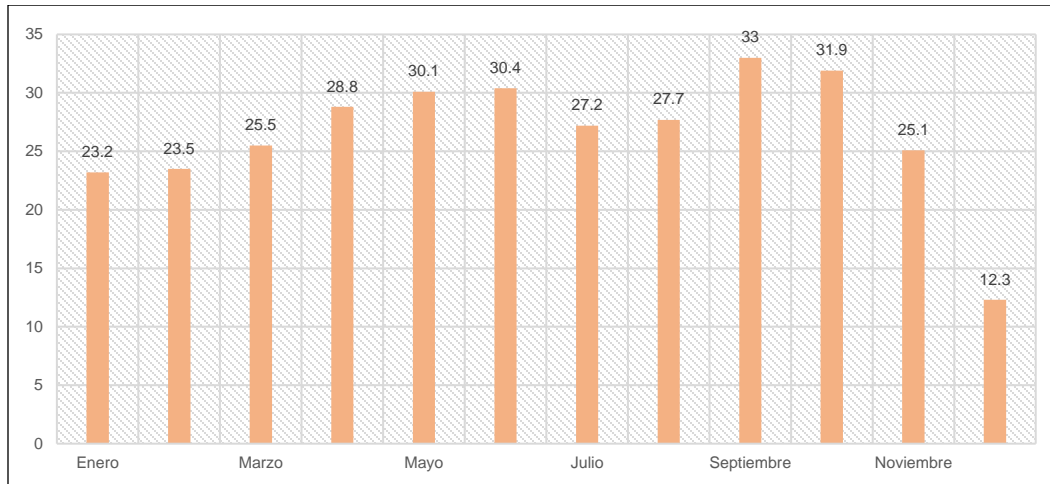


Figura IV.30. Estimación de temperatura promedio en el periodo de 48 años (1952-2005).

La estimación mensual de los datos de las temperaturas máximas promedio por año, nos arroja que el mes más cálido se manifiesta en septiembre, periodo que coincide con finales del verano y principios del otoño. La Figura IV.31, expone los datos mencionados y muestra de manera gráfica cuales son las temperaturas promedio de los meses más cálidos del año.



**Figura IV.31. Gráfica de temperatura máxima promedio mensual en el periodo (1952-2005).**

Para la estación 26076 de San Luis Río Colorado los valores de temperaturas se manifiestan en la Tabla IV.11, cuyo periodo de datos es de 28 años del año 1949 a 1977, es relevante mencionar que muchos de los años carecen de datos, por lo que la estimación de la temperatura promedio anual se ve afectada, no obstante, es un indicador de las condiciones generales de la temperatura de la zona.

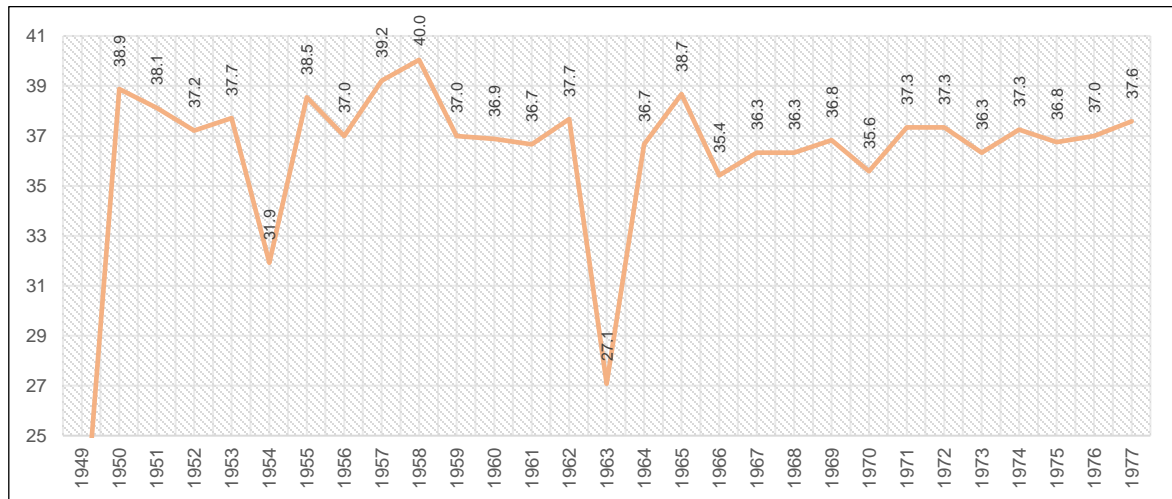
**Tabla IV.11. Temperaturas anuales promedio en periodo de 28 años estación 26076.**

Año	Meses												Promedio anual (°C)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1949	0	0	0	0	0	0	47	45.5	44	39.5	33.5	28.5	19.8
1950	28.5	32	36	39.5	40	47	43.5	46.5	47	41.5	35	30	38.9
1951	29.5	33.5	34.5	37	46	44.5	47	44.5	44.5	40	31	25.5	38.1
1952	26	27.5	30.5	34.5	42.5	45.5	46.5	46.5	47.5	41	32.5	26	37.2
1953	29	29.5	35	37.5	38	47.5	46.5	45.5	44.5	38.5	33	28	37.7
1954	32.5	0	34.5	41	0	47	46.5	43	43	39	31	25.5	31.9
1955	23.5	30.5	37.5	36	40.5	47.5	46.5	44.5	47	41	38.5	29.5	38.5
1956	27	28	35.5	36.5	41.5	47	45	44.5	44	37	32	26	37.0
1957	24.5	34.5	33.5	37.5	39.5	48.5	47.5	46.5	47	46	38.5	27	39.2
1958	27.5	30	28	38	48	50.5	59.5	49.5	47.5	40	33	29	40.0
1959	30	28	32	39.5	37	47	46	44.5	43.5	38.5	31	27	37.0
1960	24	25.5	34.5	37	45	46	45.5	45	44	39	32	25	36.9
1961	27	29	33	38.5	39.5	48	45	43	41	39	32	25	36.7
1962	31	28	32	40	41	46	45	47	43	39	33	27	37.7
1963	25	33	34	35	41	43	45	43	0	0	0	26	27.1
1964	25	25	32	39	39	47	46	44	42	40	31	30	36.7
1965	31	32	31	43	42	42	49	47	44	42	34	27	38.7
1966	24	27	35	38	40	46	45	45	48	0	48	29	35.4
1967	29	33	35	33	42	45	45	44	38	35	32	25	36.3
1968	24	31	34	36	42	45	45	43	45	35	30	26	36.3
1969	27	25	35	36	41	40	46	47	45	37	39	24	36.8
1970	24	27	31	34	43	45	48	43	41	35	30	26	35.6

Año	Meses												Promedio anual (°C)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1971	31	31	38	35	38	45	47	43	46	39	31	24	37.3
1972	26	34	38	36	40	46	47	47	42	39	28	25	37.3
1973	25	27	26	38	42	48	44	44	43	39	33	27	36.3
1974	27	29	34	36	45	47	46	45	45	40	29	24	37.3
1975	26	31	33	31	40	44	45	46	43	40	34	28	36.8
1976	28	30	34	37	43	47	47	44	43	35	32	24	37.0
1977	24	32	32	37	42	47	45	47	46	38	33	28	37.6
<b>Promedio</b>	<b>27</b>	<b>28.7</b>	<b>33.5</b>	<b>37</b>	<b>39.9</b>	<b>46</b>	<b>48.1</b>	<b>46.7</b>	<b>44.2</b>	<b>37.6</b>	<b>33.2</b>	<b>27.6</b>	

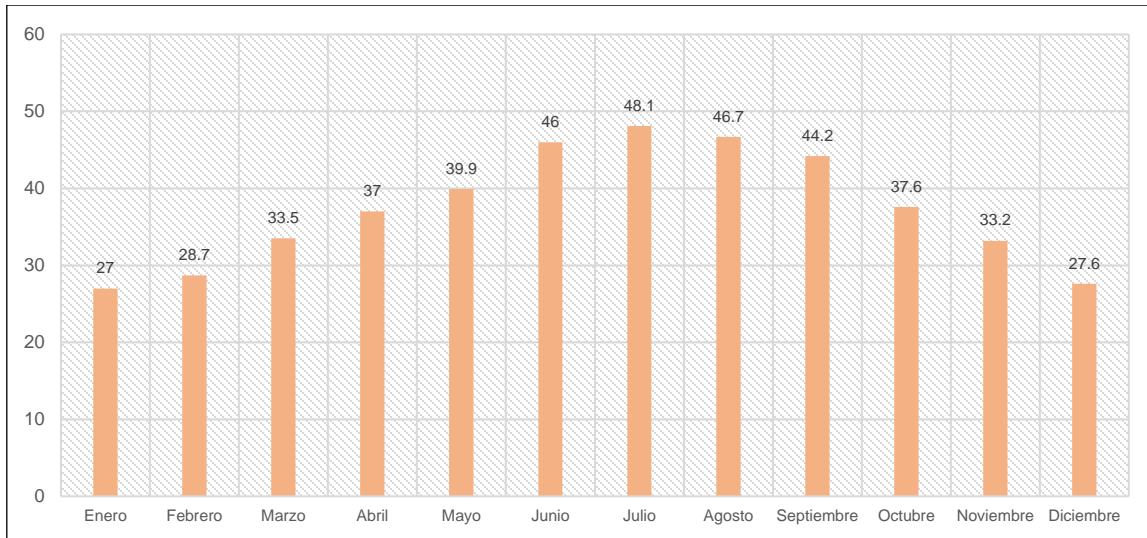
Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=son>

Del periodo de 28 años se observa que el año de 1958, presentó la mayor temperatura promedio anual con 40.1 °C; la Figura IV.32, exhibe la gráfica de las temperaturas promedio a lo largo del periodo.



**Figura IV.32. Estimación de temperatura promedio en el periodo de 28 años (1949-1977)**

De acuerdo a la tabla, la estimación mensual de los datos de las temperaturas máximas promedio por año para la estación 26076, nos arroja que el mes más cálido se manifiesta en julio, coincidente con la temporada veraniega. La Figura IV.33, expone los datos mencionados y muestra de manera gráfica, las temperaturas promedio de los meses más cálidos del año.



**Figura IV.33. Temperatura máxima promedio mensual en el periodo de 28 años (1949-1977)**

De las dos estaciones meteorológicas citadas, la de San Luis Río Colorado presenta la mayor temperatura promedio mensual con 48.1°C registrada en el mes de julio, mientras que Puerto Peñasco se registró la menor con 12.3°C en el mes de diciembre. Con base en las estimaciones se manifiesta que, tanto el SAR como el área del proyecto se encuentran dentro de variantes climáticas que poseen ligeras diferencias respecto al subtipo del semiseco a seco, esto se observa por los datos de cada estación meteorológica. Los meses más cálidos del año se manifiestan entre julio y octubre, lo que coincide con la estación de verano y la temperatura promedio a lo largo del año en ambas estaciones no está por debajo de los 20°C. Para el invierno, se ha registrado que la temperatura nocturna puede descender hasta -8.3°C; lo anterior muestra el carácter extremo del clima a nivel regional.

#### IV.3.1.1.2. Régimen pluvial registrado para el SAR y el AP.

Con relación al régimen de lluvia la cantidad esperada y frecuencia de las mismas disminuye hacia el oeste. Esta zona está considerada como la región que menos precipitaciones recibe en promedio; principalmente en el área de la Sierra del Rosario, la cual registra un período de hasta 34 meses sin precipitación apreciable.

Respecto a la precipitación en el SAR, el gradiente de lluvia se manifiesta del suroeste al noreste, en donde el patrón se explica, en parte por la cercanía de la costa y en otra por la incidencia solar. Aunque en las estaciones climáticas reportadas se presenta una bimodalidad en la precipitación, los escasos volúmenes registrados en verano e invierno colocan a estas últimas lluvias como las más importantes para la vegetación en general. La Tabla IV.12 exhibe los datos del SMN para la precipitación pluvial en milímetros (mm) de la estación 26072 Puerto Peñasco en el periodo de 57 años (1952-2010), en

donde se tomaron los valores de la lluvia total mensual, para estimar la media de milímetros de lluvia registrados por cada mes en la línea de tiempo.

**Tabla IV.12. Promedio de lluvia total mensual en el periodo de 57 años en la estación 26072**

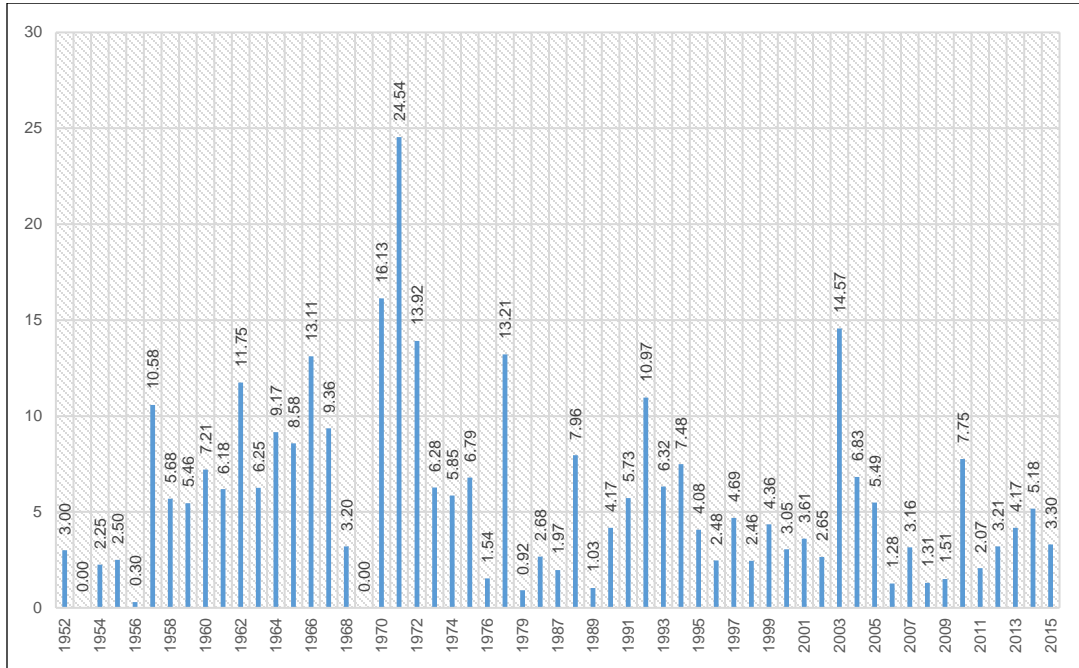
Año	Meses												Promedio anual (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1952	0	0	25	11	0	0	0	0	0	0	0	0	3.00
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1954	0	0	23	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2.25
1955	22	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	2.50
1956	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0.30
1957	18	0	0	0	20	3	0	4.5	0	81.5	0	0	10.58
1958	0	10.5	0	0	0	0	0	4.7	31	19	3	0	5.68
1959	0	8	0	0	0	0	1.5	1.5	9	18.5	15	12	5.46
1960	38	0	0	0	0	0	0	1.5	47	0	0	0	7.21
1961	5	0	0	0	0	1	21	19.7	0	4	2.5	21	6.18
1962	43.5	2.5	0	0	0	0	0	0	55	1.5	16	22.5	11.75
1963	0	0	0	0	0	0	0	21.5	0	38	15.5	0	6.25
1964	0	1.5	0	0	0	0	2	15	0	73.5	5	13	9.17
1965	3.5	7	0	2.5	0	0	0	1.8	0	0	3.5	84.6	8.58
1966	7.5	36	0	0	0	0	4.9	3.5	70.3	4.1	0	31	13.11
1967	0	0	0	0	0	0	1.2	35.5	45.5	0	4.2	25.9	9.36
1968	2.4	26.7	9.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.20
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1970	0	0	0	0	0	1.7	7	0	163	0	2.3	20	16.13
1971	0	0	0	22	0	0	11	196	0	60	3	2.5	24.54
1972	0	0	0	0	3	0	0	36	0	127	1	0	13.92
1973	0	18	6.5	0	0	11.8	3	0	0	0	36	0	6.28
1974	0	0	35	0	0	0	1.2	0	0	33	0	1	5.85
1975	0	1	40	1	0	0	1	1	15.5	0	0	22	6.79
1976	4.5	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	1.54
1977	48.5	0	0	0	0	0	2	10	0	98	0	0	13.21
1979	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.92
1986	0	13.3	4.5	0	0	0	8.6	0	0	0	5.7	0	2.68
1987	0	10.9	2.5	0	0	0	0	2	4.4	3	0.8	0	1.97
1988	1.6	0	28.6	2.2	0	0	12.6	0	0	50.5	0	0	7.96
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.4	0	0	1.03
1990	14.8	0	0	0	0	0	24.8	0	8.6	1.8	0	0	4.17
1991	0	0	24.9	0	0	0	0	0	8.4	6.6	3.4	25.4	5.73
1992	7.9	28.8	27.1	17	0	0	0	0	0	0	0	50.8	10.97
1993	30.7	18.1	8	0	0	0	0	0	0	0	17.6	1.4	6.32
1994	0	18.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71.2	7.48
1995	8.6	2.4	1.4	2.2	0	0	4.8	2	0	7.7	19.8	0	4.08
1996	0	26.7	0	1.2	0	0	0	0	0	1.8	0	0	2.48
1997	0	5.2	0	13.3	0	0	0	0	0	0	4.2	33.6	4.69
1998	0	17.1	5.6	0	0	0	0	0	4.6	0	0	2.2	2.46
1999	0	5.6	9.3	9.8	0	0	0	0	27.6	0	0	0	4.36

Año	Meses												Promedio anual (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
2000	0	0	5.4	0	0	0	3	0	0	28.2	0	0	3.05
2001	6.6	16.2	0	2.8	0	0	3.7	0	0	14	0	0	3.61
2002	0	0	7	0	0	0	1.2	0	7.2	4.2	12.2	0	2.65
2003	2	18.6	7.4	0	0	0	12	115	16.6	3	0	0	14.57
2004	2	14.2	2	14	0	0	4.6	0	0	14.3	19.5	11.3	6.83
2005	13.4	25.3	3.4	0	0	0	0	13.2	0	10.6	0	0	5.49
2006	0	0	0	0	0	3.7	0	0	7.6	4	0	0	1.28
2007	3.2	0	0.5	0	0	0	0	4	0	0	28.6	1.6	3.16
2008	4.2	0	0.5	0	2	0	0	0	0	0	1	8	1.31
2009	0	1	0	0	0	2.6	1	0	0	3	6.5	4	1.51
2010	47.5	1	19	10.5	0	0	0	5	0	10	0	0	7.75
2011	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4	15.8	2.07
2012	0.5	0	0	0	0	0	1.5	8	23.5	0	0	5	3.21
2013	19.6	4.4	2	0	0	0	4.8	17.4	1.8	0	0	0	4.17
2014	0	0	0	0	0	0	3.2	2	6.3	50.6	0	0	5.18
2015	15.6	0	3.5	0	0.6	10.5	9.4	0	0	0	0	0	3.30
<b>Promedio</b>	6.7	6.03	5.29	1.97	0.45	0.67	2.74	9.19	9.94	13.76	4.04	8.52	

Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=son>

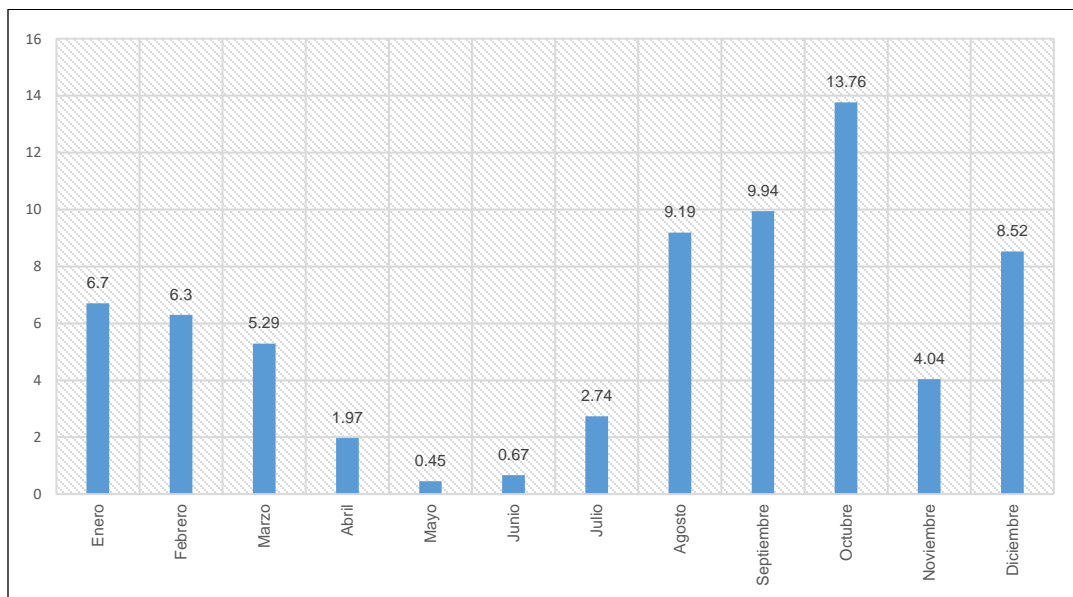
De acuerdo con los datos obtenidos, el año con mayor cantidad de lluvia registrada fue 1971, seguido del 2003; en general el promedio estimado anual no excede los 5 mm, lo que nos indica que la lluvia es un evento escaso en la zona.

En la Figura IV.34, se exhibe de forma gráfica el promedio de lluvia anual en el periodo de 57 años.



**Figura IV.34. Promedio de lluvia en el periodo 1959-2010 en la estación 26072.**

Al igual que la temperatura se estimó el promedio de lluvia mensual considerando los 57 años, para determinar cuál es el mes en el que se registra la mayor cantidad de precipitaciones; de forma gráfica, la Figura IV.35, nos muestra que anualmente la precipitación se presenta en dos épocas (bimodalidad), el verano representado por los meses de agosto a octubre y el invierno representado por el mes de diciembre.



**Figura IV.35. Promedio de lluvia mensual en el periodo 1959-2010 en la estación 26072.**



El origen de las lluvias de invierno se debe a algunas perturbaciones extratropicales dentro de los vientos del oeste. La precipitación en el verano es ocasionada por masas de aire húmedo provenientes del pacífico sur que al pasar sobre esta región con altas temperaturas ocasiona nubes de desarrollo convectivo que se precipitan en forma de lluvias torrenciales de corta duración.

Para la estación 26076 de San Luis Río Colorado se obtuvieron los datos de 61 años del periodo de 1949 al 2010. La Tabla IV.13, muestra los datos de la estación con el promedio estimado en el periodo.

**Tabla IV.13. Promedio de lluvia anual y mensual de la estación meteorológica 26076.**

Año	Meses												Promedio (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1949	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.83
1950	0	4.2	0	0	0	0	16	0	5.6	0	0	0	2.15
1951	2.5	0.2	0	11.1	0	0	0	35.4	0.5	2.6	3.7	2	4.83
1952	11.2	4.6	2.8	3.9	0	0	7.3	0	0	0.2	7.8	1.1	3.24
1953	0.2	0.2	9.5	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.85
1954	1.5	0	1.8	0	0	0	0.3	0	2.7	0	0	0	0.53
1955	47.7	0.2	0	0.4	0	0	3.8	63.2	0	0	0	0	9.61
1956	0	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0.06
1957	9.3	0.7	15.9	29	34	0	0	14	0	22.3	0	1.5	10.56
1958	0	11.7	2.5	1.1	0	11	3	1	0	0	0.4	0	2.56
1959	0	2.2	0	0	2.4	0	0	2.8	7	6.8	0	58.7	6.66
1960	5.2	0	0	0	0	0.5	0	0.8	14.4	0	0	2.7	1.97
1961	14.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.4	2.91
1962	16.2	0	0.4	0	0	0	0	0	8.5	0	1	14	3.34
1963	3	1	0	0	0	0	0	18.5	0	0	0	0	1.88
1964	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5.5	14	2	1.88
1965	10.2	0	1	3	0	0	2	0	0	0	11.5	15	3.56
1966	9	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1.67
1967	1	0	1.7	0	0	0	0	0	97	0	25.4	12.5	11.47
1968	0.2	7	9	0	0	0	20.9	0	0	0	0	0	3.09
1969	10	0	0	0	6.4	0	0	1.2	41	0	48	19	10.47
1970	0	14.3	13.3	0	0	0	0	0.4	1.1	0	0	0	2.43
1971	0	1.1	0	8.3	0	0	3.2	32.7	28.8	2	1	1.2	6.53
1972	0	0	0	0	0	4.6	0.5	10.1	0	143	4.7	0	13.60
1973	1.4	14.7	13.5	0	0	0	0	15.3	0	0	6	0	4.24
1974	10.3	0	1.2	0	0	0	1	0	2	57.7	0	1	6.10
1975	0	1.1	4.2	1.8	0	0	0.8	0	3	14	0	6.4	2.61
1976	1.2	20.9	0	14.7	0	0	5	0	69.9	3.4	13.3	6	11.20
1977	6.3	0	0	0	0	0	1.1	23.3	5.1	7.7	0	23.2	5.56
1978	27.4	18.7	6.9	0	0	0	3	5.1	0	7.7	7.8	19.6	8.02
1979	45.5	0	10.1	0	4.2	0	17.4	25.6	0	0	0	0	8.57
1980	3.8	21.4	30.4	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	4.77
1981	0	10	35	20	15	129	25	120	40	0	0	0	32.83
1982	4.5	8	12.5	0	0	0	0	0	9	0	9	33.5	6.38

Año	Meses												Promedio (mm)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1983	0	40	4.5	0	0	0	0	40.8	25.4	0	0	11	10.14
1984	0	0	0	0	0	0	4.1	23	0	0	4	47	6.51
1985	0	8	0	0	0	0	0	0	4	17	2.9	8.9	3.40
1986	3	9	1	0	0	0	17	4	2	0	2	1	3.25
1987	5	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	15.5	2.46
1988	2.5	0	0	3	0	0	0	6	0	0	0	0	0.96
1989	1.5	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.14
1990	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21
1991	3	0	0	0	0	0	0	18.3	4	0	0	5	2.53
1992	0	2	5.4	5	0	0	0	2	6	0	0	7	2.28
1993	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.75
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	4.00
1995	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.08
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	12	1.75
1998	0	10	0	0	0	0	12.5	0	0	0	0	15	3.13
1999	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.83
2000	0	0	15	0	0	0	0	0	0	50	0	0	5.42
2001	0	29.5	46	0	0	0	0	5	0	0	0	0	6.71
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0.17
2003	0	25	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.46
2004	22	15	0	12	0	0	0	0	0	26	9	5	7.42
2005	14.5	0	11	1	0	0	0	11	0	0	0	0	3.13
2006	0	0	8	0	0	0	7	0	0	0	0	0	1.25
2007	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	35	0	3.42
2008	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	30	0	4.67
2009	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.50
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
<b>Promedio</b>	5.28	4.82	4.36	2.03	1.00	2.34	2.45	8.25	6.27	5.97	3.85	6.89	

Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=son>

De manera particular observamos que el año de 1981 fue el que mayor precipitación registro en el periodo. De forma gráfica la Figura IV.36, expone el promedio de lluvia anual en donde observamos que pocos años exceden los 10 mm en promedio y de 1985 a la fecha se manifiesta una drástica reducción en la cantidad de lluvia registrada, lo cual puede ser un indicador también de la falta de información de la estación para las últimas dos décadas.

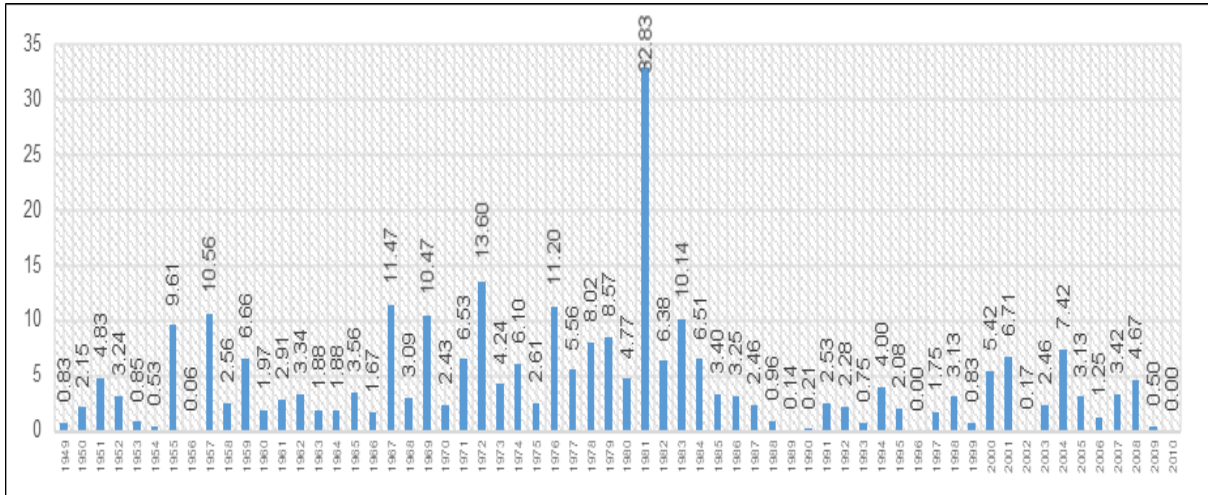


Figura IV.36. Promedio de lluvia anual en el periodo 1949-2010 para la estación 26076.

Con relación a la estimación de lluvia mensual la Figura IV.37, expone los meses en los cuales se ha registrado la mayor cantidad de lluvia para la zona donde se ubica la estación meteorológica.

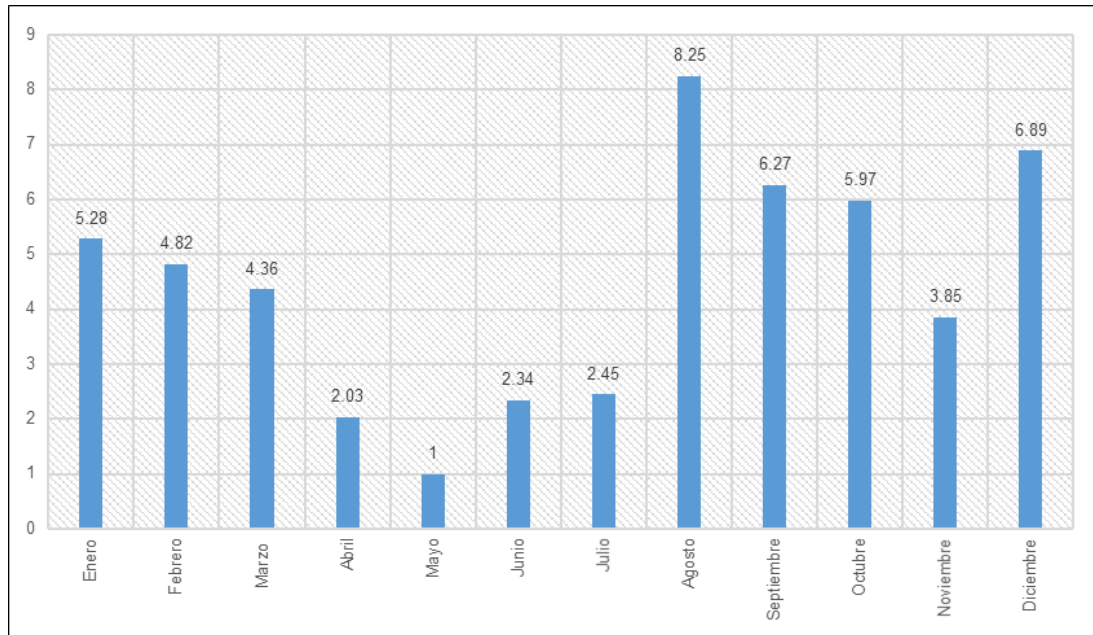


Figura IV.37. Promedio de lluvia mensual en el periodo 1949-2010 para la estación 26076.

En esta gráfica se puede observar como la bimodalidad de la temporada de lluvias se hace de manifiesto para los meses de agosto, septiembre, octubre y diciembre, enero; lo que es coincidente con la estación 26072 de Puerto Peñasco, incluso prolongándose en este caso hasta los meses de enero y febrero, lo que explica porque en esta zona



#### IV.3.1.1.4. Huracanes y tormentas tropicales registradas para el SAR y AP.

Dentro de los fenómenos climáticos de mayor relevancia en el territorio nacional y que fueron considerados en el análisis para el estudio se encuentra la frecuencia e intensidad de los huracanes.

Los huracanes que afectan directa o indirectamente a nuestro país, tienen cuatro zonas matrices o de origen y en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada; tres de las zonas están ubicadas en el océano Atlántico y una en el océano Pacífico. En general la temporada inicia a finales de mayo y finaliza la primera quincena de octubre (aunque en los últimos 5 años el periodo ha variado); no obstante, la característica principal de los huracanes, es que los que se generan al final de la temporada son potentes.

En este estudio nos enfocamos en los fenómenos que inician en el océano Pacífico, ya que son estos los que evolucionan y generan afectaciones directas al litoral del oeste del país, en donde se encuentran los estados de Baja California y Sonora y por ende el área del SAR y del proyecto en cuestión.

La zona matriz donde generalmente se originan los huracanes en el Pacífico es la del Golfo de Tehuantepec, dicha matriz se activa en la última semana de mayo, marcando el inicio de la temporada de lluvias, por la forma de litoral mexicano en el Pacífico la trayectoria de los huracanes muchas ocasiones es paralela a la costa; no obstante, esta no es una regla en el contexto de los meteoros.

Debido a la ubicación geoespacial del SAR y del área del proyecto, que se encuentra rodeada por la península de California hacia el oeste y la masa continental hacia el este, la probabilidad de que un huracán impacte directamente en la costa noroeste de Sonora y pueda causar afectaciones graves a la infraestructura de la región, son muy escasas (1 por cada 325 eventos); sin embargo, para determinar cuál sería la probabilidad de que un evento de esta naturaleza cause impactos significativos al área del proyecto, se realizó el análisis de los eventos meteorológicos (huracanes, tormentas tropicales y depresiones tropicales) acorde al archivo del servicio meteorológico nacional para el océano Pacífico, revisando el periodo de tiempo de 1998 al 2021.

De los 24 años revisados únicamente 17 tuvieron afectaciones en el estado de Sonora, la mayoría en la costa sur entre Guaymas y Bahía de Kino; no obstante, el 17 de septiembre del 2014 el huracán Odile, categoría 4 llegó hasta la costa noroeste de Puerto Peñasco con rachas de viento que iban de los 65 a los 85 km/h. Posterior a este evento, no se volvió a registrar ningún otro meteoro en la zona cercana al SAR. La Figura IV.39, ilustra la trayectoria que tuvo Odile en el año 2014.



Figura IV.39. Trayectoria del huracán Odile en el año 2014, el más cercano al SAR.

En los últimos cinco años del 2016 al 2021, se han registrado diez eventos relacionados con huracanes, tormentas o depresiones tropicales; sin embargo, ninguno de ellos ha tenido la relevancia que tuvo Odile para la región del Golfo de California.

La Tabla IV.14, sintetiza los eventos climáticos que tuvieron afectaciones en el estado de Sonora en los últimos 6 años.

Tabla IV.14. Eventos meteorológicos que afectaron Sonora en el periodo 2016-2021

Año	Mes	Tipo	Nombre	Categoría	Estados con afectaciones
2016	Septiembre	Huracán	Newton	1	BCS y <b>Sonora</b>
2016	Septiembre	Huracán	Paine	1	BCS y <b>Sonora</b>
2017	Septiembre	Tormenta tropical	Lidia	Depresión tropical	Guerrero, Michoacán, Jalisco, Colima, Nayarit, Sinaloa, BCS, BC y <b>Sonora</b> .
2018	Junio	Huracán	Bud	4	BCS, Sinaloa y <b>Sonora</b>
2018	Septiembre	Depresión Tropical	DT-19E	Depresión tropical	Sinaloa, <b>Sonora</b> , BCS, BC
2018	Septiembre	Huracán	Rosa	4	BC, <b>Sonora</b>
2018	Octubre	Huracán	Sergio	4	<b>Sonora</b> , BC, BCS, Michoacán, Guerrero, Oaxaca
2019	Diciembre	Huracán	Lorena	1	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, BCS, <b>Sonora</b> .
2019	Febrero	Tormenta tropical	Narda	Depresión tropical	Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, <b>Sonora</b>
2020	Agosto	Tormenta tropical	Hernán	Depresión tropical	Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, <b>Sonora</b> , BCS

Los 10 eventos identificados en los últimos seis años, únicamente causaron afectaciones en la costa sur del estado de Sonora en la zona de Bahía de Kino y Guaymas. En el año 2021 ninguno de los eventos causó afectaciones en Sonora hasta la zona del SAR y del proyecto. Para una mejor referencia de lo que se menciona se presenta la Figura IV.40, la cual ilustra la trayectoria de los eventos meteorológicos del año 2021, en donde se observa que ninguno de estos tuvo incidencia en la zona del SAR.



Figura IV.40. Trayectoria de tormentas y huracanes registrados en el año 2021.

#### IV.3.1.1.5. Escenarios del nivel del mar o inundaciones asociados al cambio climático

Derivado de los cambios en la temperatura de los océanos, la frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos irá en aumento; habrá lluvias más frecuentes, aumento en los niveles del mar, las tormentas tropicales y los huracanes se intensificarán y por ende el incremento de la proporción de eventos atmosféricos en los océanos será más contundente.

Uno de los factores que hacen que el cambio climático sea desastroso para la humanidad es su relación con el agua, ya que afecta su calidad, su disponibilidad y sus ciclos. Las grandes masas de agua mitigan el cambio climático porque almacenan

grandes cantidades de calor; cuando el agua se calienta, se expande para ocupar más espacio, lo que causa el aumento acelerado del nivel del mar.

En 2017, la temperatura del mar aumentó un promedio 1.7°C. En ese año, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) afirmó que las temperaturas de la superficie del mar en todo el mundo podrían convertirse en las más altas de la historia, pues el contenido de calor oceánico mundial ha alcanzado niveles récord. Si bien el aumento de la temperatura de los océanos es devastador para los ecosistemas marinos y costeros, también representa una alarma para la vida humana ya que modifica los patrones hidrometeorológicos e hidrográficos.

Actualmente, la CONAGUA ha generado el atlas de inundación para 104 ciudades medias del país, 40 zonas ubicadas aguas debajo de presas con vertedor controlado y 4 escenarios de eventos hidrometeorológicos extremos históricos. No obstante que en el año 2014 se crea el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2014-2018), que tiene como primer objetivo reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y resistencia de la infraestructura estratégica.

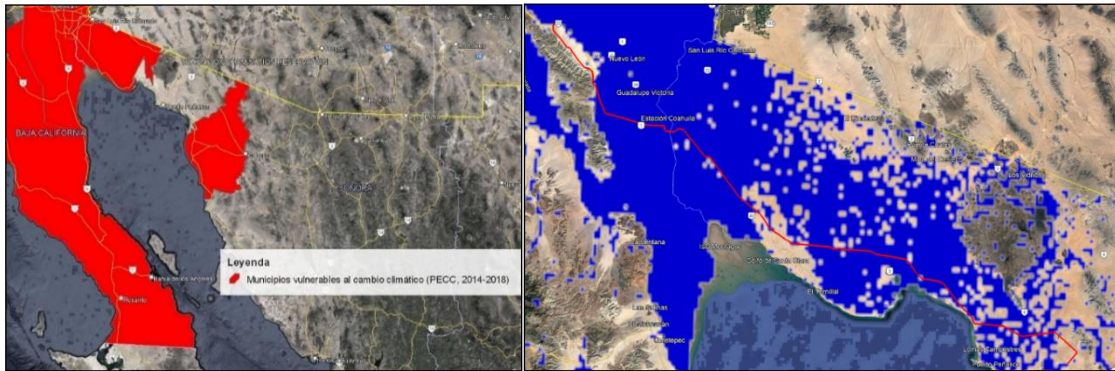
Para determinar cómo las modificaciones a los patrones hídricos pueden relacionarse de forma directa o indirecta con la red de transmisión asociada a la CFV, se realizó el análisis de los riesgos potenciales de inundación para los estados de Baja California y Sonora, con especial énfasis en el área del proyecto. Se utilizó la información proporcionada por el atlas nacional y el estatal de riesgos, además de integrar la información de los municipios vulnerables al cambio climático establecidos en el PECC 2014-2018.

De acuerdo con la información del atlas nacional de riesgo, se tiene una superficie de 162,000 km<sup>2</sup> de zonas propensas a inundarse (índice de inundabilidad, Uribe, *et. al* 2010), lo que representa cerca del 11% del territorio nacional. El índice de inundabilidad está basado en el índice topográfico, que adicionalmente considera aspectos climatológicos, edafológicos y de uso de suelo; tiene como objetivo identificar zonas perennes y con alto potencial de inundación a diferentes periodos de retorno y considerando condiciones hidrometeorológicas adversas.

Con la intención de inferir estas proyecciones en el trazo de la red de transmisión asociada a la CFV, se incluyó el trazo de la línea en el mapa de índices de inundabilidad de CONAGUA para la región noroeste, considerando un periodo de retorno de 50 años e incluyendo la proyección de los municipios vulnerables al cambio climático del PECC 2014-2018 (Figura IV.41).

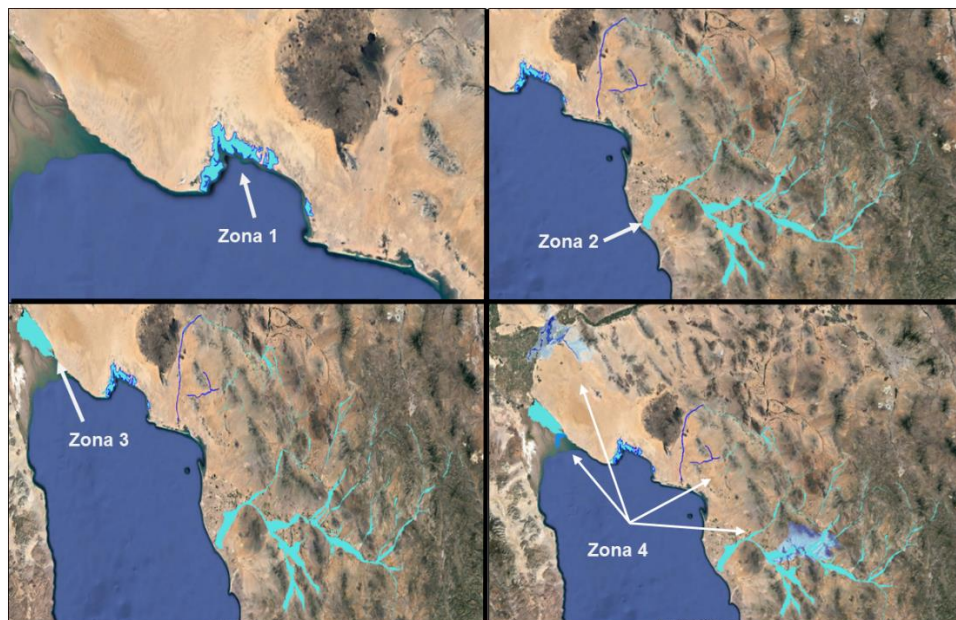
Si observamos la Figura IV.41, el 70% del trazo quedaría en zonas inundadas; no obstante, es importante señalar que estas proyecciones están motivadas por las condiciones hidrometeorológicas adversas y considerando que todos los procesos hidráulicos generan escenarios extremos como las asociadas al cambio climático.





**Figura IV.41. Municipios vulnerables PECC 2014-2018 y AP de red de transmisión con índice de inundabilidad a un periodo de retorno de 50 años.**

En contraste, de acuerdo con la información proporcionada por el atlas estatal de riesgo, las áreas con alto potencial de inundación para el área del proyecto se dividen en 4 zonas (Figura IV.42). La primera, corresponde a las áreas con potencial de inundación por aumento en los niveles de agua de mareas y tsunamis cercanas a la costa (Zona 1), la segunda está relacionada con las planicies de inundación derivadas de las corrientes de ríos que desembocan al Golfo de California desde la región de Caborca (Zona 2), la tercera corresponde a las áreas que pueden inundarse en las áreas cercanas al delta del Río Colorado (Zona 3) y la cuarta obedece a las zonas urbanas con probabilidad de inundación por fenómenos meteorológicos adversos (Caborca y San Luis Río Colorado), en donde se tomó un periodo de retorno de 100 años (Zona 4).



**Figura IV.42. Zonificación por riesgo de inundación en la costa noroeste de Sonora**

Identificando las áreas con potencial de inundación, se proyectó el trazo de la red de transmisión, ubicando la distancia del AP hacia las zonas inundables para determinar si habría una posible afectación al área del proyecto (Figura IV.43).



**Figura IV.43. Ubicación de la Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco 880 MW” secuencia 2 (300 MW) y zonas con potencial de inundación**

Para identificar cuáles son particularmente las áreas de afectación por inundaciones, se dividió el trazo de la red de transmisión en dos tramos o secciones en donde se pueden observar con mayor detalle las distancias de los sitios con potencial de inundación. El primer tramo corresponde al trazo del área del proyecto entre la SE Puerto Peñasco y la SE Golfo de Santa Clara (Figura IV.44).



**Figura IV.44. Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el primer tramo y zona 1**

En este tramo podemos observar, que existen dos puntos en donde las áreas con potencial de inundación por aumento de marea, tsunamis o inundación por crecida de ríos están a 500 m del área del proyecto ubicados al norte de la ciudad de Puerto Peñasco, en el cruce del cauce del río Sonoyta; no obstante, no se llega a afectar directamente el trazo de la red de transmisión. Es importante resaltar que el trazo de la red en ningún momento se relaciona con la zona de riesgo por inundación número 2, correspondiente al área de Caborca.

Con relación al predio de la SE Golfo de Santa Clara, esta se encuentra muy lejos de las zonas potenciales de inundación, por lo que el riesgo derivado de este evento es prácticamente nulo.

En el segundo tramo de la red de transmisión eléctrica (Figura IV.45), expone el trazo en donde se manifiesta la cercanía con la zona 3, áreas con potencial de inundación en el delta del Río Colorado y al norte con la zona 4, áreas con potencial de inundación en San Luis Río Colorado con periodo de retorno a 100 años.



**Figura IV.45. Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el segundo tramo y zonas 3 y 4.**

En la Figura IV.45 podemos observar las cercanías del trazo de la red de transmisión con las áreas de inundación potencial ubicadas en el alto Golfo de California y Delta del

Río Colorado, en donde la distancia más cercana al área del proyecto es de 2400 m. En cuanto a la zona de riesgo 4 ubicada en San Luis Río Colorado, la distancia a la zona más cercana al área del proyecto es de 35 km.

#### IV.3.1.1.6. Conclusiones sobre el clima.

- 1) Se identificaron cuatro variantes climáticas que se manifiestan dentro del área que delimita al polígono del SAR y por ende del AP. Las variantes climáticas se encuentran dentro del grupo “B”, un tipo extremoso de clima considerado como el más seco de los climas, su característica principal es la variabilidad de la temperatura y que la evaporación excede a la precipitación.
- 2) Las cuatro variantes climáticas pertenecen al subtipo W, considerado como “muy seco” y subcategoría que va de los cálidos (h) a los más cálidos de los secos (h') y de los semicálidos con inviernos frescos (h), a los que poseen régimen de lluvia subhúmeda (x'). De acuerdo con las fórmulas climáticas en toda la región la temperatura media anual es mayor a 22 °C y del mes más frío menor a 18 °C con precipitaciones esporádicas en donde en la mitad de la estación invernal dominan los vientos de oeste.
- 3) Se utilizaron los datos de dos estaciones climatológicas del SMN-CONAGUA presentes y activas en el polígono del SAR, la estación 26072 ubicada en Puerto Peñasco y la 26076 ubicada en San Luis Río Colorado, que aportaron información sobre los componentes hidrometeorológicos de temperatura, y régimen de lluvia en la parte sur y norte del sistema.
- 4) Para el caso de la zona sur representada por la estación 26072 Puerto Peñasco, el año con mayor temperatura del periodo de 48 años fue 1961 con una temperatura promedio mensual de 40.4 °C y el mes más cálido se manifiesta en septiembre, periodo que coincide con finales del verano y principios del otoño. En el caso de la estación 26076 San Luis Río Colorado para un periodo de 28 años se observa que el año de 1958, presentó la mayor temperatura promedio anual con 40.1 °C y la estimación mensual de los datos de las temperaturas máximas promedio por año nos arroja que el mes más cálido se manifiesta en julio, coincidente con la temporada veraniega.
- 5) De las dos estaciones meteorológicas citadas, la de San Luis Río Colorado presenta la mayor temperatura promedio mensual con 48.1°C registrada en el mes de julio, mientras que Puerto Peñasco se registró la menor con 12.3°C en el mes de diciembre. Con base en las estimaciones se manifiesta que, tanto el SAR como el área del proyecto se encuentran dentro de variantes climáticas que poseen ligeras diferencias respecto al subtipo del semiseco a seco, esto se observa por los datos de cada estación meteorológica. Los meses más cálidos del año se manifiestan entre julio y octubre, lo que coincide con la estación de verano y la temperatura promedio a lo largo del año en ambas estaciones no está por debajo de los 20°C.

- 6) Para el caso del régimen de lluvias, los datos de la estación 26072 Puerto Peñasco para el periodo de 57 años, indican que el año con mayor cantidad de lluvia registrada fue 1971, seguido del 2003; en general el promedio estimado anual no excede los 5 mm, lo que nos demuestra que la lluvia es un evento escaso en la zona, aún y cuando la precipitación se presenta en dos épocas (bimodalidad), el verano representado por los meses de agosto a octubre y el invierno representado principalmente por el mes de diciembre.
- 7) En el caso de la estación 26076 San Luis Río Colorado, observamos que el año de 1981 fue el que mayor precipitación registro en el periodo de 61 años, durante el cual pocos años exceden los 10 mm en promedio y de 1985 a la fecha se manifiesta una drástica reducción en la cantidad de lluvia registrada. Los datos de esta estación también reflejan una bimodalidad de la temporada de lluvias, que se manifiesta en los meses de agosto, septiembre, octubre y diciembre, incluso prolongándose hasta los meses de enero y febrero; lo que es coincidente con la estación 26072 de Puerto Peñasco. Esto es uno de los factores que explica porque en esta zona ha sido más prolífica la agricultura.
- 8) Las granizadas o eventos de granizo, se ha presentado únicamente en tres días de acuerdo con los registros de la estación 26072 de Puerto Peñasco, se suscitaron en octubre de 1957, junio de 1973 y marzo de 1993; para la estación 26076 San Luis Río Colorado, se tiene el registro de 1949 a 1999, en cuyo caso no se ha tenido ningún evento de este tipo en todo ese periodo, lo que hace a este fenómeno extremadamente escaso en la zona.
- 9) De acuerdo con el SMN, solo 17 de 23 eventos meteorológicos tuvieron afectaciones en el estado de Sonora, la mayoría en la costa sur entre Guaymas y Bahía de Kino y únicamente el huracán registrado el 17 de septiembre del 2014 denominado "Odile" de categoría 4, llegó hasta la costa noroeste de Puerto Peñasco, muy cerca de donde se presenta el área del SAR del proyecto; sin embargo, la probabilidad de que otro evento de esta naturaleza vuelva a presentarse para esta zona y causar estragos en la infraestructura es de 1/24 años o 1 por cada 325 eventos.

Para las proyecciones de inundación, derivadas de posibles eventos hidrometeorológicos asociados al cambio climático, podemos concluir de acuerdo al PECC 2014-2018, que los municipios de Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado y Mexicali, están dentro de los más vulnerables a inundaciones derivadas del mismo. El atlas estatal de Sonora y Baja California, establecen que los riesgos de inundación a corto y mediano plazo son ínfimos, dividiendo el riesgo en 4 zonas, en donde podrían afectar de manera fortuita eventos de aumento de niveles de agua derivados de mareas, tsunamis, o avenidas de ríos. Actualmente, en estas zonas no se presentan problemas graves de inundación a corto plazo. En este sentido, las proyecciones a un periodo de retorno de 50 años, con condiciones hidrometeorológicas adversas, exponen amplias zonas inundadas en la costa de Sonora y delta del Río Colorado que abarcan el 70% del área del proyecto y en el peor escenario todas estas zonas

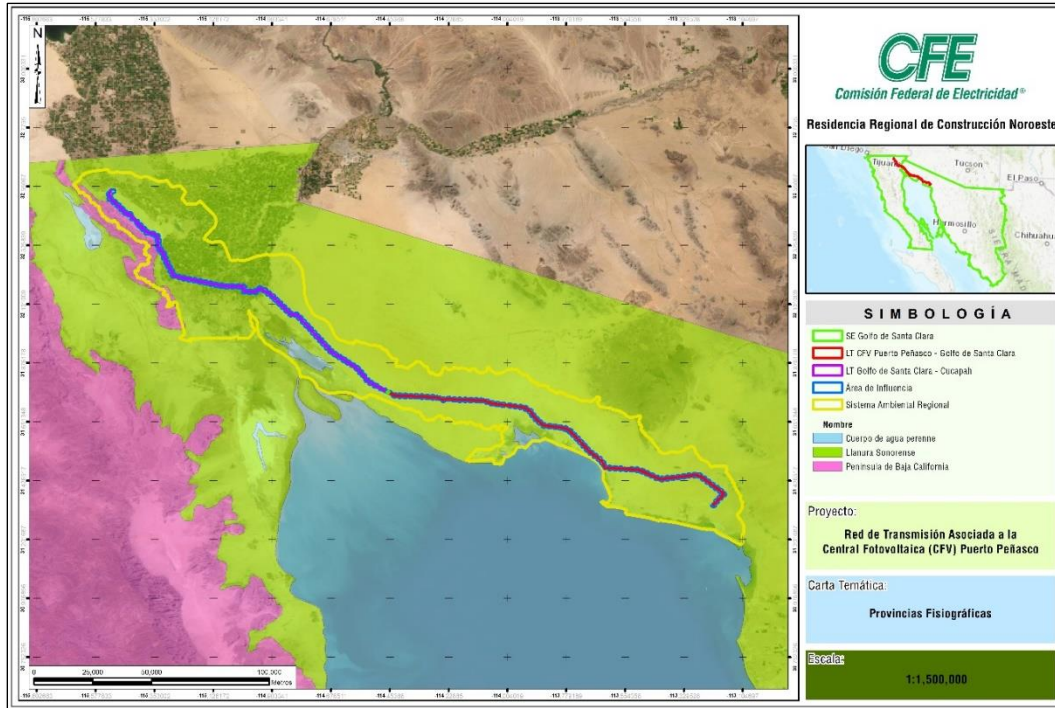
desaparecerían debajo del nivel del mar. Como respuesta, la CONAGUA ha desarrollado mediante el PRONACCH políticas públicas estimando índices de inundabilidad, aplicables al territorio nacional y tienen como objetivo principal, prevenir desastres derivados de eventos hídricos.

En general, el proyecto como tal, no ejerce ningún efecto que pueda alterar las condiciones actuales de temperatura en el área del proyecto y mucho menos en el SAR. Pese a que las condiciones actuales del clima han fluctuado de manera ascendente en los últimos años, la consolidación de la red de transmisión no incide o se fomenta el aumento de la temperatura antes señalado, ya que no implica:

- Emisión de gases de efecto invernadero, ni generación de otras sustancias al ambiente.
- No se prevé la eliminación de grandes extensiones de vegetación de matorral.
- Las líneas de transmisión eléctrica no generan aumentos en la temperatura del aire circundante a los cables, como se ha expuesto en ciertos documentos. Salvo por el fenómeno conocido como efecto “corona” que deriva de fallas puntuales y esporádicas en el sistema eléctrico, en donde el aire se ioniza y muestra signos de aumento de temperatura y cambio de color, no existe ninguna otra situación demostrada que exhiba cambios en las temperaturas del aire y mucho menos que involucren cambios significativos en el clima de la zona o la región.

#### **IV.3.1.2. Geomorfología.**

El polígono que delimita el área del SAR se ubica en el extremo noroeste de la llanura costera del Golfo de California. Forma parte del dominio sur de la provincia fisiográfica de Norte América *Basin and Range* (Stewart, 1978) caracterizada por el arreglo paralelo y discontinuo de angostas sierras y amplios valles orientados en dirección NW-SE; localmente se emplea la denominación de llanura sonoreense, no obstante en la parte colindante con la península de Baja California se observa que el sistema se interna en una pequeña fracción de la denominada provincia fisiográfica de la península de Baja California (0).

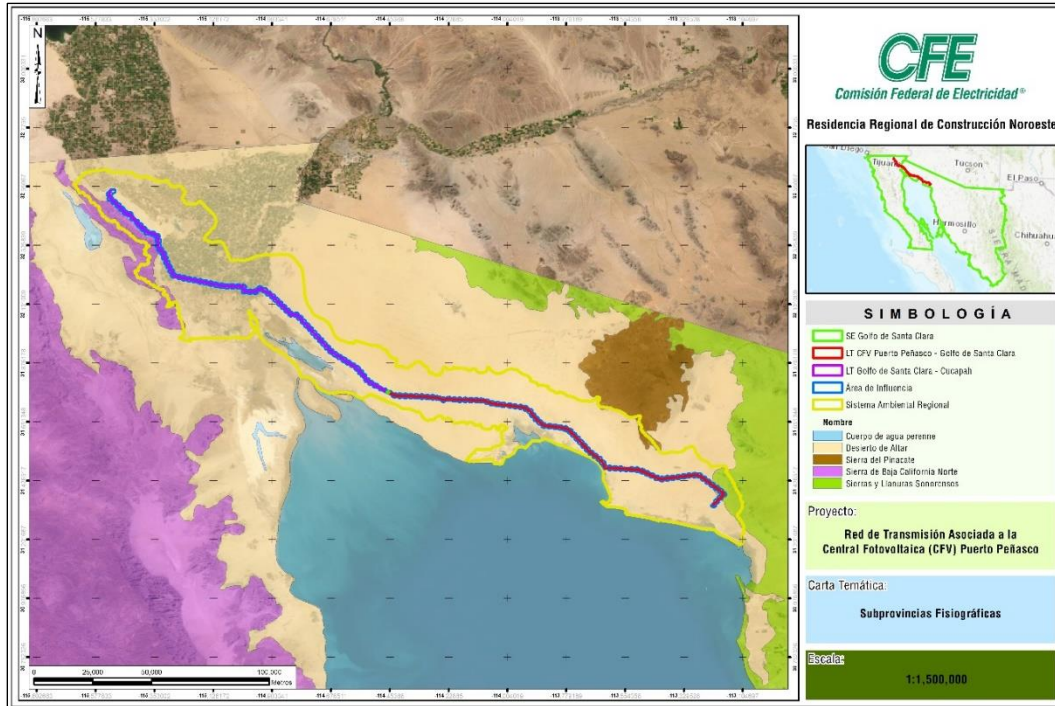


**Figura IV.46. Ubicación geoespacial del SAR y del AP en las provincias fisiográficas llanuras sonorenses y península de Baja California.**

La provincia fisiográfica de la llanura sonorense, se caracteriza por discontinuidad de la Sierra del Pinacate, la cual posee alturas que varían de 75 a 1,190 msnm. Está representada por un paisaje con cráteres y mesetas de origen volcánico. Esta provincia se subdivide en cuatro subprovincias como lo esquematiza la Figura IV.47: Desierto de Altar, Sierra del Pinacate y parte de la de Sierras y Llanuras Sonorenses; para el caso de la provincia fisiográfica de Baja California, el SAR considera una fracción de la subprovincia de las sierras de Baja California.

La subprovincia desierto de altar se distingue por tener en el 90% de su superficie campos de dunas y llanuras. Las geformas que dominan casi la totalidad son campos de dunas móviles con lomeríos que llegan a alcanzar alturas de más de 200 m.

La subprovincia sierra del pinacate se caracteriza por sus geformas, que son muy variadas y contrastantes, pudiéndose observar desde: aparatos volcánicos con sus cráteres y derrames de lava, dunas de arena consolidadas y móviles; lechos de arroyos, abanicos aluviales, vahadas y extensas playas y macizos montañosos de basalto y granito. Esta región ha experimentado una intensa actividad volcánica desde fines del terciario y su actividad culminó con la edificación del "Escudo volcánico de El Pinacate", durante el pleistoceno tardío y gran parte del holoceno.



**Figura IV.47. Ubicación geoespacial del SAR y del AP dentro de las subprovincias fisiográficas.**

El escudo volcánico de “El Pinacate” representa uno de los complejos geológicos relevantes, pues es la actividad volcánica más joven reconocida en Sonora y se encuentra fuera del polígono del SAR limitándolo al noreste; ocupa una superficie aproximada de 2000 km<sup>2</sup> y presenta tres picos principales: Pico de El Pinacate (elevación culminante de 1206 m), Pico Carnegie y Pico Medio, a los que en conjunto se les denomina “Volcán Santa Clara”. Estos tres picos fueron las fuentes de emisión de la mayoría de los derrames de lava más grandes de la región.

La subprovincia sierras y llanuras sonorenses posee geformas importantes que estructuralmente dominan la región, en su mayoría son sierras graníticas; estas, en algunos casos se presentan como restos de cadenas montañosas que han sido reducidas, gracias a su fragilidad inducida por el fracturamiento y fallamiento que favorecen la acción erosiva, a montes, islas o inselbergs. El relieve es accidentado y presenta pendientes mayores al 30% asociadas a taludes, abanicos aluviales y vahadas. En general los afloramientos de roca que se observan en la provincia fisiográfica son de origen ígneo, metamórfico y sedimentario, con edades representadas desde el precámbrico hasta el reciente.

La subprovincia sierras de Baja California se caracteriza por las unidades orográficas de las cordilleras de la Sierra Juárez y de San Pedro Mártir; geológicamente la región la constituyen rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde



el periodo Paleozoico hasta el Cuaternario, y se clasifican en rocas pre-batolíticas, batolíticas y post-batolíticas.

#### IV.3.1.2.1 Susceptibilidad a sismicidad y movimientos de tierra o vulcanismo en el SAR y el AP.

Para identificar si la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, se encuentra dentro de una zona susceptible a sismicidad. Se utilizó la información del atlas estatal de riesgos geológicos para los estados de Baja California y Sonora, mediante la proyección del trazo del proyecto con respecto a las zonas de riesgo sísmico. Se verificó también la base de datos de fenómenos geológicos perturbadores, en donde se incluyeron los puntos de los epicentros sísmicos relevantes para ambos estados, sobre todo los que se registraron cercanos al área de proyecto, los cuales están ejemplificado con cuadros amarillos en la Figura IV.48.

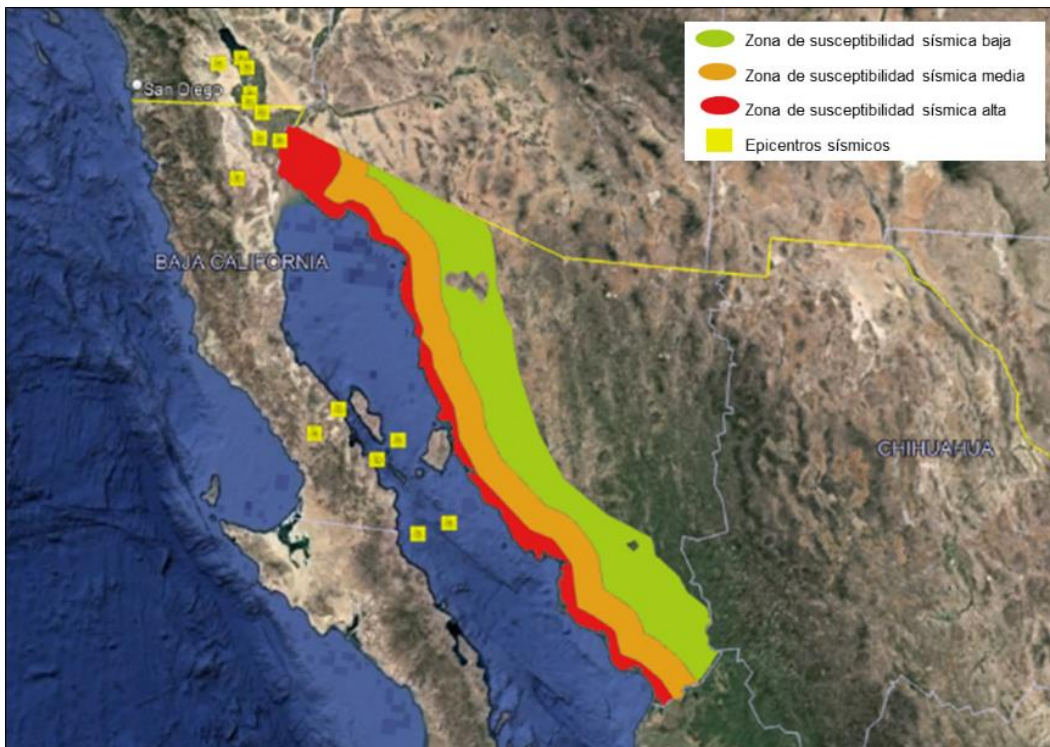


Figura IV.48. Zonas de susceptibilidad estatal y epicentros sísmicos

El significado de los colores de las franjas en la figura, se refiere a la probabilidad e intensidad con el que se registran los eventos sísmicos; el área de color rojo cercana a la costa es la de mayor susceptibilidad a fenómenos sísmicos de magnitudes superiores o iguales a 6 grados Richter, conforme nos internamos al macizo continental la susceptibilidad disminuye con menor probabilidad de que se puedan registrar sismos

de magnitud igual o mayor a los 6 grados Richter (zona naranja); y por último la zona en verde es la que posee el menor riesgo de que se puedan suscitar eventos sísmicos.

Para el caso de Baja California, se registraron tres zonas con registro sísmico relevante, el primero ubicado a 14.6 km al sureste de Mexicali, el segundo se localiza en el ejido indígena Cucapáh y el tercero ubicado a 0.8 km al sur del Río Colorado de lado Sonorense en los límites con Baja California. Los datos de los sismos registrados en los puntos antes mencionados, se sintetizan en la Tabla IV.15.

**Tabla IV.15. Eventos sísmicos relevantes más cercanos al área del proyecto**

Fecha	Lugar del epicentro	Magnitud escala Richter
15 de octubre de 1979	Col. Nuevo Milenio	6.8
4 de abril del 2010	Ejido indígena Cucapáh	7.2
9 de junio de 1980	0.8 km al sur del río colorado, Sonora	6.4

De manera geoespacial la Figura IV.49, proyecta el trazo del área del proyecto (línea azul), sobre las zonas de susceptibilidad sísmica, en donde se observa que el 75% del trazo se encuentra en una zona de alta susceptibilidad sísmica, lo que implica que existe una alta probabilidad de que se generen sismos de magnitudes superiores a los 6 grados Richter, el resto del trazo (25%) se presenta sobre una zona de susceptibilidad sísmica media.



**Figura IV.49. Red de transmisión eléctrica y zonas de susceptibilidad y epicentros sísmicos.**

#### IV.3.1.2.2 Fallas fracturas y eventos relacionados con deslizamientos de rocas.

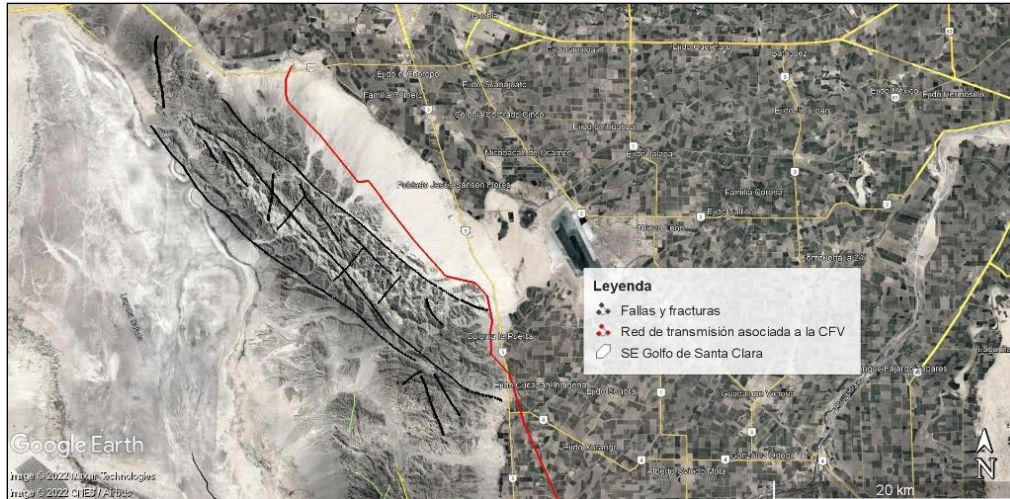
La alta sismicidad de la zona es en parte generada por los sistemas de fallamiento y fracturas de las formaciones geológicas que existen en toda la región. En el SAR y en el área del proyecto son abundantes las fallas de tipo normal o transformantes y una gran cantidad de fracturas asociadas; lo anterior, se debe a la alta movilidad tectónica que genera la placa del Pacífico sobre los sistemas ubicados a lo largo de la costa del estado de Sonora y en las sierras de Cucapá y cerro Prieto, estas últimas pertenecientes a la subprovincia fisiográfica de las sierras de Baja California, las cuales tienen como detonante activo principal la falla de San Andrés.

En el trazo de la red asociada a la CFV de Puerto Peñasco, existen dos zonas con sistemas de fallamiento y fracturación muy cercanos al área del proyecto. La primera, está ubicada a mitad del trazo en el área donde se pretende establecer la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, municipio de San Felipe, la mayoría de las fallas y fracturas son de tipo normal (Figura IV.50).



**Figura IV.50. Fallas y fracturas cercanas a la SE Golfo de Santa Clara y de la red de transmisión.**

La segunda zona está ubicada en las sierras de Baja California, las cuales se desarrollan con sistemas de fallamiento compuestas por segmentos notables, en el sur por las fallas de San Jacinto, San Andrés, Imperial y Cerro Prieto que termina en el Golfo de California (Figura IV.51); los terremotos producidos en la Baja California, son debido a que la placa del pacífico se mueve con respecto a la placa norteamericana por el Golfo de California y hacia el norte de la falla de San Andrés, provocando que la península de Baja California se desplace hacia el norte separándola del continente; de seguir esta tendencia se calcula que la península llegará frente a Alaska en unos 50 Ma, pues cada año la península de Baja California se separa aproximadamente 6 cm.



**Figura IV.51. Sistemas de fallamiento y fracturas en la subprovincia fisiográfica sierras de Baja California cercanas la red de transmisión eléctrica.**

#### IV.3.1.2.3. Conclusiones sobre la geomorfología.

- 1) El polígono del SAR forma parte del dominio de la provincia fisiográfica llanura sonorense y una pequeña fracción de la provincia de península de Baja California. El área del proyecto cruza en un 90% sobre áreas de la subprovincia fisiográfica desierto de altar, correspondiente a la llanura sonorense y en la parte final al noroeste se incluye una porción en la subprovincia fisiográfica denominada sierras de Baja California y al sur donde inicia la red de transmisión limita con la subprovincia sierras y llanuras sonorenses.
- 2) La subprovincia Desierto de Altar se distingue por tener en el 90% de su superficie campos de dunas y llanuras. Las geoformas que dominan casi la totalidad son campos de dunas móviles con lomeríos que llegan a alcanzar alturas de más de 200 m.
- 3) La subprovincia sierras de Baja California se caracteriza por las unidades orográficas de las cordilleras de la Sierra Juárez y de San Pedro Mártir; geológicamente la región la constituyen rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el periodo Paleozoico hasta el Cuaternario, y se clasifican en rocas pre-batolíticas, batolíticas y post-batolíticas
- 4) La subprovincia sierras y llanuras sonorenses posee geoformas importantes que estructuralmente dominan la región, en su mayoría son sierras graníticas; estas en algunos casos se presentan como restos de cadenas montañosas que han sido reducidas, gracias a su fragilidad inducida por el fracturamiento y fallamiento que favorecen la acción erosiva, a montes, islas o inselbergs.
- 5) El 75% del trazo de la red de transmisión se encuentra en una zona de alta susceptibilidad sísmica, lo que implica que existe una alta probabilidad de que

se generen sismos de magnitudes superiores a los 6 grados Richter, el resto del trazo (25%) se presenta sobre una zona de susceptibilidad sísmica media.

- 6) La alta sismicidad de la región es en parte generada por los sistemas de fallamiento y fracturas de las formaciones geológicas que existen en toda la región. En el SAR y en el área del proyecto son abundantes las fallas de tipo normal.
- 7) Existen dos zonas con sistemas de fallamiento y fracturación muy cercanos al área del proyecto; la primera, está ubicada a mitad del trazo en el área donde se pretende establecer la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, municipio de San Felipe. La segunda se ubica en las sierras de Baja California y presentan sistemas de fallamiento compuestas por segmentos notables, en el sur por las fallas de San Jacinto, San Andrés, Imperial y Cerro Prieto la cual termina en el golfo de California.
- 8) Con relación al deslizamiento de rocas, movimientos de tierra y vulcanismo para la región no se registran zonas de riesgo para sucesos de esta índole.

#### **IV.3.1.3. Suelo.**

México tiene una compleja historia geológica, en varios estados del norte existen rocas originadas de procesos muy antiguos, pero también existen otras que originan suelos que aún no han cumplido un año de edad, como aquellos que se distribuyen en península de Baja California, la cual hace años que empezó a desgajarse lentamente del resto del territorio, siendo el origen de grupos de suelo recientes.

Para la clasificación de los tipos de suelo en este estudio, tanto dentro del SAR y área del proyecto, se utilizó la clasificación de la FAO y la UNESCO (1970); adoptada por el INEGI y siendo esta la base que propone la SEMARNAT, para los ordenamientos territoriales y otros instrumentos de planeación.

Los suelos identificados dentro del polígono del SAR, aunque se describen por tipo, presentan asociaciones o agrupaciones, en donde la abundancia o dominancia es expresada por el tipo de suelo que inicia el nombre del grupo, el cual es denominado como suelo primario y de forma posterior se considera a los demás grupos existentes como secundarios o terciarios, acorde a su posición en la fórmula edáfica.

Con base en el archivo vectorial de estas formaciones edáficas, en la delimitación del polígono del SAR se identificaron 10 tipos de suelo, la descripción de las características principales de estos, se sintetiza en la Tabla IV.16.

**Tabla IV.16. Tipos de suelo registrados en el polígono del SAR**

Tipo de suelo	Descripción
Regosol eútrico (Re)	Son suelos característicos de zonas áridas, tienen escasa vocación agrícola, aunque su uso depende de su profundidad, pedregosidad y fertilidad, por lo que sus rendimientos son variables, generalmente son muy jóvenes y se desarrollan sobre material no consolidado, en general de colores claros y pobres en materia orgánica. Posee una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o presentar una capa cementada o endurecida.
Regosol calcárico (Rc)	Tiene las mismas características físicas del suelo anterior; sin embargo, posee material calcárico de entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y la roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
Luvisol calcárico (l)	Son suelos azonales asociados a condiciones fisiográficas muy concretas condicionada por la estructura geomorfológica de estos ambientes ligados a la acción del agua, ya sea continental (ríos y lagos) o marina litoral (deltas, estuarios, marismas, playas de barrera, etc. Una de la característica más destacada es el aporte más o menos continuo y generalmente cíclico de sedimentos por parte de las aguas hacia el suelo. Posee material calcárico de entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo, o entre 20 cm y la roca continua, también puede presentar una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
Luvisol eútrico (l)	Posee las mismas características físicas; sin embargo, tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm. de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
Feozem háplico (Hh)	Son suelos que se forman sobre material no consolidado, generalmente se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques, son ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.
Vertisol crómico (Vc)	Son suelos muy arcillosos, con grietas anchas y profundas cuando están secos; si están húmedos, son pegajosos, su drenaje es deficiente; en seco son muy duros. Se presentan en casi todos los climas que tienen una marcada estación seca y otra lluviosa, sobre terrenos planos o en depresiones, frecuentes en llanuras costeras, asociados con los feozem y los solonchaks.
Xerosol háplico (Xh)	Son suelos áridos que contienen materia orgánica; la capa superficial es clara y debajo de ella puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos. Se hallan restringidos a las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país, a veces asociado a regosoles y soportan vegetaciones de matorral y pastizal.
Xerosol lúvico (Xl)	Posee las mismas características físicas del anterior; sin embargo, tiene un horizonte árgico que tiene una CIC (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 24 cm/kg -1 arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea que comienza dentro de los 100 cm de la superficie del suelo, o dentro de 200 cm de la superficie del suelo, si el horizonte árgico tiene por encima textura arenoso franca o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M); de 50 por ciento o más, se establece como lúvico.
Yermosol háplico (Yh)	Son suelos de zonas muy secas o desérticas casi sin materia orgánica, semejantes a los xerosoles, de los que difieren sólo en el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial. En algunos sitios sustentan vegetación de matorral o de pastizal y, en algunos casos, vegetación esparcida. Son característicos del desierto sonorense y la península de Baja California, asociados a regosoles y xerosoles.
Yermosol lúvico (Yk)	Posee las mismas características físicas del anterior; sin embargo, tiene un horizonte árgico que tiene una CIC (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M) de 24 cm/kg -1 arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea que comienza dentro de los 100 cm de la superficie del suelo, o dentro de 200 cm de la superficie del suelo, si el horizonte árgico tiene por encima textura arenoso franca o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH <sub>4</sub> OAc 1 M); de 50 por ciento o más, se establece como lúvico.
Castañozem háplico (Z)	Son suelos que presentan una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, con un buen porcentaje de materia orgánica y de nutrimentos, el subsuelo a menudo tiene acumulación

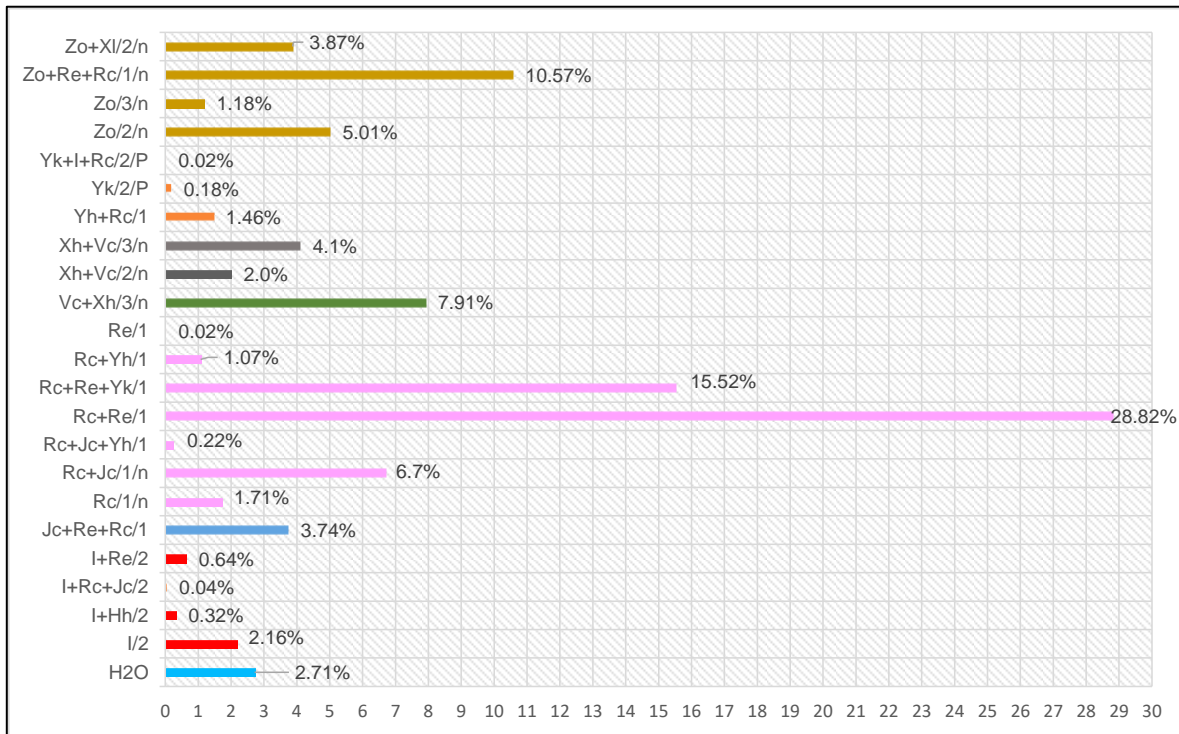
Tipo de suelo	Descripción
	de caliche (arena cementada con carbonato de calcio en disolución) y/o yeso. La vegetación que sostiene son pastizales con algunas áreas de matorral.
Castañozem calcárico (k)	Posee material calcárico de entre 20 y 50 cm de la superficie del suelo, o entre 20 cm y la roca continua, también puede presentar una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad

Los suelos forman agrupaciones que se distribuyen de manera diversa en el polígono del sistema, la ubicación y distribución de los diferentes grupos edáficos se ilustra en el Anexo VIII - Cartográfico la Carta temática de Edafológica del SAR, mientras que en la Tabla IV.17, se exponen las 22 agrupaciones registradas por intersección de la capa de edafología con el polígono del SAR. Se incluye su fórmula edáfica, la superficie en donde se presenta cada grupo expresada en hectáreas y el porcentaje de ocupación con respecto al total del área del SAR.

**Tabla IV.17. Superficies de grupos edáficos dentro del polígono del SAR y % de ocupación**

Fórmula edáfica	Grupo de suelo	Superficie ha	% del SAR
H2O	Agua	19744.97	2.71
I/2	Litosol	15717.54	2.16
I+Hh/2	Litosol+Feozem háplico	2331.09	0.32
I+Rc+Jc/2	Litosol+Regosol Calcárico+Fluvisol Calcárico	303.49	0.04
I+Re/2	Litosol+Regosol eútrico	4679.05	0.64
Jc+Re+Rc/1	Fluvisol calcárico+Regosol eútrico+Regosol calcárico	27178.94	3.74
Rc/1/n	Regosol calcárico	12461.20	1.71
Rc+Jc/1/n	Regosol calcárico+Fluvisol calcárico	48756.47	6.70
Rc+Jc+Yh/1	Regosol calcárico+Fluvisol calcárico+Yermosol háplico	1597.98	0.22
Rc+Re/1	Regosol calcárico+Regosol eútrico	209652.15	28.82
Rc+Re+Yk/1	Regosol calcárico+Regosol eútrico+Yermosol cálcico	112863.40	15.52
Rc+Yh/1	Regosol calcárico+Yermosol háplico	7813.16	1.07
Re/1	Regosol eútrico	141.65	0.02
Vc+Xh/3/n	Vertisol crómico+Xerosol háplico	57552.79	7.91
Xh+Vc/2/n	Xerosol háplico+Vertisol crómico medio	14540.65	2.00
Xh+Vc/3/n	Xerosol háplico+Vertisol crómico fino	29804.23	4.10
Yh+Rc/1	Yermosol háplico+Regosol calcárico	10646.60	1.46
Yk/2/P	Yermosol cálcico	1318.16	0.18
Yk+I+Rc/2/P	Yermosol cálcico+Litosol+Regosol calcárico	175.02	0.02
Zo/2/n	Solonchak órtico medio	36465.32	5.01
Zo/3/n	Solonchak órtico fino	8569.19	1.18
Zo+Re+Rc/1/n	Solonchak órtico+Regosol eútrico+Regosol calcárico	76859.38	10.57
Zo+XI/2/n	Solonchak órtico+Xerosol lúvico	28159.58	3.87
<b>Total general</b>		<b>727 332.01</b>	<b>100</b>

De manera gráfica, la Figura IV.52 expone la proporción porcentual de cada grupo edáfico dentro del polígono del SAR, en donde podemos observar una clara dominancia de los grupos de suelo Regosólicos calcáricos.



**Figura IV.52. Porcentaje de ocupación de grupos de suelo en el SAR.**

Como se mencionó en párrafos precedentes, los suelos forman agrupaciones en donde expresan su influencia como unidad primaria, secundaria o terciaria, dependiendo de su dominancia en la zona.

Para el caso del área del proyecto de la red de transmisión, se reconocieron diez grupos o asociaciones de suelo, en donde se presentarán afectaciones temporales; no obstante, para un mejor análisis cuantitativo, se dividió el trazo en dos secciones o tramos. En la primera sección de la red de transmisión que inicia en la subestación eléctrica de la Central Fotovoltaica de Puerto Peñasco y finaliza en la subestación eléctrica del Golfo de Santa Clara, la Tabla IV.18 expone las asociaciones de suelo registradas y la superficie que ocupan.

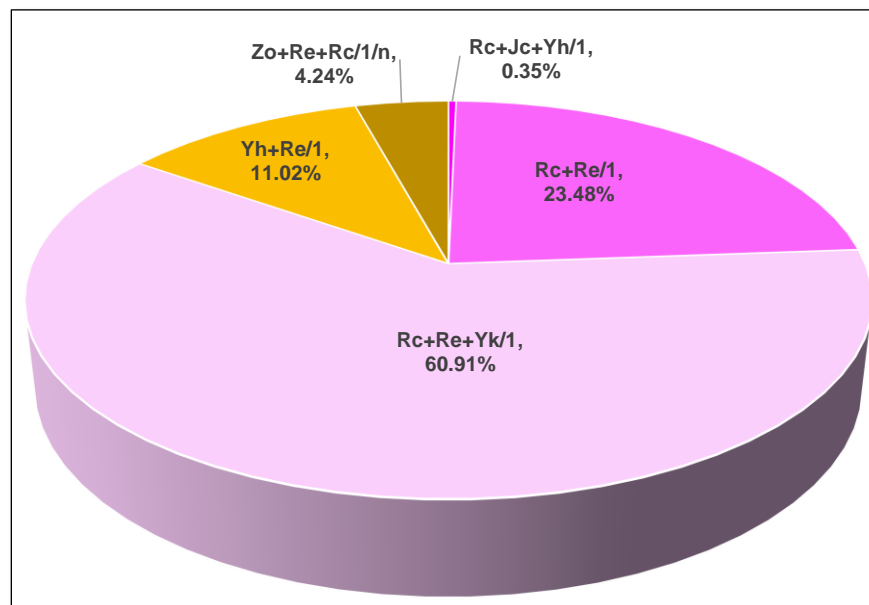


**Tabla IV.18. Grupos de suelo en el trazo de la primera sección de la red de transmisión.**

Fórmula edáfica	Grupo de suelo	ha	%
Rc+Jc+Yh/1	Regosol calcárico+Fluvisol calcárico+Yermosol háplico	0.50	0.35
Rc+Re/1	Regosol calcárico+Regosol eútrico	33.93	23.48
Rc+Re+Yk/1	Regosol calcárico+Regosol eútrico+Yermosol cálcico	88.05	60.91
Yh+Re/1	Yermosol háplico+Regosol eútrico	15.93	11.02
Zo+Re+Rc/1/n	Solonchak órtico+Regosol eútrico+Regosol calcárico	6.13	4.24
<b>Total general</b>		<b>144.55</b>	<b>100</b>

Como se expone en la Tabla anterior, el grupo de Regosol calcárico+Regosol eútrico+Yermosol cálcico; es el tipo de suelo que se verá más afectado en superficie, con 88.05 ha, equivalentes al 60.91% del trazo de la primera sección; le sigue en superficie el Regosol calcárico+Regosol eútrico, con 33.93 ha, correspondientes al 23.48%; en tercer lugar está el grupo del Yermosol háplico+Regosol eútrico, que ocupan 15.93 ha, equivalentes al 11.02 % y en última instancia con 4.24 % respectivamente, se encuentran las agrupaciones de: Solonchak órtico+Regosol eútrico+Regosol calcárico y con 0.35 % el Regosol calcárico+Fluvisol calcárico+Yermosol háplico.

Para tener una mejor perspectiva de la proporción de cada grupo de suelo que se verá afectada por las actividades constructivas de la primera sección de la red de transmisión, se presenta la Figura IV.53, en donde se grafica la proporción porcentual de los suelos en el área del proyecto entre la SE de la CFV Puerto Peñasco y la SE del Golfo de Santa Clara.

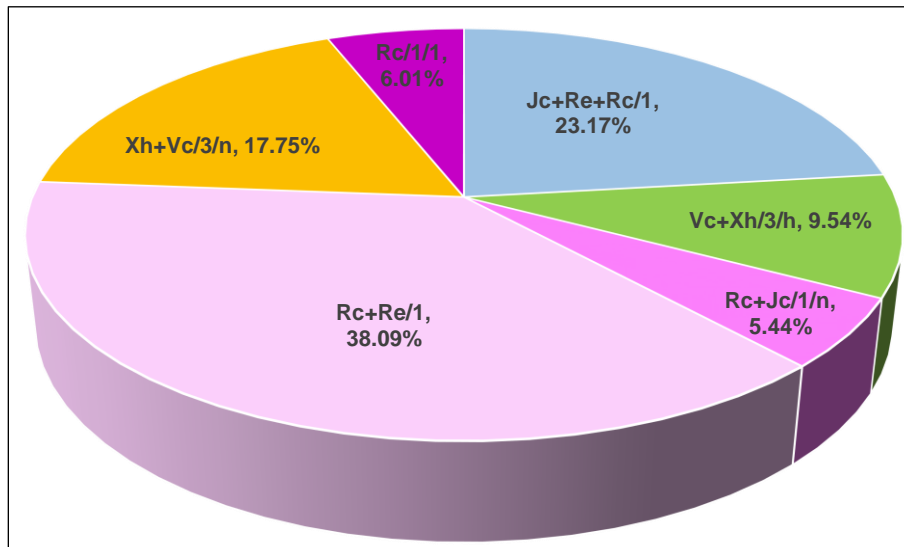

**Figura IV.53. Gráfica de los grupos edáficos por los que cruza el AP de la red de transmisión y su proporción porcentual con respecto al trazo.**

Con relación a los tipos de suelo que se registraron en la segunda sección de la red de transmisión eléctrica en el tramo correspondiente entre la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara y la subestación eléctrica Cucapáh. Tabla IV.19, expone los datos de los grupos de suelo registrados en esta sección y su proporción expresada en porcentaje con respecto a la superficie de los grupos edáficos.

**Tabla IV.19. Grupos de suelo en el trazo de la segunda sección de la red de transmisión.**

Fórmula edáfica	Grupo de suelo	ha	%
Jc+Re+Rc/1	Fluvisol calcárico+Regosol eútrico+Regosol calcárico	66.89	23.15
Vc+Xh/3/h	Vertisol crómico+Xerosol háplico	27.53	9.53
Rc+Jc/1/n	Regosol calcárico+Fluvisol calcárico	15.69	5.43
Rc+Re/1	Regosol calcárico+Regosol eútrico	109.97	38.06
Xh+Vc/3/n	Xerosol háplico+Vertisol crómico	51.24	17.73
Rc/1/1	Regosol calcárico	17.35	6.10
<b>Total general</b>		<b>288.95</b>	<b>100</b>

Como se expone en la Tabla anterior, el grupo de suelo que se encuentra mejor representado en esta sección es el Regosol calcárico+Regosol eútrico, con 109.98 ha, en segundo lugar, se registró el grupo de Fluvisol calcárico+Regosol eútrico+Regosol calcárico, con 71.13 ha y con 51.25 ha, se presenta el grupo de Xerosol háplico+Vertisol crómico con el 17.75 % y el Vertisol crómico+Xerosol háplico presente en 27.54 ha, correspondientes al 9.54 % de la superficie para la segunda sección del trazo, ocupa el cuarto lugar. La Figura IV.54, expresa de manera gráfica los datos porcentuales de los grupos de suelo antes mencionados.



**Figura IV.54. Proporción porcentual de los tipos de suelo en la segunda sección de la red de transmisión eléctrica.**

Con relación al predio en donde se pretende la construcción de la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, el grupo de suelo identificado en las 9 ha, es el Regosol calcárico+Regosol eútrico, de textura gruesa.

Con base en la información anterior podemos exponer que el grupo edáfico mejor representado y que será el más afectado por las actividades constructivas de la red de transmisión, es el Regosol calcárico+Regosol eútrico, cuya superficie estimada en las dos secciones es de 143.91 ha

De manera general se puede concluir que el tipo de suelo primario dominante a lo largo del trazo de la red de transmisión es el Regosol calcárico, secundado por el Regosol eútrico y de forma terciaria por los Yermosoles.

Con relación a la importancia que poseen los suelos en los diversos ambientes, se debe manifestar que los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas se clasifican en servicios de soporte, regulación y provisión.

El suelo al formar parte de los ecosistemas, contribuye de manera sustancial a la provisión de servicios ambientales, principalmente de soporte, regulación y provisión.

Los servicios de soporte se relacionan con la heterogeneidad de suelo, ya que provee una gran variedad de microambientes para las bacterias, protozoarios, artrópodos y nematodos, que están involucrados en la descomposición de la materia orgánica y en la continuidad de los ciclos biogeoquímicos; es el sustrato donde las bacterias fijan el nitrógeno atmosférico que después es utilizado por las plantas, y también es uno de los principales reservorios de carbono en los ecosistemas terrestres.

Los suelos contienen mucho más carbono que el que se encuentra en la vegetación y cerca de dos veces más que el que se encuentra en la atmósfera (FAO, 2004). Esta captura reduce su liberación a la atmósfera como CO<sub>2</sub>, uno de los principales gases de efecto invernadero.

En cuanto a la regulación, el suelo tiene la capacidad de filtrar, desactivar o retener compuestos potencialmente tóxicos que pudieran llegar a las aguas subterráneas o afectar las redes tróficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos. La actividad microbiana y las interacciones químicas entre las partículas de arcilla y materia orgánica, pueden ayudar a desactivar o degradar los compuestos tóxicos, además, interviene en la regulación climática por medio de su papel en el ciclo hidrológico, y por su capacidad de absorber y emitir calor.

En cuanto a la provisión, está relacionada de forma indirecta con la producción de biomasa vegetal, aloja organismos que son fuente de genes, como las semillas o larvas de manera más común provee de materiales de construcción como arenas, gravas, arcillas o material de enriquecimiento agrícola.

#### IV.3.1.3.1. Erosión y vulnerabilidad de los grupos de suelo registrados en el área del proyecto

En el año 2015 el gobierno de la república apoyado por la CONAFOR y la UNACH, realizó el estudio denominado “*Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación*”, cuyo principal objetivo fue: *determinar las condiciones actuales de la degradación de tierras y la desertificación en México*. Dicho estudio, se realizó en cumplimiento a los compromisos adquiridos a nivel nacional, e internacional en materia de la “Lucha contra la Desertificación”, el “Programa de Acción para combatir la desertificación en México” y la “Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD)”.

Derivado del estudio antes mencionado, se concluye que el 52.86% de la superficie territorial de México se encuentran afectada por erosión hídrica. Es decir, se tienen registrados 4,934.87 km<sup>2</sup> de suelos en grado extremo de erosión, que representa el 0.25% de la superficie de nuestro territorio.

El estudio se realizó a partir de la obtención de indicadores de Degradación de Tierras (DT), que derivan del concepto de erosión, cuya definición acorde al INEGI se refiere al desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento y el agua; que son acelerados por la acción del hombre (INEGI, 2014).

El INEGI divide a la erosión en tres tipos, dependiendo del agente causal del fenómeno; erosión hídrica cuando el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el riego, son los causantes del proceso erosivo. Erosión eólica, cuando el agente causal es el viento en sus diversas formas como remolinos, tolvaneras o ventarrones afectan el relieve y erosión antrópica, cuando el agente causal directo son las acciones humanas, que, al modificar el paisaje natural de manera abrupta e irreversible, alteran las condiciones del mismo.

De acuerdo con el INEGI, existen superficies dentro del territorio en donde no aplica el concepto de erosión del suelo, esto debido a sus características intrínsecas. Estas superficies están divididas en cuatro: áreas en donde existen localidades 22,453.98 km<sup>2</sup> (1.16%); áreas donde existen cuerpos de agua 15,866.36 km<sup>2</sup> (0.82%); áreas sin erosión 799,279.59 km<sup>2</sup> (41.12%) y las denominadas zonas arenosas 27,035.90 km<sup>2</sup> (1.39%).

Para determinar el tipo y grado de erosión que poseen los suelos en el trazo de la red de transmisión, se proyectó el área del proyecto en el mapa de zonificación de erosión de suelos de México; considerándolo en dos secciones. Los polígonos de colores representan zonas con diferentes procesos erosivos. El primer tramo manifiesta las condiciones de erosión de las áreas donde se construirá de la red de transmisión entre la SE de Central Fotovoltaica Puerto Peñasco y la SE Golfo de Santa Clara (Figura IV.55).

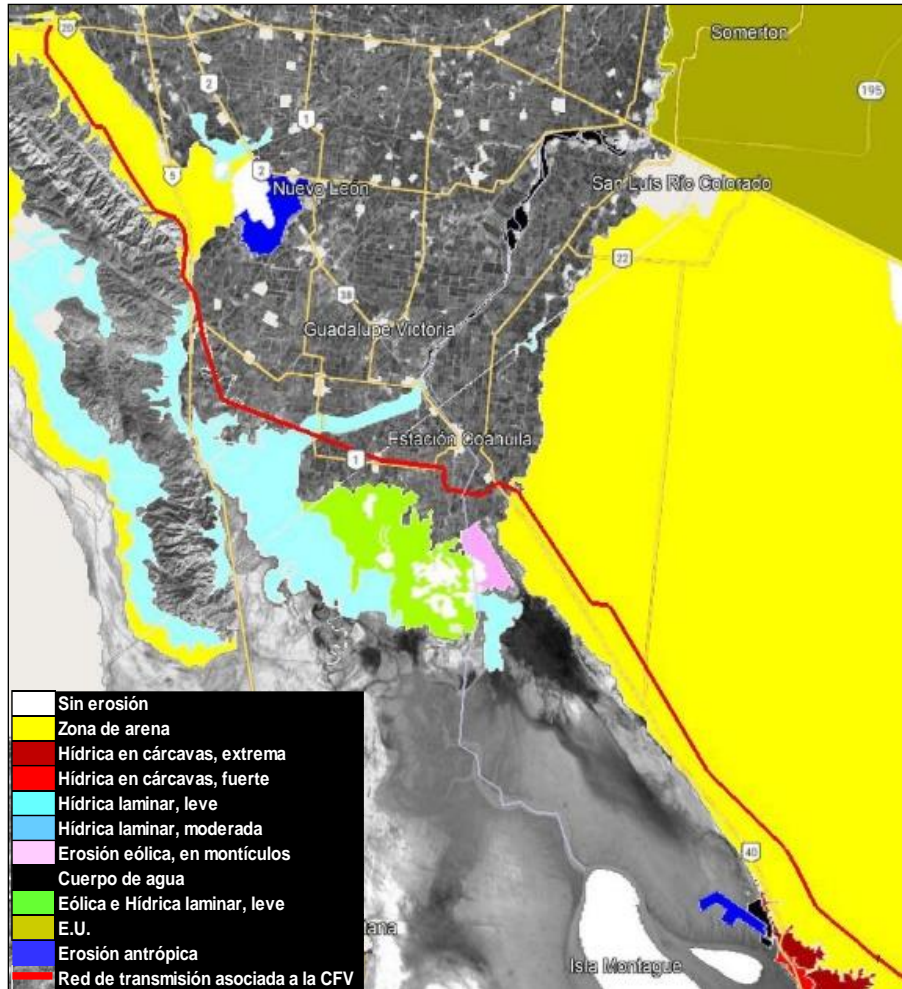


**Figura IV.55. Proyección del primer tramo de la red de transmisión eléctrica con el mapa de erosión.**

Como se observa en la Figura, el trazo de la red de transmisión eléctrica cruza sobre zonas de arena, en las cuales acorde a la categorización del INEGI, no aplica el concepto de erosión; esto se debe principalmente a dos argumentos: El primero tiene que ver con el objetivo de la cartografía del estudio, la cual busca mapear zonas con alta susceptibilidad a la erosión y desertificación; dado que en toda el área correspondiente al desierto sonorense ya se tiene esta condición, no se puede considerar dentro de la clasificación de fenómenos erosivos.

El segundo argumento, está relacionado con que gran parte de zonas de arena corresponden a suelos regosólicos eútricos y calcáricos, los cuales son los dominantes. Este tipo de suelos son muy jóvenes y se desarrollan sobre material no consolidado, en general el material es inestable y tiende a moverse con el viento; aunado a lo anterior, la escasa cobertura de la vegetación de desiertos arenosos y matorral desértico micrófilo que crece en toda el área, no aporta o aporta reducidas cantidades de materia orgánica, que es uno de los elementos principales para la formación del suelo, situación que impide la conformación de suelos por lo que son escasos en toda la región.

La Figura IV.56, expone las condiciones de erosión en el segundo tramo de la red de transmisión, entre la SE Golfo de Santa Clara y la SE Cucapáh.



**Figura IV.56. Proyección del segundo tramo de la red de transmisión eléctrica con el mapa de erosión.**

Como se observa en la Figura IV.56, la zona de arena domina el trazo de la red de transmisión en el segundo tramo; sin embargo, una fracción que cruza sobre el delta del Río Colorado, cercano del predio denominado Alberto Oviedo Mota, presenta zonas con erosión hídrica laminar leve, esta situación que deberá considerarse al momento de la construcción para establecer las medidas de mitigación por posible pérdida de suelo, derivado de excavaciones y movimiento de tierras.

#### IV.3.1.3.2. Conclusiones sobre los suelos.

- 1) En el polígono del SAR se identificaron 10 tipos de suelo en las diferentes zonas del sistema, los cuales forman agrupaciones que dependiendo de las condiciones ambientales se comportan como primarios, secundarios, terciarios o cuaternarios.

- 2) Para el caso de la red de transmisión asociada a la CFV se reconocieron seis grupos o asociaciones de suelo, por los que se prevé el cruce del trazo, siendo la asociación de Regosol calcárico+Regosol eútrico, cuya superficie estimada en las dos secciones es de 143.91 ha. Es decir, al menos una tercera parte de la línea se construirá sobre esta agrupación de suelos.
- 3) El Regosol calcárico se comporta en estas zonas como suelo primario, aunque es un suelo delgado o somero, es característico de zonas áridas, tienen escasa vocación agrícola y generalmente son suelos jóvenes, de colores claros y pobres en materia orgánica.
- 4) Los tres tipos de vegetación asociados a los suelos primarios, luvisol y regosol eútrico son formaciones de vegetación de desiertos arenosos, seguidas de los matorrales desérticos micrófilos y, en zonas con altas concentraciones de sales por condiciones de saturación de agua, se desarrolla la vegetación halófila xerófila.
- 5) Le sigue en importancia porcentual, la asociación Regosol calcárico+Regosol eútrico+Yermosol calcárico, con 88.05 ha.
- 6) Con relación a los xerosoles y yermosoles se comportan como componentes terciarios y cuaternarios, en cuyo caso, se registra una mayor cantidad de materia orgánica y la capa superficial es de colores claros, donde debajo de ella puede haber acumulación de minerales arcillosos y/o sales, como carbonatos y sulfatos.
- 7) En tercer lugar, se registra la agrupación de Fluvisol calcárico+Regosol eútrico+Regosol calcárico, sobre 66.89 ha.
- 8) La subestación Golfo de Santa Clara será construida totalmente sobre áreas que poseen la agrupación de suelo Castañozem háplico + Feozem calcárico, asociada a una vegetación de matorral desértico micrófilo.
- 9) Los tres grupos de suelo antes mencionados, ocupan el 70 % del trazo de la red de transmisión asociada a la RFV Puerto Peñasco.
- 10) De acuerdo con el mapa de áreas con potencial erosivo del INEGI, la red de transmisión cruza casi en su totalidad sobre una categoría denominada “zonas de arena”, en las cuales acorde a la clasificación, **no aplica el concepto de erosión**; esto se debe principalmente a que el objetivo de la cartografía del estudio busca mapear zonas con alta susceptibilidad a la erosión y desertificación, dado que en toda el área correspondiente al desierto ya se tiene esta condición, no se puede considerar dentro de las zonas con tendencia a desertificarse.
- 11) En el segundo tramo, únicamente una fracción que cruza sobre el delta del Río Colorado cerca del predio denominado Alberto Oviedo Mota, presenta zonas con erosión hídrica laminar leve; situación que deberá considerarse al momento de la construcción para establecer medidas de mitigación por posible pérdida de suelo, derivado de excavaciones y movimiento de tierras.

#### IV.3.1.4. Agua (Hidrología superficial y subterránea).

##### IV.3.1.4.1. Hidrología superficial (Cuencas y subcuencas).

El Sistema Ambiental Regional forma un polígono que se encuentra inmerso en tres cuencas hidrológicas exorreicas, esto significa que su drenaje se canaliza directa, o indirectamente hacia el mar; las cuencas son: “Desierto de altar – R. Bamori, Bacanora mejorada y Río Colorado”, pertenecientes a dos regiones hidrológicas; Sonora norte y Río Colorado. La Figura IV.57. Ilustra la distribución geoespacial del SAR y el área del proyecto dentro de la conformación de las cuencas hidrológicas.

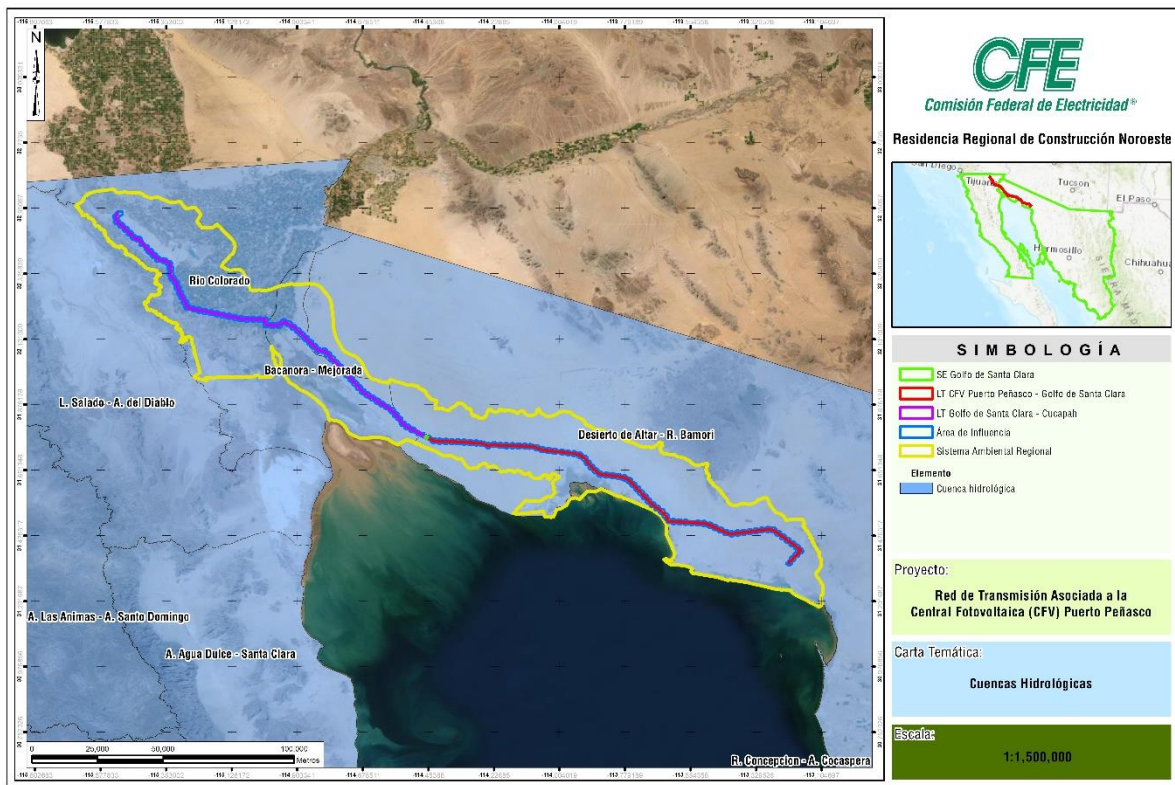


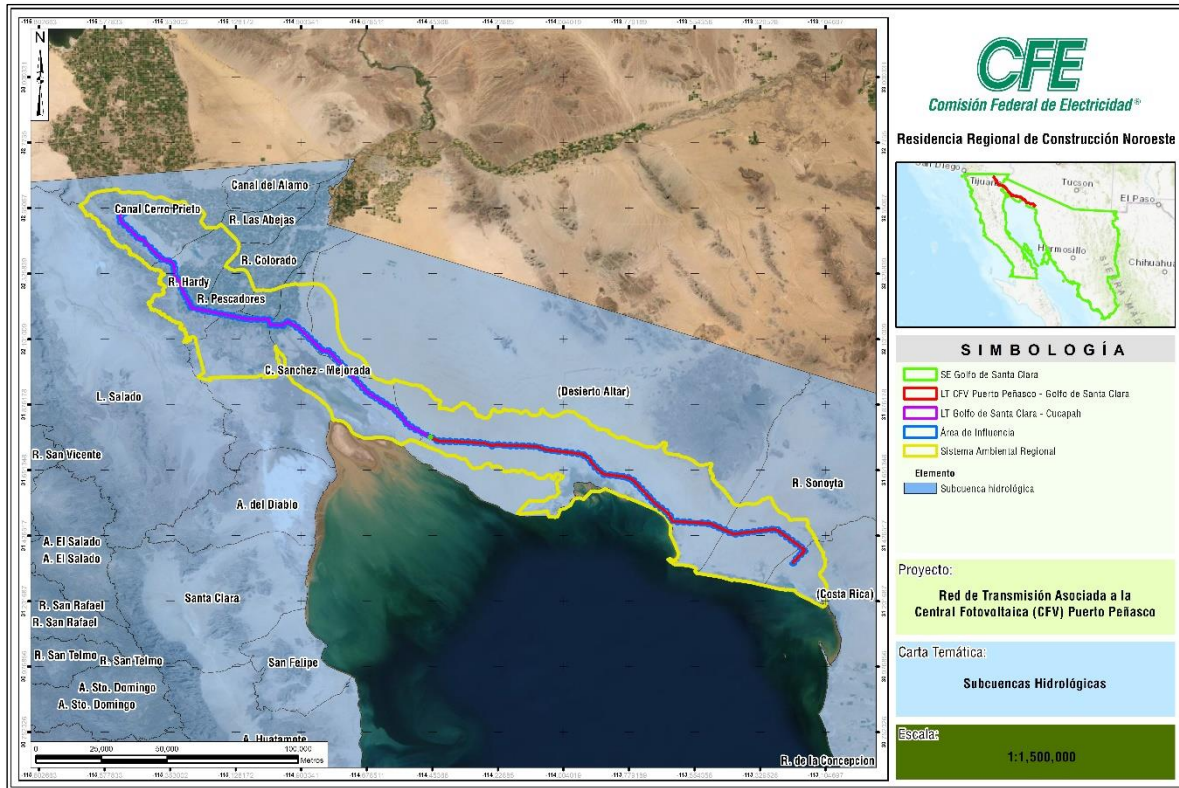
Figura IV.57. Cuencas hidrológicas en donde se encuentra el polígono del SAR

Aunque el SAR se encuentra dentro de tres cuencas, el área del proyecto cruza sobre nueve subcuencas hidrológicas denominadas: R. Sonoyta (RH08Cb), Desierto de altar (RH08Cc), C. Sánchez-Mejorada (RH07Aa), R. Pescadores (RH07Bg), R. Colorado (RH07Ba), R. Las abejas (RH07Bb), Canal del álamo (RH07Bc), Canal Cerro prieto (RH07Bd) y R. Hardy (RH07Bf), Figura IV.57.

Para la identificación de los cuerpos de agua superficiales se realizó el análisis de la red hidrológica de las tres cuencas (Desierto de altar-R. Bamori, Bacanora-Mejorada y Río Colorado), en el Simulador de Flujos de Agua de las Cuencas Hidrográficas



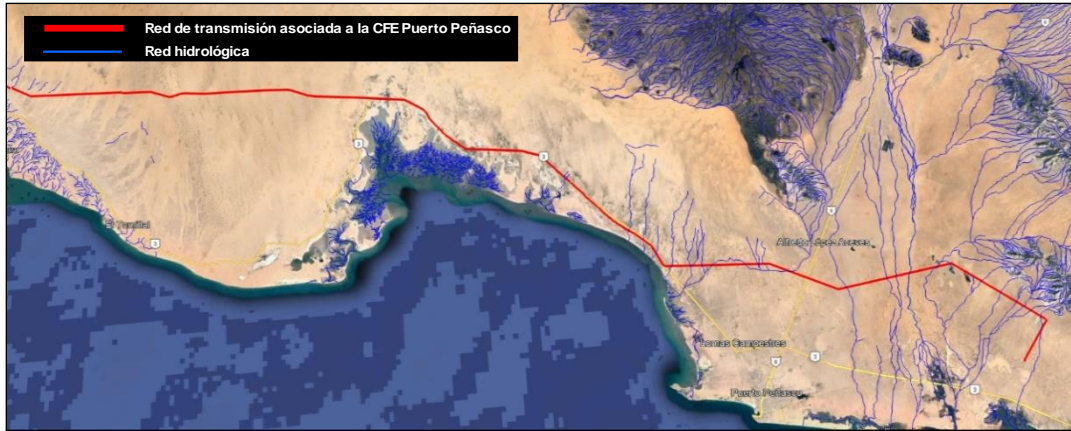
(SIATL), en su versión 4 del INEGI. Se proyectó el trazo de la red de transmisión para determinar si el trazo afectaría el cauce de algún cuerpo de agua relevante de la región, además de visualizar la red de escurrimientos intermitentes, la Figura IV.58, expone la información obtenida.



**Figura IV.58. Proyección del trazo de la red de transmisión eléctrica en el mapa de la red hidrológica de las nueve subcuencas.**

Como se observa en la Figura expuesta la red hidrológica involucra una gran de arroyos, escurrimientos temporales y canales; de los cuales, algunos de ellos se intersectan con el trazo de la red de transmisión; no obstante, esta no afectará el flujo hídrico ni la dirección de muchos de estos.

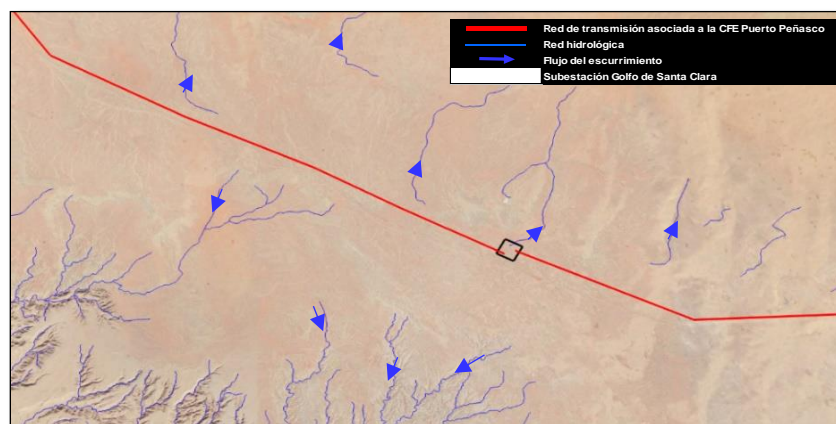
Para una mejor apreciación de la red hidrológica se dividió el trazo en tres secciones que involucran la trayectoria de la línea entre la SE CFV de Puerto Peñasco –SE Golfo de Santa Clara, el predio donde se establecerá la subestación Golfo de Santa Clara y la trayectoria que continúa posteriormente hacia la SE Cucapáh. La Figura IV.59, ilustra la primera sección del trazo de la red de transmisión.



**Figura IV.59. Primera sección de la red de transmisión proyectada en la red hidrológica en las subcuencas RH08Cb y RH08Cc.**

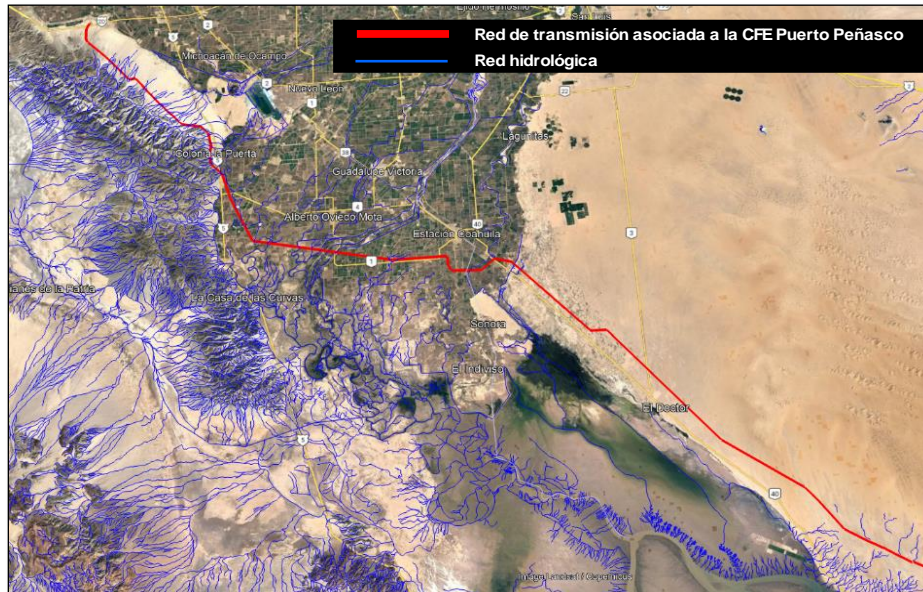
En esta sección correspondiente a la subcuenca RH08Cb, las principales contribuciones de agua llegan desde las vertientes de la sierra del Pinacate y Sierra Pinta; uno de los principales escurrimientos que cruza el trazo en el primer tercio de la sección a la altura de la colonia Ortíz Garza, es el cauce del Río Sonoyta, cuya naturaleza es de tipo estacional e intermitente. Fuera del cauce del Sonoyta, la red de transmisión es cruzada alrededor de 20 ocasiones por escurrimientos intermitentes de carácter secundario que drenan al mar. Es importante mencionar que ninguno de estos contiene agua fuera de la temporada de lluvias, por lo que el recurso hidráulico es escaso en la región la mayor parte del año.

El área en donde se pretende la construcción de la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, se encuentra en una segunda sección correspondiente a la RH08Cc, donde los escurrimientos son escasos y únicamente uno de ellos de carácter intermitente, inicia un dren hacia el norte a partir del predio de la subestación (Figura IV.60).



**Figura IV.60. Flujo hidráulico en escurrimientos aledaños a la SE Golfo de Santa Clara**

La tercera sección de la red de transmisión corresponde a los cuerpos de agua de las subcuencas: RH07Aa, RH07Bg, RH07Ba, RH07Bb, RH07Bf, RH07Bd y RH07Bc; de las cuales, la que mayor cantidad de recurso hídrico aporta es la RH07Ba del Río Colorado. La Figura IV.61, exhibe la tercera sección de la red hidrológica de las subcuencas mencionadas incorporando la trayectoria de la red de transmisión.



**Figura IV.61. Tercera sección de la red de transmisión eléctrica proyectada en la red hidrológica en las subcuencas RH07Aa, RH07Bg, RH07Ba, RH07Bb, RH07Bf, RH07Bd y RH07Bc**

En esta sección la mayor cantidad de escurrimientos se presentan en la zona del delta del Río Colorado y los alrededores de la sierra de Cucapáh, estos son los principales tributarios del recurso hídrico; actualmente, en el área del delta se desarrolla una vasta red de canales de riego que se encuentran en operación. El trazo de la red de transmisión, cruza esta zona con un uso de suelo agrícola de riego semipermanente, es en esta área donde el trazo cruza 4 canales de flujo permanente.

En las subcuencas RH07Ba y RH07Bg, el trazo cruza en 3 ocasiones el cauce del Río Colorado y en la subcuenca RH07Bf atraviesa uno de sus arroyos tributarios. En el último tercio de la sección correspondiente a la subcuenca RH07Bd (Canal Cerro prieto), la línea cruza una zona de alrededor de 44 escurrimientos intermitentes que drenan de la sierra Cucapáh.

Como se observa en las imágenes anteriores, gran parte de la red de transmisión atraviesa escurrimientos intermitentes, los cuales permanecen grandes temporadas sin recurso hídrico; los únicos cuerpos de agua permanente son los canales de riego localizados en la subcuenca RH07Ba y los cauces del Río Colorado y sus tributarios. Ninguno de estos cuerpos se verá afectado por la implementación del proyecto, ya que

la red es de tipo aéreo; tampoco se verá afectada la calidad del agua, debido a que ningún proceso de las etapas constructivas o de operación consideran la generación de aguas residuales o sustancias con alto riesgo de contaminación hídrica.

#### IV.3.1.4.2 Hidrología subterránea (acuíferos).

El polígono del SAR se encuentra sobre cinco mantos acuíferos, que enlistados de sur a norte son: Arroyo Sahuaro (2604), Sonoyta - Puerto Peñasco (2603), Los Vidrios (2602), Valle de San Luis Río Colorado (2601) y Valle de Mexicalí (0210); no obstante, la trayectoria de la red de transmisión pasa únicamente sobre cuatro de ellos (Figura IV.62).

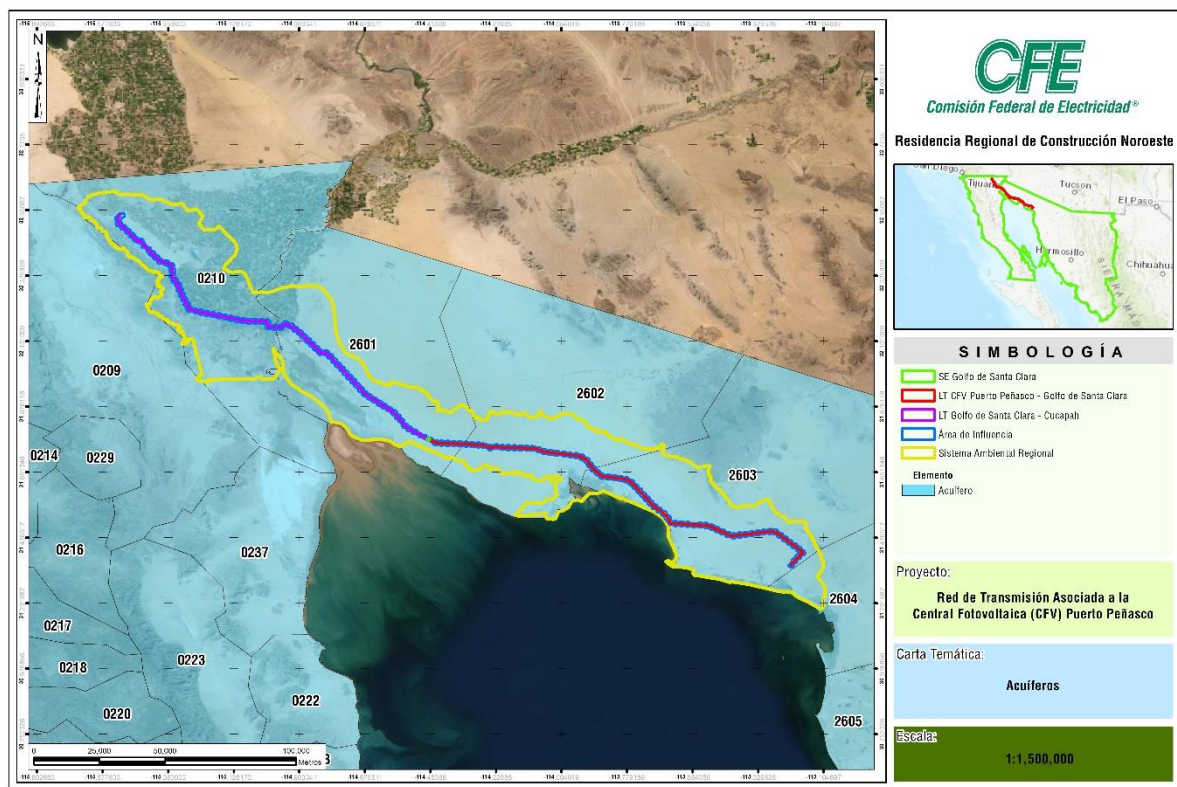


Figura IV.62. Mantos acuíferos en el SAR y el trazo de la red de transmisión

De acuerdo con la CONAGUA, la disponibilidad de cada acuífero es diferente y son variables los datos que se aportan para cada uno de ellos; la Tabla IV.20, expone los valores de Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea (DMA), Descarga Natural Comprometida (DNC), Recarga Media Anual (R) y Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (VEAS), los cuales son indicadores de la calidad de cada uno de los cuatro mantos por donde cruza el proyecto.

Tabla IV.20. Valores de los indicadores de disponibilidad de los acuíferos

Indicador	Acuífero			
	2603	2602	2601	0210
Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea (hm <sup>3</sup> /año)	-83.571000	1.033820	-93.356000	-257.959935
Descarga Natural Comprometida (hm <sup>3</sup> anuales)	15.90	2.0	32.5	2.5
Recarga Media Anual ( hm <sup>3</sup> /año)	41.4	6.7	236.8	520.5
Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (hm <sup>3</sup> anuales)	109.071000	3.666180	297.656000	775.959935

Con relación a las características relevantes de cada acuífero, se exponen de forma sintética los datos más relevantes expuestos por la CONAGUA en sus “*Reportes de actualización de la disponibilidad media anual de agua*” emitidos por el organismo en el mes de diciembre del año 2020.

### **Acuífero 2603, Sonoyta – Puerto Peñasco**

**Tipo:** El sistema acuífero es de tipo libre y está constituido por formaciones permeables del valle del Río Sonoyta, se encuentran principalmente en los materiales aluviales y posiblemente en las dunas occidentales.

**Situación administrativa:** Pertenece a la Región Hidrológico Administrativa II Noroeste y se encuentra sujeto a las disposiciones de los decretos de veda tipo II “*Conservación de los mantos acuíferos en la zona conocida como: Sonoyta, estado de Sonora*”, y “*Conservación de los mantos acuíferos del estado de Sonora, en la parte oeste del Meridiano 110° de Greenwich*”, publicados en el DOF el 7 de abril de 1976 y el 19 de septiembre de 1978 respectivamente; los cuales establecen que: “*Excepto cuando se trate de extracciones para usos doméstico y de abrevadero que se realicen por medios manuales, desde la vigencia de este Decreto, nadie podrá efectuar obras de alumbramiento de aguas del subsuelo dentro de la zona vedada, sin contar previamente con el correspondiente permiso de construcción otorgado por la Autoridad del Agua, ni extraer o aprovechar las aguas mencionadas, sin la concesión o asignación que expida*”; adicionalmente, dispone que: “*... concederá permiso de construcción para obras, únicamente en los casos en que de los estudios relativos se concluya que no se causarán los perjuicios que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse*”.

**Calidad del agua:** Presenta variaciones que van de dulce a salada, predominando agua tolerable para consumo doméstico. En la región de Puerto Peñasco se presentan las mayores concentraciones de sales; tal es el caso de la zona cercana a la Colonia Ortíz García, donde se localizan los pozos de agua potable para el abastecimiento del Puerto antes mencionado.

En un estudio de 1973 se determinó que; de 63 muestras analizadas, el 33% contuvo entre 2064 y 25076 ppm de Sólidos Totales Disueltos (STD), *considerándose no aptas*

para consumo humano. El 67% restante correspondió a aguas de mejor calidad, habiéndose considerado aptas para este uso. Los iones predominantes son el cloro y el sodio, los cuales se encuentran entre 94 y 5513 ppm, para el sodio y entre 37 y 3960 ppm para el cloro. Las concentraciones de STD fueron muy variables de 353 a 25076 ppm con un promedio de 221 ppm.

Respecto al riego el 32% de las muestras analizadas correspondió según la clasificación de Wilcox a agua muy salina y con altas concentraciones de sodio, utilizables solamente con empleo de mejoradores y técnicas especiales para riego, medida que en lo general resulta antieconómica.

El 43% correspondió a aguas altamente salinas y sódicas, inapropiadas para riego y solo son utilizables en suelos muy arenosos y en cultivos tolerables a las sales. El 25% restante puede usarse para riego con algunas restricciones en tipo de cultivo. Por lo que se refiere a la ganadería el agua es en general de calidad aceptable.

### **Acuífero 2602, Los Vidrios.**

**Tipo:** El sistema es de tipo libre, formado por una secuencia de depósitos aluviales constituidos principalmente por gravas y arenas no consolidadas de alta permeabilidad, que contienen agua dulce en la parte norte del acuífero y agua salobre en la línea costera.

**Situación administrativa:** El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca “Noroeste”. Su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda; en la mayor parte del territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del “*Decreto por el que se amplía, la zona vedada para el alumbramiento de aguas del subsuelo a que se refiere el Decreto de 16 de noviembre de 1955, a toda el área y extensión geopolítica del municipio de San Luis Río Colorado, Sonora*”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 22 de marzo de 1969. Este decreto es de tipo III, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

La porción oriental del acuífero se encuentra sujeto a las disposiciones del “*Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dicha zona*”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 19 de septiembre de 1978. Este decreto es de tipo III, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

**Calidad del agua:** En un estudio realizado en el 2009, se tomaron muestras de agua en 5 aprovechamientos para su análisis fisicoquímico correspondiente, las determinaciones incluyeron iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos, dureza total y sólidos totales disueltos. Con respecto a la calidad del agua, tomando en cuenta los resultados de los análisis fisicoquímicos, se puede

observar que los valores de Sólidos Totales Disueltos (STD) varían de 450 a 4800 ppm. Con respecto a la conductividad eléctrica, en el acuífero se presenta agua dulce, agua salobre y agua salada, de acuerdo al criterio establecido por la *American Potability and Health Association* (APHA, 1995).

### **Acuífero 2601, Valle de San Luis Río Colorado.**

**Tipo:** Es de tipo libre, derivado del sistema fluvio-deltáico del Río Colorado que ha desarrollado potentes depósitos sedimentarios, que varían en espesor de 600 hasta posiblemente 4000 m y que conforman el medio granular del acuífero. Estos sedimentos son de diversa granulometría, desde arena, grava y limo hasta arcilla, con una distribución errática y una estratificación ocasionalmente oblicua.

Debido a las características sedimentológicas y las variaciones de permeabilidad de los materiales, originan condiciones anisotrópicas, tanto en sentido vertical y horizontal como en la dirección del flujo subterráneo.

**Situación administrativa:** El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca II Noroeste y se encuentra sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda. El primero rige en todo el acuífero, excepto en la porción perteneciente al Distrito de Riego 014 "Río Colorado", se denomina municipio de San Luis Río Colorado, este territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del "*Decreto por el que se amplía, la zona vedada para el alumbramiento de aguas del subsuelo a que se refiere el Decreto de 16 de noviembre de 1955, a toda el área y extensión geopolítica del Municipio de San Luis Río Colorado, Son.*", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 22 de marzo de 1969.

Este decreto es de tipo III, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros. El segundo decreto se denomina Distrito de Riego Río Colorado, rige en la porción occidental del acuífero, que pertenece a dicho distrito de riego, este territorio se encuentra sujeto a las disposiciones del "*Decreto que establece normas y especificaciones para el aprovechamiento de aguas en el Distrito de riego del Río Colorado*", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 16 de diciembre de 1955; el acuerdo es de tipo I, en las que no es posible aumentar las extracciones sin peligro de abatir peligrosamente o agotar los mantos acuíferos.

**Calidad del agua:** En el año 2005 se tomaron muestras de agua de 25 pozos para su análisis fisicoquímico; los valores de Sólidos Totales Disueltos (STD), varían de 746 a 2610 mg/l., de acuerdo con el contenido de STD, el 36% de las muestras (9) se clasifican como agua dulce y el 64% restantes (16) como agua salobre.

Los valores de conductividad eléctrica oscilan entre 1,140 y 3,820 S/cm con promedio de 2,123. Los sitios de muestreo clasificados como agua salobre se ubican en la porción noroeste del área, entre el ejido Hidalgo e Islita y entre el ejido Independencia y Mesa

Rica. Los aprovechamientos restantes se han clasificado de tipo agua dulce, se ubican en la porción norte del distrito de riego 014, en el municipio de San Luís Río Colorado.

Las familias del agua presentes en la región son típicas de agua de mala calidad; una fuente importante de aporte a esta situación son las áreas agrícolas. La calidad del agua del acuífero también es afectada por el cauce del Río Colorado que aporta una gran cantidad de sales, principalmente sulfatos, que acarrea desde su cuenca alta.

Otro factor que origina que el agua sea de calidad mala, es el incremento en la concentración de sodio, derivado de la alta evaporación que se registra en la zona.

### **Acuífero 0210, Valle de Mexicali.**

**Tipo:** Al igual que el acuífero anterior, el sistema fluvio-deltáico del Río Colorado ha desarrollado potentes depósitos sedimentarios, que varían en espesor de 600 hasta posiblemente 4000 m y que conforman el medio granular del acuífero, en el cual un parte se comporta como tipo libre y otra como semiconfinado. Los sedimentos son de diversa granulometría, desde arena, grava y limo hasta arcilla, con una distribución de carácter errático y una estratificación ocasionalmente oblicua.; por estas características sedimentológicas y la alta permeabilidad de los materiales se origina una fuente anisotrópica, con alta relación de permeabilidad horizontal-vertical y con dirección preferencial de flujo horizontal.

**Situación administrativa:** El acuífero pertenece a la región Hidrológico-Administrativa I “Península de Baja California” y se encuentra sujeto a las disposiciones del “*Decreto por el que se establece veda tipo III para el alumbramiento de aguas del subsuelo en el Estado de Baja California*”, publicado el 15 de mayo de 1965.

La veda establece que la capacidad del acuífero permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros. Menciona que: “*Excepto cuando se trate de alumbramientos para usos domésticos, desde la vigencia de este Decreto, nadie podrá extraer aguas del subsuelo dentro de la zona vedada ni modificar los aprovechamientos existentes sin previo permiso por escrito de la Autoridad del Agua, la que sólo concederá permisos únicamente en los casos en que de los estudios relativos se concluya que no se causarán los perjuicios que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse*”

**Calidad del agua:** En el documento de “*Actualización de la disponibilidad media anual de Agua en el acuífero valle de Mexicali (0210), estado de Baja california*”, no se reporta la calidad de agua del acuífero; sin embargo, se menciona que el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 775,959,935 m<sup>3</sup> anuales, este dato está actualizado al 2020, por lo que se infiere que el agua es de buena calidad y apta para el consumo humano.



#### IV.3.1.4.3 Conclusiones sobre el agua (Hidrología superficial y subterránea).

- 1) El Sistema Ambiental Regional forma un polígono que se encuentra inmerso en tres cuencas hidrológicas exorreicas, esto significa que su drenaje se canaliza directa, o indirectamente hacia el mar; no obstante, el área del proyecto cruza sobre nueve subcuencas hidrológicas las cuales son: R. Sonoyta (RH08Cb), Desierto de altar (RH08Cc), C. Sánchez-Mejorada (RH07Aa), R. Pescadores (RH07Bg), R. Colorado (RH07Ba), R. Las abejas (RH07Bb), Canal del álamo (RH07Bc), Canal Cerro prieto (RH07Bd) y R. Hardy (RH07Bf).
- 2) En algunas zonas de la red de transmisión se cruzan escurrimientos intermitentes, los cuales permanecen grandes temporadas sin recurso hídrico; los únicos cuerpos de agua permanente son los canales de riego localizados en la subcuenca RH07Ba y los cauces del Río Colorado y sus tributarios. Ninguno de estos cuerpos se verá afectado por la implementación del proyecto, ya que la red es de tipo aéreo; tampoco se verá afectada la calidad del agua, debido a que ningún proceso de las etapas constructivas o de operación consideran la generación de aguas residuales o sustancias de alto riesgo de contaminación hídrica.
- 3) En la subcuenca RH08Cb, se registran las principales contribuciones de agua que llegan desde las vertientes de la sierra del Pinacate y Sierra Pinta; uno de los principales escurrimientos que cruza el trazo en el primer tercio de la línea a la altura de la colonia Ortiz Garza, es el cauce del Río Sonoyta, cuya naturaleza es de tipo estacional e intermitente. Fuera del cauce del Sonoyta, la red de transmisión es cruzada alrededor de 20 ocasiones por escurrimientos intermitentes de carácter secundario que drenan hacia el mar.
- 4) El área en donde se pretende realizar la construcción de la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, se encuentra en la RH08Cc, donde los escurrimientos son escasos y únicamente uno de ellos de carácter intermitente, inicia un dren hacia el norte a partir del predio de la SE.
- 5) Se considerarán todas las medidas preventivas y de mitigación necesarias para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y escurrimientos, aunque estos sean de carácter intermitente; pues se tiene pleno conocimiento de que la hidrología de la zona, es parte importante del sistema hídrico de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- 6) El polígono del SAR se encuentra sobre cinco mantos acuíferos, los cuales son: Arroyo Sahuaro (2604), Sonoyta - Puerto Peñasco (2603), Los Vidrios (2602), Valle de San Luis Río Colorado (2601) y Valle de Mexicali (0210); no obstante, la red cruza sobre cuatro de ellos. Tres de estos acuíferos (2604, 2603, y 2602) presentan vetos a la explotación y aprovechamiento del recurso hídrico, debido a la mala calidad del agua que contienen.
- 7) La trayectoria de la red de transmisión pasa sobre cuatro acuíferos (2604, 2603, 2602 y 0210); sin embargo, ninguno de estos se verá afectado por las obras y/o actividades que se pretenden desarrollar para la construcción y operación de la

red de transmisión. Dado que el proyecto no considera el aprovechamiento por concesión y mucho menos la explotación del recurso hídrico en ninguna de sus etapas; la relación con el agua estará únicamente acotada a la etapa de construcción, en cuyo caso, se utilizará el recurso para el colado de las estructuras de soporte y otros usos de carácter menor.

- 8) Dado que el recurso hídrico es extremadamente escaso en todo el SAR y el área del proyecto, se exigirá a los responsables de la construcción, que el agua se adquiera de fuentes autorizadas y se vigilara durante el proceso constructivo, que no se obtenga el recurso de cuerpos de agua o arroyos que pudieran disponer del recurso en el momento.

#### ***IV.3.1.5. Aire.***

El proyecto como no ejerce ningún efecto que pueda alterar las condiciones actuales del aire en el área o la atmósfera del proyecto y mucho menos en el SAR. Salvo en la etapa de construcción en la cual se utilizarán vehículos automotores en el área, a los cuales se les exigirá que den cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-2015, la operación de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, no generará ni emitirá a la atmósfera ningún tipo de gas efecto invernadero (GEI), ni otra sustancia que pueda alterar las características químicas del aire, esta obra únicamente se utilizará para la transmisión de energía eléctrica, por lo que no se considera relevante aportar datos para el factor que no se verá impactado de forma relevante.

### IV.3.2 Medio biótico

#### a) Vegetación.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) definido para el proyecto de “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”, se circunscribe al límite noroeste de dos provincias florísticas pertenecientes a la región xerofítica mexicana, caracterizada por ambientes que van de lo semiárido a lo árido y que abarcan la parte norte de la provincia denominada “Planicie Costera del Noroeste” en su colindancia con el estado de Baja California, que incluye una pequeña fracción de la provincia florística de “Baja California” (Rzedowski, 2006).

La provincia florística “Planicie Costera del Noroeste” domina la mayor parte del estado de Sonora y su clima es seco a extremadamente seco, la vegetación predominante la conforman los matorrales y bosques bajos espinosos. En la parte meridional de la planicie el número de elementos comunes con la región caribeña aumenta, mientras que en el noroeste la similitud con la vegetación de la provincia de “Baja California” es notable; salvo que, no se presentan tantos endemismos como en la península californiana (Rzedowski, 2006).

En contraste, la provincia florística de “Baja California” abarca exclusivamente la parte peninsular, su clima es de tipo seco con lluvias invernales y se manifiestan variantes climáticas regionales; no obstante, es menos árida en la parte meridional y su vegetación está compuesta principalmente por matorrales bajos al norte, y hacia el sur prevalecen los bosques bajos con elementos de flora que se pueden encontrar también en la costa del pacífico (Rzedowski, 2006).

#### *IV.3.2.1. Delimitación geográfica y análisis cualitativo de los tipos de vegetación identificados en el SAR.*

La vegetación del SAR está constituida en su totalidad por formaciones de matorrales de estructura baja a media. Para determinar el tipo o clases que se encuentran dentro del sistema ambiental, se utilizó la categorización definida por el INEGI en su serie VII del Inventario Nacional Forestal, el cual establece 183 categorías para la República Mexicana; esta clasificación está basada en las afinidades ecológicas, fisonómicas y florísticas, que a su vez se agrupan por afinidad climática, edáfica, geológica y topográfica.

Es importante mencionar que el INEGI, en su categorización considera a las formaciones primarias, como aquella vegetación que no ha sufrido disturbio, o en su intensidad es muy bajo, esta descripción difiere de las secundarias, que son comunidades vegetales con alto disturbio o perturbación, que modifican la composición de especies y genera un proceso de sucesión, a esta condición se le considera como

“desarrollo de la vegetación” y se expresa por el grado de perturbación de la formación vegetal; esto puede originarse ya sea por causas naturales o antropogénicas (INEGI, 2021).

Con fundamento en lo anterior, dentro del polígono que circunscribe al SAR se identificaron 25 categorías de uso de suelo y vegetación, de las cuales ocho corresponden a tipos de vegetación primaria (vegetación de desiertos arenosos, matorral desértico micrófilo, matorral sarcocaulé, mezquital xerófilo, vegetación de dunas costeras, vegetación halófila xerófila, vegetación halófila y tular); cinco categorías hacen referencia a formaciones vegetales secundarias (vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo, vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé, vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila, vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila y vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo) y siete a categorías con vegetaciones inducidas o cultivadas, que incluye a las áreas agrícolas y de pastizal inducido o cultivado (agricultura de riego anual, agricultura de riego anual y semipermanente, agricultura de riego permanente, bosque cultivado, bosque inducido, pastizal cultivado y pastizal inducido).

En última instancia, están las categorías que no representan superficies con vegetación, categorizadas como “sin vegetación aparente” o “desprovistas de vegetación” además de los asentamientos humanos y los cuerpos de agua o de uso acuícola. La Tabla IV.21, expone las categorías identificadas dentro del SAR acorde a la clasificación del INF serie VII del INEGI del 2021, incluyendo su condición y su identificador abreviado (Clave Id).

**Tabla IV.21. Categorías de los usos de suelo y vegetación identificadas dentro del polígono del SAR**

Categoría uso de suelo y vegetación (Serie VII, INEGI)	Clave Id
Acuícola	ACUI
Agricultura de riego anual	RA
Agricultura de riego anual y semipermanente	RAS
Agricultura de riego permanente	RP
Asentamientos humanos	AH
Bosque cultivado	BC
Bosque inducido	BI
Cuerpos de agua	H2O
Desprovisto de vegetación	ADV
Matorral desértico micrófilo	MDM
Matorral sarcocaulé	MSC
Mezquital xerófilo	MKX
Pastizal cultivado	PC
Pastizal inducido	PI

Categoría uso de suelo y vegetación (Serie VII, INEGI)	Clave Id
Sin vegetación aparente	DV
Tular	VT
Vegetación de desiertos arenosos	VD
Vegetación de dunas costeras	VU
Vegetación halófila hidrófila	VHH
Vegetación halófila xerófila	VH
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	VSa/MDM
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaula	VSa/MSc
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila	VSa/VHH
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	VSa/VH
Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	VSh/MDM

La distribución geoespacial de los tipos de vegetación identificados para el SAR, se exhiben en la Carta temática de Modificación de los Usos de Suelo y Vegetación entre los años 2003 y 2018, en donde se manifiesta de forma representativa la distribución de cada tipo de vegetación dentro del polígono del sistema (rodalización), cuya distribución fue adecuada al presente estudio, derivado de la fotointerpretación de imágenes aéreas y los sitios de muestreo.

#### IV.3.2.2. Análisis cuantitativo de los tipos de vegetación identificados en el SAR.

La superficie total del SAR se estima en 727 332.01 ha, para determinar cuál es el tipo de vegetación que presenta dominancia o se distribuye de manera amplia en el polígono, se realizó la estimación de la superficie de cada categoría obteniendo la proporción porcentual respecto a la superficie total del SAR. La Tabla IV.22, expone los datos de las superficies y porcentajes de ocupación de cada una de los tipos de vegetación que se identificaron dentro del sistema, acorde a la serie VII del INEGI.

**Tabla IV.22. Superficies de ocupación por categoría de uso de suelo o tipo de vegetación identificado dentro del SAR.**

Clave Id	Categoría uso de suelo y vegetación (Serie VII, INEGI)	Superficie m <sup>2</sup>	ha	% SAR
ACUI	Acuícola	14 254 421	1 425.44	0.20
RA	Agricultura de riego anual	80 225 368	8 022.54	1.10
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	1 154 774 117	115 477.41	15.88
RP	Agricultura de riego permanente	31 63 199	316.32	0.04
AH	Asentamientos humanos	170 757 906	17 075.79	2.35
BC	Bosque cultivado	2 243 250	224.33	0.03
BI	Bosque inducido	26 393 349	2 639.33	0.36
H2O	Cuerpos de agua	105 813 030	10 581.30	1.45
ADV	Desprovisto de vegetación	407 705	40.77	0.01

Clave Id	Categoría uso de suelo y vegetación (Serie VII, INEGI)	Superficie m <sup>2</sup>	ha	% SAR
MDM	Matorral desértico micrófilo	792 535 819	79 253.58	10.90
MSC	Matorral sarcocuale	44 441 094	4 444.11	0.61
MKX	Mezquital xerófilo	85 25 448	852.54	0.12
PC	Pastizal cultivado	3 242 668	324.27	0.04
PI	Pastizal inducido	3 813 566	381.36	0.05
DV	Sin vegetación aparente	674 017 901	67 401.79	9.27
VT	Tular	27 892 028	2 789.20	0.38
VD	Vegetación de desiertos arenosos	3 182 362 235	318 236.22	43.75
VU	Vegetación de dunas costeras	15 448 378	1 544.84	0.21
VHH	Vegetación halófila hidrófila	240 334 325	24 033.43	3.30
VH	Vegetación halófila xerófila	530 105 920	53 010.59	7.29
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	12 932 885	1 293.29	0.18
VSa/MS	Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocuale	9 995 566	999.56	0.14
VSa/VHH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila	51 138 042	5 113.80	0.70
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	108 535 694	10 853.57	1.49
VSh/MDM	Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	9 966 200	996.62	0.14
<b>Total general</b>		<b>7 273 320 114</b>	<b>727 332.01</b>	<b>100</b>

Con base en el análisis desarrollado, el tipo de vegetación mejor representado dentro del SAR es la vegetación de desiertos arenosos con una superficie de 318 236.22 ha, lo cual equivale al 43.75% de la superficie del sistema.

Le sigue en importancia el área de agricultura de riego anual y semipermanente con 115,477.41 ha, equivalentes al 15.88% de la superficie del SAR.

En tercer lugar, se manifiestan las áreas de matorral desértico micrófilo con 79 253.58 ha, que equivalen al 10.90% de la superficie del sistema. Estos tres tipos de vegetación ocupan el 70% de la superficie del SAR.

Con menor representatividad se expresan siete categorías ocupando entre el 1 y 10% de la superficie del SAR; en este caso destacan: las áreas sin vegetación aparente con 67,401.79 ha, equivalente al 9.27% de la superficie del sistema, la vegetación halófila xerófila se desarrolla sobre 53,010.59 ha, equivalentes al 7.29% del polígono, la vegetación halófila hidrófila con 24,033.43, que equivale al 3.30%; los asentamientos humanos ocupan una superficie de 17,075.79 ha, equivalentes al 2.35%, la vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila se distribuye sobre una superficie de 10,853.57 ha, que equivalen al 1.49% del polígono del sistema, mientras que los cuerpos de agua ocupan 10,581.30 ha, equivalentes al 1.45% y por último dentro de esta categorización se manifiesta a la agricultura de riego anual con una superficie de 8,022.54 ha, equivalente al 1.10% del SAR.

Las demás categorías que se expresan en la superficie del polígono del SAR, se encuentran por debajo del 1% de representatividad con respecto al total de la superficie; es decir, el tipo de vegetación se desarrolla en menos de 7,263 ha. Algunos casos como el de la vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila con 5,113.80 ha, equivalente al 0.70%, el matorral sarcocaula con 4,444.11 ha, equivalentes al 0.61% y el bosque inducido con 2,639.33 ha, correspondiente al 0.36% de la superficie. En este contexto el bosque inducido es relevante pues a pesar de estar escasamente representado, el trazo del derecho de vía de la red de transmisión cruza sobre su área de distribución en el segundo tramo.

Para una mejor comprensión visual respecto al porcentaje de ocupación de cada una de las categorías de la vegetación dentro del SAR, se presenta la Figura IV.63, en donde se manifiesta de manera porcentual y gráfica la representatividad de la categorización de los tipos de vegetación que se distribuyen en el polígono del sistema.

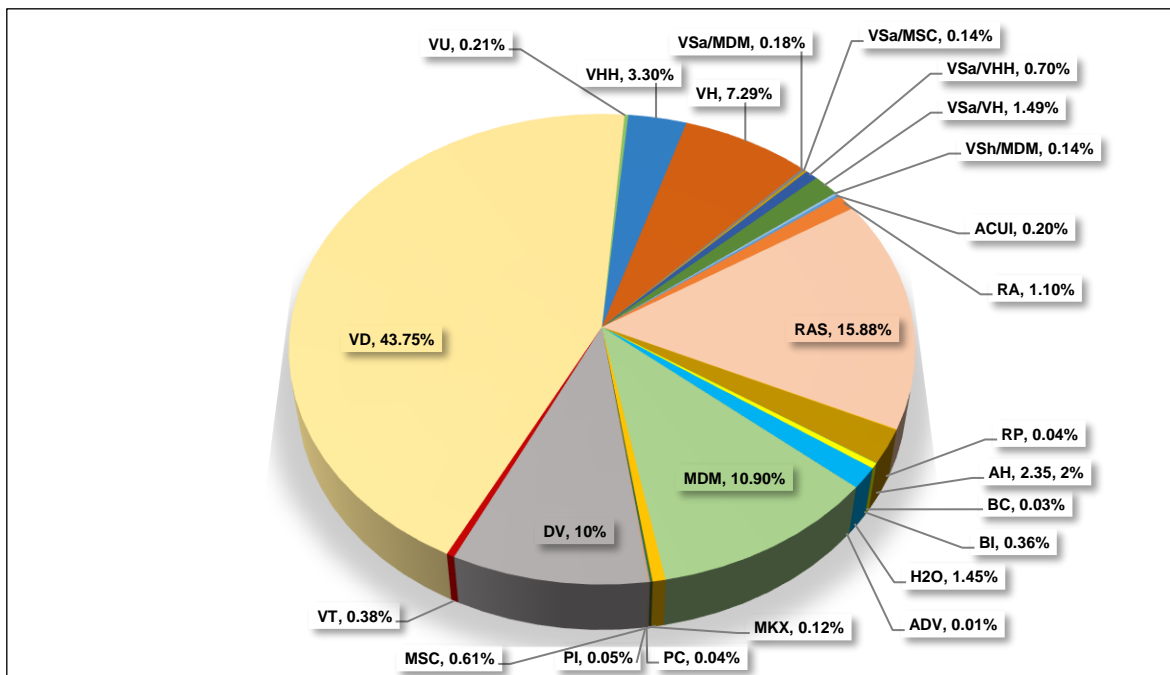


Figura IV.63. Representación porcentual de categorías de vegetación y uso de suelo con respecto al total de la superficie del SAR acorde a la serie VII de INEGI.

#### IV.3.2.3. Análisis de superficies por tipo de vegetación en el trazo de la “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”.

La “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”, consiste en la construcción de una línea de transmisión eléctrica (LT), dividida en dos tramos que estarán interconectados por una subestación de repotenciación ubicada en el Golfo de Santa Clara (SE Golfo de Santa Clara).

Para estimar la superficie de cada tipo de vegetación por los cuales cruzará el trazo de “Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco”, se realizó un geoproceto con las capas de USV con una franja de 20 m. a lo largo de la trayectoria de la línea, denominada área del proyecto y la zonificación de los polígonos de importancia ambiental, dicha información se presenta con mayor detalle en el capítulo II.

El primer tramo de la red iniciará en la subestación de la central fotovoltaica (SE de la CFV) ubicada en Puerto Peñasco y finalizará en la subestación denominada Golfo de Santa Clara (SE Golfo de Santa Clara), sobre una longitud de 144.67 km.

El segundo tramo corresponde a la continuación de la LT iniciando en la SE Golfo de Santa Clara sobre una longitud de 145.21 km, hasta la SE Cucapáh en Mexicali, Baja California.

La subestación eléctrica Golfo de Santa Clara, se establecerá sobre una superficie de 9,000 ha, en una zona con vegetación de desiertos arenosos de uso de suelo actual.

Para la estimación de las superficies por tipo de vegetación que estarán relacionadas con la afectación por la realización de actividades en los sitios de hincado de estructuras ubicados en la franja del área del proyecto. Se realizó en primera instancia una intersección del polígono correspondiente al trazo de la red de transmisión, con la rodalización de la fotointerpretación de la vegetación, la cual se expone por tramos en las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación por fotointerpretación escalas 1:600 000 para el tramo SE CFV Puerto Peñasco-SE Golfo de Santa Clara y 1:700 000 para el tramo SE Golfo de Santa Clara-SE Cucapáh, la distribución de los tipos de vegetación fue corroborada con información de campo derivada de los sitios de muestreo.



#### IV.3.2.3.1. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo sobre el derecho de vía del primer tramo de la “SE para la CFV en Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara”.

El primer tramo de la red inicia en la SE CFV Puerto Peñasco y finaliza en la SE golfo de Santa Clara sobre una longitud de 144.67 km; en la Tabla IV.23, se presentan de manera sintética los datos de las superficies por tipo de vegetación en las que se implementará la infraestructura de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.

**Tabla IV.23. Superficies y porcentaje de ocupación por tipo de vegetación en el primer tramo de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.**

Id	Tipo de vegetación y/o categoría	Superficie m <sup>2</sup>	Superficie ha	% Tramo 1	Uso de suelo
AH	Asentamientos humanos	23 671.92	2.37	1.64	No forestal
ADV	Desprovisto de vegetación	10 112.81	1.01	0.70	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	16 404.35	1.64	1.13	Forestal
MKX	Mezquital xerófilo	8 507.36	0.85	0.59	Forestal
DV	Sin vegetación aparente	926.00	0.09	0.06	No forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	1 379 474.54	137.95	95.43	Forestal
VHH	Vegetación halófila hidrófila	6 375.65	0.64	0.44	Forestal
<b>Total general</b>		<b>1 445 472.63</b>	<b>144.55</b>	<b>100</b>	

Como se manifiesta en la Tabla precedente el 95.43 % del trazo de la línea cruzará sobre áreas con una vegetación de desiertos arenosos, el cual equivale a 137.95 ha. El porcentaje restante de infraestructura de la red se implementará sobre 2.37 ha de asentamientos humanos, equivalentes al 1.64% del área del trazo del proyecto, el matorral desértico micrófilo ocupa 1.64 ha, equivalentes al 1.13 % del área del proyecto, el mezquital xerófilo se desarrolla únicamente en 0.85 ha, que equivalen al 0.59% del área de proyecto y por último la vegetación halófila hidrófila con 0.64 ha, equivalentes al 0.44 %.

El 0.76 % restante (1.1 ha), se implementará sobre áreas desprovistas de vegetación o sin vegetación aparente. Para una mejor comprensión de la distribución de la red en los diferentes tipos de vegetación a lo largo del primer tramo de la red de transmisión se presenta de manera gráfica en la Figura IV.64, la distribución superficial y porcentual de la ocupación por tipo de vegetación.

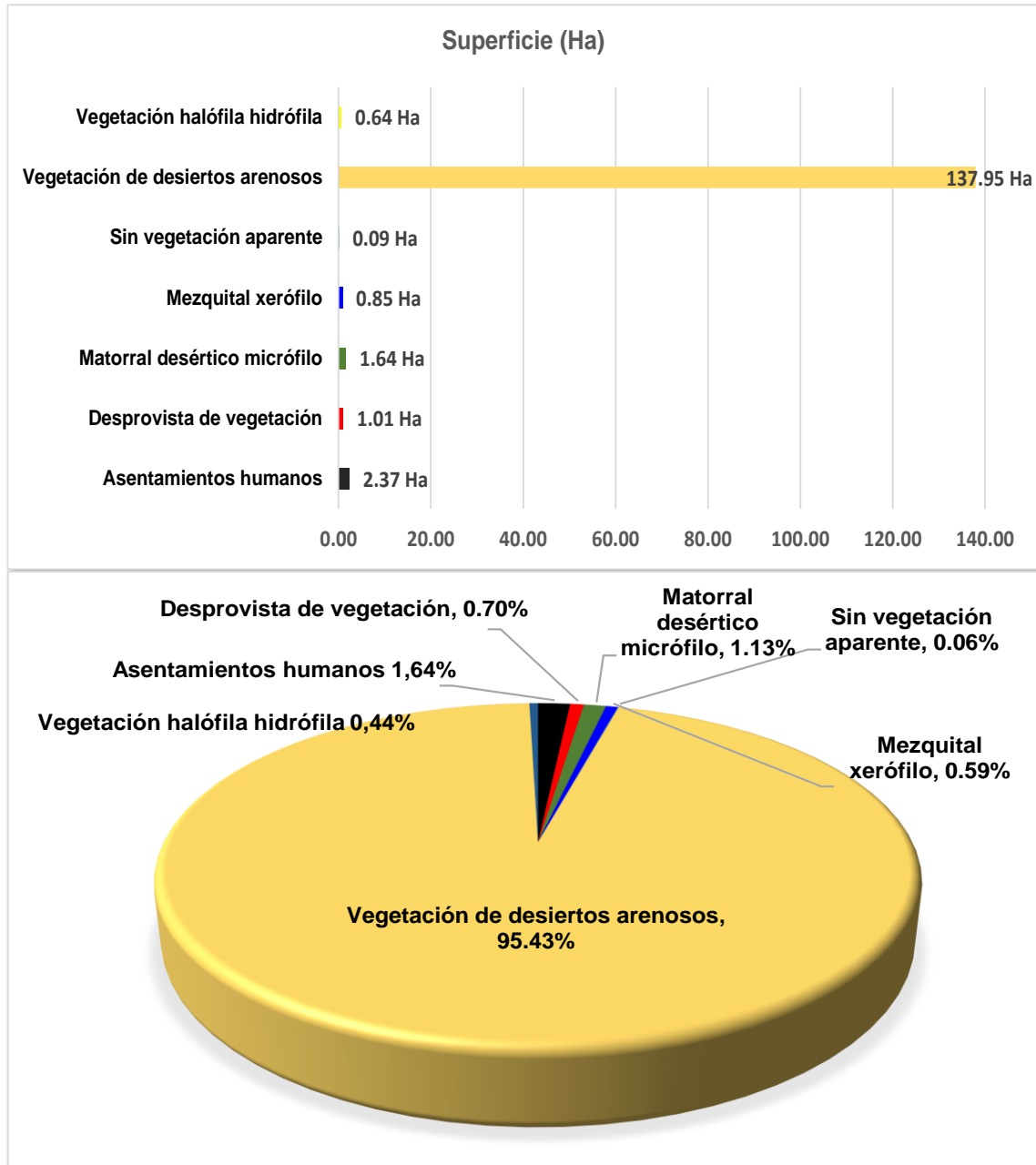


Figura IV.64. Superficie y porcentaje por tipo de vegetación en el primer tramo.

Del 100% de la franja del área de proyecto (144.55 ha), el 97.59 % (141.08 ha), posee un uso de suelo forestal; lo anterior derivado de las condiciones del tipo de vegetación de desiertos arenosos, dominante a lo largo de todo el trazo del primer tramo de la red.

#### IV.3.2.3.2. Superficies por tipo de vegetación y uso de suelo sobre el derecho de vía del segundo tramo de la “SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh; Mexicali, B.C.

El segundo tramo de la red inicia en la subestación Golfo de Santa Clara y finaliza en la SE Cucapáh, sobre una longitud de 145.21 km; en la Tabla IV.24, se presentan de manera sintética los datos de las superficies por tipo de vegetación por los que cruzará el trazo del área del proyecto de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.

**Tabla IV.24. Superficies y porcentaje de ocupación por tipo de vegetación en el segundo tramo de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.**

Id	Tipo de Vegetación y/o categoría	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie (ha)	% Tramo 2	Uso de suelo
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	874 813.81	87.48	30.30	No forestal
BI	Bosque inducido	52 229.79	5.22	1.81	Forestal
H2O	Cuerpo de gua	12 077.74	1.21	0.42	No forestal
MDM	Matorral desértico micrófilo	679 083.52	67.91	23.52	Forestal
VD	Vegetación de desiertos arenosos	953 132.3	95.31	33.01	Forestal
VH	Vegetación halófila xerófila	304 225.26	30.42	10.54	Forestal
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	11 488.18	1.15	0.40	Forestal
<b>Total general</b>		<b>2 887 050.60</b>	<b>288.71</b>	<b>100</b>	

Con base en los datos de la tabla Tabla IV.24, se construyó la Figura IV.65, en la cual de manera comparativa se observa distribución de las superficies por tipo de vegetación y su proporción porcentual respecto a la superficie total del derecho de vía del segundo tramo. Bajo esta proyección observamos que el proyecto cruzará sobre 95.31 ha de vegetación de desiertos arenosos, lo cual equivale al 33.01% de la superficie del área del proyecto; en segundo lugar, están las áreas de agricultura de riego anual semipermanente, por las cuales se afectará una superficie de 87.48 ha., equivalente al 30.3% del trazo; en tercer lugar, se manifiesta una superficie de 67.91 ha., de vegetación de matorral desértico micrófilo equivalente al 23.52 % del área del proyecto.

La vegetación halófila xerófila, ocupan 30.42 ha., el equivalente al 10.54 % del área del proyecto y el Bosque inducido se verá afectado en 5.22 ha., equivalente al 1.81 % del trazo de la red.

Del 100% de la franja del área de proyecto en el segundo tramo (145.21 ha.), el 69.28 % (200.01 ha.), posee un uso de suelo forestal; lo anterior derivado de las condiciones

de los tipos de vegetación registrados a lo largo del trazo de la red; en cuyo caso la formación dominante es también la vegetación de desiertos arenosos, cuyo porcentaje de ocupación del área de proyecto es del 33.01%. En este mismo contexto el matorral desértico micrófilo se desarrolla sobre 67.91 ha, correspondiente al 23.52% de la superficie del trazo del segundo tramo, ambas formaciones son las dominantes a lo largo del trazo de la red de transmisión.

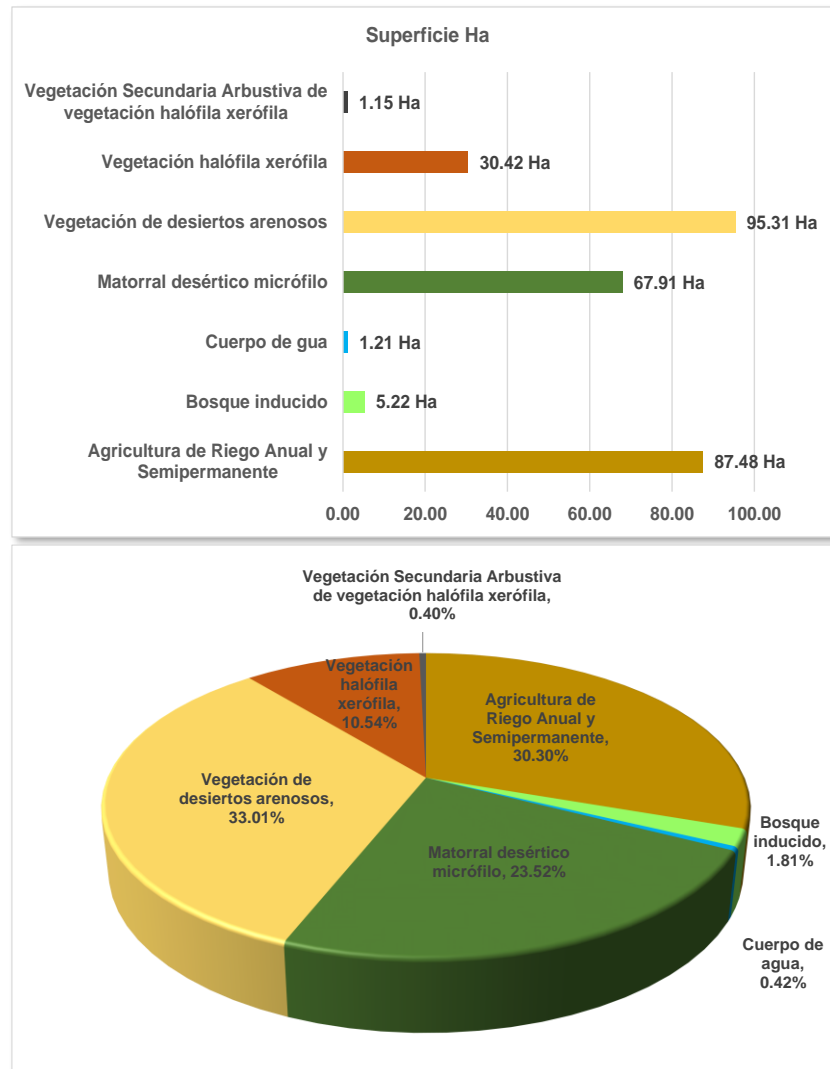


Figura IV.65. Superficie y porcentaje por tipo de vegetación en el segundo tramo

#### IV.3.2.4. Análisis de la abundancia, riqueza, estructura y diversidad de los tipos de vegetación.

El estudio de la abundancia y riqueza tanto de la franja del área del proyecto; como del SAR, se abordará en dos partes. La primera está relacionada con el estudio cualitativo de la flora a nivel taxonómico, esto con el fin de evidenciar la composición florística y la

proporción de especies que componen la flora registrada, tanto en el trazo de la franja del área del proyecto, como en los sitios aledaños que forman parte del muestreo del polígono del SAR.

La segunda parte está relacionada con el análisis cuantitativo de los taxones registrados, comparando la abundancia y diversidad entre la flora registrada en el trazo de los dos tramos de la red de transmisión, como de los sitios del SAR que servirán para evaluar comparativamente las condiciones actuales del estado de la vegetación.

#### **IV.3.2.4.1. Análisis cualitativo de la flora dentro del trazo del derecho de vía de la red de transmisión asociada a la CFV y el SAR.**

Para los análisis antes mencionados se realizaron 300 sitios de muestreo de 0.1 ha (parcelas rectangulares de 10X100 m) en zonas consideradas con uso de suelo forestal, de los cuales 150 estuvieron distribuidos al azar dentro de la franja del área de proyecto en el trazo de la red de transmisión, y 150 más fueron distribuidos aleatoriamente en el SAR entre 100 y 200 m de distancia respecto a las unidades de muestreo ubicadas en el trazo de la línea de transmisión eléctrica.

La tabla de coordenadas de los sitios de muestreo de flora dentro del área del proyecto y del SAR; se integran en el Anexo de información de flora del capítulo VIII del presente documento. Así como también se incluye en el Anexo de cartografía temática en el cual se presentan cuatro cartas con la proyección geoespacial de los sitios de muestreo, denominadas:

- ✚ Carta temática de muestreo de flora en el área del proyecto, escala 1:700 000, para el tramo SE CFV de Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara.
- ✚ Carta temática de muestreo de flora en el área del proyecto, escala 1:650 000 para el tramo de la SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh.
- ✚ Carta temática de muestreo de flora en el SAR, escala 1:700 000, para el tramo SE CFV de Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara.
- ✚ Carta temática de muestreo de flora en el SAR, escala 1:650 000 para el tramo de la SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh.

Dentro de las parcelas se contabilizaron y determinaron a nivel de especie todos los organismos vegetales vivos mayores a 0.3 m (30 cm), a los cuales se les midió su altura y su cobertura. Para todos los sitios muestreados se pueden identificar de dos a tres estratos definidos que varían verticalmente en su estructura; no obstante, el estrato arbustivo es el dominante y los elementos de porte alto se presentan en forma de arbustos de más de 4 m de altura.

La descripción de la vegetación está fundamentada en la Guía para la interpretación de cartografía uso de suelo y vegetación de la serie V, publicada por el INEGI en el año 2014. En la que define a los matorrales como comunidades arbustivas, ocasionalmente subarbóreas que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo y cerca

de la superficie del suelo, con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m; aunque se pueden presentar algunos elementos mayores. Estos matorrales se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país (INEGI, 2014).

Para el caso de la vegetación de desiertos arenosos registrada en la franja de estudio del proyecto, INEGI describe a esta formación como una comunidad constituida por arbustos perennes, cuyas raíces perforantes se anclan en la arena no consolidada y forman colonias por reproducción vegetativa. Se agrupan por “manchones” en desiertos sumamente áridos. Algunas de las especies registradas proceden de las áreas circunvecinas, generalmente con matorral desértico micrófilo, mezquital u otros tipos de vegetación.

En general la estructura de la vegetación registrada en los sitios puede definirse como matorral, con dominancia de elementos arbustivos de entre 1 y 2 m de alto, que ocasionalmente por las condiciones de humedad puede albergar elementos de hasta 6 y 8 m de altura. El estrato herbáceo no rebasa el metro de altura y está compuesto por especies en su mayoría anuales, aunque también se presentan las perennes micrófilas.

Con los datos obtenidos de los 300 sitios de muestreo se determinó la presencia de 89 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 32 familias botánicas. La lista general de la flora registrada en los sitios de muestreo se presenta en el anexo de información de flora del capítulo VIII del presente documento, en donde también se estipula cuáles de estas fueron registradas dentro de las parcelas de muestreo del área del proyecto y del SAR, además de mencionar el estatus que guardan con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

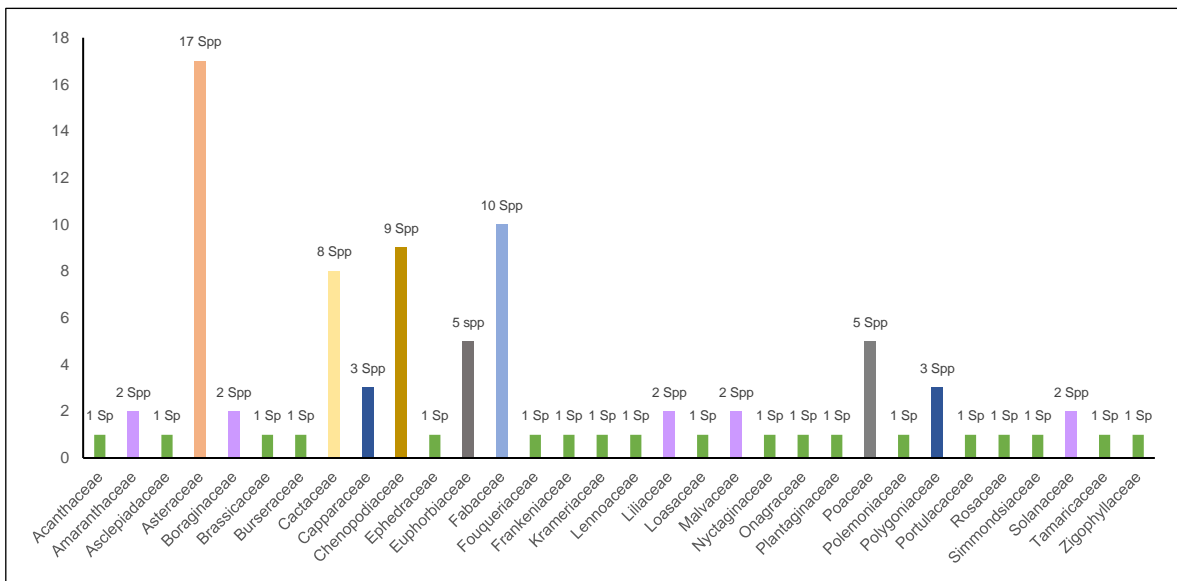
De manera comparativa podemos mencionar que los datos estimados en los sitios de muestreo corresponden a una sexta parte de los reportados en el programa de manejo para la reserva de la biósfera del pinacate y gran desierto de altar, municipios de Plutarco Elias Calles, Puerto Peñasco y San Luis Rio Colorado, cuya lista contiene un total de 554 especies de plantas vasculares correspondientes a 79 familias botánicas.

El análisis florístico de los datos nos arroja una clara dominancia de especies de la familia asteraceae con 17 especies, cuya característica principal es la de formar parte del estrato herbáceo o arbustivo con fenología anual dominante, aunque también se registran perennes. En México son una familia de amplia distribución con muchas especies endémicas, las cuales forman parte de la vegetación en diversos estados sucesionales, o que han tenido disturbio; también son un componente florístico principal en los matorrales xerófilos.

En segundo lugar, con 10 especies se registró a la familia fabaceae, y en tercer las especies de la familia chenopodiaceae, cuya particularidad es que son plantas en su mayoría herbáceas, muchas de ellas con hojas crasas que manifiestan una alta tolerancia a sustratos salinos, por lo que constituyen un componente principal en las formaciones vegetales halófilas.

Con 8 especies se presenta la familia cactáceae, cuyas formas de vida son parte importante de la composición florística de matorrales en el norte del país y son elementos conspicuos de la estructura arbustiva perenne de la vegetación.

De manera general, las demás especies que constituyen la composición florística de los muestreos se presentan en la Figura IV.66, cuya gráfica expone el número de especies registrado por familia botánica.

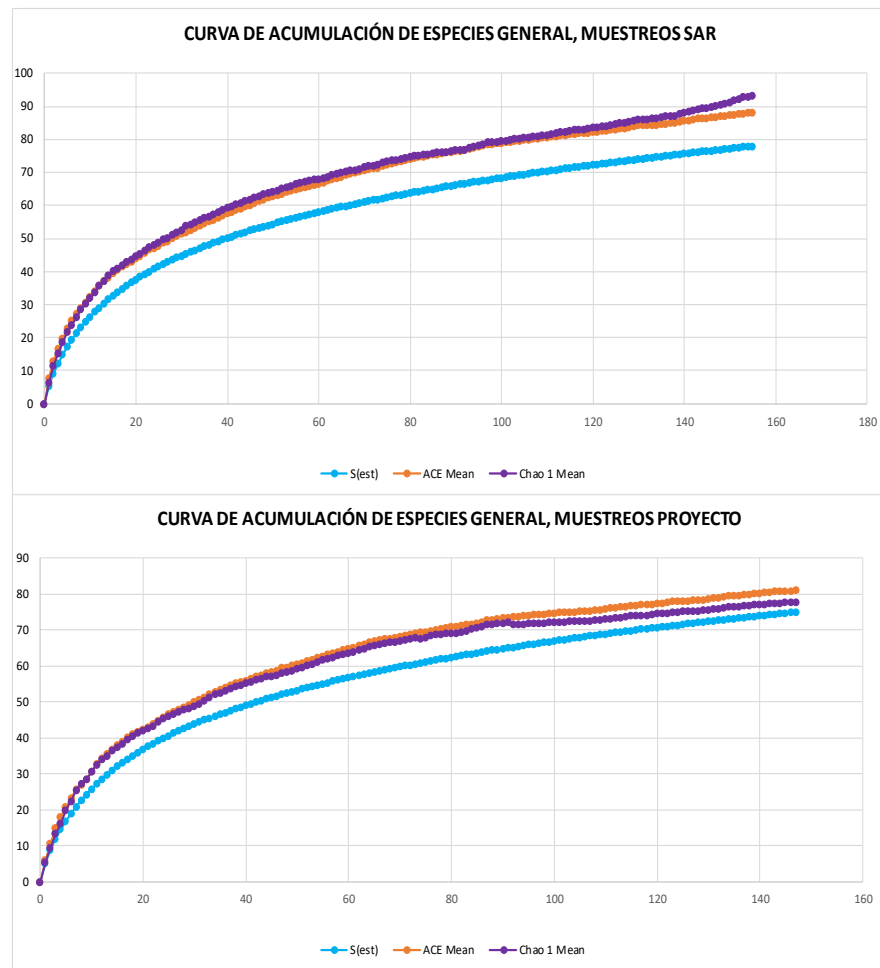


**Figura IV.66. Número de especies por familia registrados en los sitios de muestreo**

#### IV.3.2.4.2. Análisis cuantitativo, estimación de la abundancia relativa (Ar%) e índices de diversidad de los sitios de muestreo del Sistema Ambiental Regional y Área de Proyecto.

Para el análisis de la diversidad de las formaciones vegetales registradas, se realizó un ordenamiento y filtrado sistemático de la información que permitió evaluar y comparar entre sí las parcelas de muestreo por tipo de vegetación, esto en el entendido de que la comparación debe de realizarse entre formaciones que poseen condiciones ecológicas y ambientales similares, de tal forma que los valores obtenidos se obtuvieron por tramo, tipo de vegetación y en el caso de la abundancia relativa por especie.

Es importante señalar que para el caso de los índices de diversidad se realizó el comparativo entre las parcelas con el mismo tipo de vegetación para homogeneizar el criterio de evaluación para la riqueza específica, ya que esto permitirá saber cuáles de los sitios del mismo tipo son más diversos. No obstante, se realizó la curva de acumulación de especies de manera general, la cual se presenta en la Figura IV.67.



**Figura IV.67. Curvas de acumulación de especies generales para muestreos del SAR y Proyecto.**

En contraste se presentan las curvas de acumulación de especies generales para las muestras del SAR y del proyecto. Ambas nos expresan una representatividad de los datos por encima del 80%; como se puede observar, las dos curvas se encuentran por encima de la media estandarizada estimada, y en el caso del SAR la media real se encuentra un poco debajo de la media de Chao1 (93.2) equivalente a un 87.3% de representatividad. Para el caso de las muestras del área del proyecto, observamos que la media real (88.1), se manifiesta por debajo de la media de Chao1 (77.8), cuya representatividad equivale al 96.4%.

En ambos casos el intervalo de confianza está entre el 65 y 80%, lo cual podría expresar estadísticamente que los muestreos son representativos de lo que se registró en el área del proyecto y del SAR. No obstante, en la descripción metodológica de las actividades realizadas para la obtención y análisis de los datos de vegetación, se presentan las



gráficas con las curvas de acumulación de especies para cada tipo de vegetación de los datos muestrales del SAR y del proyecto.

También se debe mencionar que, con base en el trabajo de campo se consideró la clasificación acorde a lo observado al momento del muestreo, ya que algunos puntos que se encuentran dentro de la franja de estudio del proyecto, presentaron condiciones distintas a las publicadas en la clasificación de la serie VII del INEGI, principalmente en la vegetación de matorral sarcocaula, mezquital xerófilo y la vegetación secundaria; n cuyos casos, fueron reclasificados bajo la categoría de vegetación de desiertos arenosos, debido a la similitud que la composición florística y estructura guardan con la descripción de la vegetación mencionada.

Para la estimación de la abundancia relativa de las especies registradas se utilizó el software de hoja de calculo de Excel de Microsoft, mientras que para la estimación de los índices de diversidad se implementó el software de uso libre PAST (*Paleontological statistics software package for education and data analysis*) versión 4.09, actualizado en enero del 2022; el cual estima varios índices tomando como referencia para nuestro análisis los valores de diversidad de Simpson (D) y Shannon (H') en los cuales para Simpson los valores se encuentran entre 0 y 1, en donde su interpretación es que si D tiende a valores cercanos a uno la muestra es menos diversa, pero si los valores son cercanos o tienden a cero, la muestra expone mayor diversidad acorde con:

Simpson (D)
Cuando: $D \rightarrow 0$ + Diverso
Cuando: $D \rightarrow 1$ - Diverso

Para el caso del índice de diversidad de Shannon los valores expresan la diversidad específica de la muestra, dichos valores pueden encontrarse entre 1 y 5, y su interpretación refiere a que, entre mayor sea el valor, mayor será la riqueza específica de la muestra; valores menores se interpretarán como menos diversos en cuanto a riqueza de especies se refiere, acorde con:

Shannon (H')
Cuando: $H' \leq 2$ Baja riqueza específica
Cuando: $H' \geq 3$ Alta riqueza específica

#### IV.3.2.4.3. Abundancia y diversidad en los tipos de vegetación del tramo SE CFV Puerto Peñasco – SE Golfo de Santa Clara.

Para el caso del primer tramo de la red eléctrica correspondiente al tramo de la LT que inicia en la SE CFV Puerto Peñasco y finaliza en la SE Golfo de Santa Clara, se consideraron muestras de cuatro tipos de vegetación (vegetación de desiertos arenosos, vegetación halófila, mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo). La

Tabla IV.25, presenta los datos de abundancia relativa (Ar%) y diversidad con base en el índice de Simpson para la vegetación de desiertos arenosos tanto para el SAR como el AP del primer tramo de la línea. Es importante señalar que los valores de “cero” que se observan en uno u otro lado de la tabla, corresponden a la ausencia de la especie, ya sea en el área del proyecto o en el SAR; no obstante, que en gran parte de los casos se presentó el registro en ambos sitios.

**Tabla IV.25. Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de desiertos arenosos**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Abronia villosa</i>	16	0.22	0.899	2.815	6	0.09	0.870	2.594
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	9	0.13			0	0		
<i>Ambrosia dumosa</i>	1822	25.37			1979	30.99		
<i>Aristida californica</i>	39	0.54			7	0.11		
<i>Asclepias subulata</i>	3	0.04			1	0.02		
<i>Astragalus magdalenae</i>	30	0.42			0	0		
<i>Atriplex barclayana</i>	41	0.57			48	0.75		
<i>Atriplex canescens</i>	533	7.42			490	7.67		
<i>Atriplex confertifolia</i>	0	0			4	0.06		
<i>Baccharis salicina</i>	43	0.60			45	0.70		
<i>Baileya multiradiata</i>	1	0.01			7	0.11		
<i>Brassica tournefortii</i>	118	1.64			74	1.16		
<i>Brassica tournefortii</i>	64	0.89			0	0		
<i>Capparis atamisquea</i>	6	0.08			9	0.14		
<i>Cenchrus palmeri</i>	0	0			1	0.02		
<i>Chaenactis stevioides</i>	1	0.01			1	0.02		
<i>Chorizanthe rigida</i>	1	0.01			9	0.14		
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	2	0.03			1	0.02		
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	7	0.10			3	0.05		
<i>Dalea mollissima</i>	10	0.14			3	0.05		
<i>Ephedra trifurca</i>	259	3.61			247	3.87		
<i>Eriogonum inflatum</i>	0	0			3	0.05		
<i>Eriogonum thomassi</i>	3	0.04			0	0		
<i>Euphorbia marginata</i>	23	0.32			12	0.19		
<i>Euphorbia platysperma</i>	0	0			1	0.02		
<i>Euphorbia polycarpa</i>	8	0.11			0	0		
<i>Fouquieria splendens</i>	2	0.03			0	0		
<i>Frankenia palmeri</i>	494	6.88			360	5.64		
<i>Guilleminea densa</i>	72	1.00			10	0.16		
<i>Helianthus niveus</i>	9	0.13			2	0.03		
<i>Hesperocallis undulata</i>	1	0.01	0	0				

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Hilaria rigida</i>	276	3.84			388	6.08		
<i>Isocoma acradenia</i>	344	4.79			430	6.73		
<i>Johnstonella angustifolia</i>	59	0.82			128	2.00		
<i>Krameria bicolor</i>	48	0.67			0	0		
<i>Larrea tridentata</i>	554	7.71			489	7.66		
<i>Lupinus arizonicus</i>	66	0.92			5	0.08		
<i>Lycium andersonii</i>	95	1.32			112	1.75		
<i>Mentzelia longiloba</i>	4	0.06			0	0		
<i>Palafoxia arida</i>	5	0.07			20	0.31		
<i>Pectis papposa</i>	5	0.07			30	0.47		
<i>Pholisoma sonora</i>	0	0			1	0.02		
<i>Plantago ovata</i>	638	8.88			173	2.71		
<i>Porophyllum scoparium</i>	0	0			2	0.03		
<i>Portulaca oleracea</i>	20	0.28			0	0		
<i>Prosopis glandulosa</i>	17	0.24			12	0.19		
<i>Psoralea emoryi</i>	379	5.28			339	5.31		
<i>Sarcobatus vermiculatus</i>	120	1.67			30	0.47		
<i>Schismus arabicus</i>	320	4.45			354	5.54		
<i>Sphaeralcea ambigua</i>	1	0.01			8	0.13		
<i>Stillingia linearifolia</i>	206	2.87			178	2.79		
<i>Suaeda nigra</i>	51	0.71			154	2.41		
<i>Tidestromia suffruticosa</i>	128	1.78			0	0		
<i>Tiquilia plicata</i>	151	2.10			145	2.27		
<i>Triteleopsis palmeri</i>	1	0.01			1	0.02		
<i>Wislizenia refracta</i>	78	1.09			63	0.99		
<b>N total</b>	<b>7183</b>	<b>100</b>			<b>6385</b>	<b>100</b>		

Como podemos observar en la tabla, los valores de abundancia relativa son similares en ambas muestras, en el SAR las especies que presentan una abundancia relativa mayor son: *Ambrosia dumosa* (25.37) y *Plantago ovata* (8.88), seguidos de *Larrea tridentata* (7.71) y *Atriplex canescens* (7.42); estas cuatro especies conforman casi el 50% de la composición de la muestra para el sistema. Para el área del proyecto las condiciones son muy similares, siendo *Ambrosia dumosa* la especie con mayor abundancia relativa (30.99), seguida de *Atriplex canescens* (7.67) y *Larrea tridentata* (7.66) como las coabundantes y en menor proporción *Isocoma acradenia* (6.73), estas cuatro especies conforman alrededor del 50% de la abundancia de la muestra del área del proyecto.

Con relación a la diversidad, el índice de Simpson nos manifiesta que los valores son muy similares para ambas muestras; sin embargo, el valor para el área del proyecto está ligeramente menor que la del SAR, por lo que se considera más diversa. En este sentido el valor del índice de Shannon indica que la muestra del SAR es levemente más rica específicamente, aunque no hay una diferencia significativa entre la biodiversidad vegetal de ambas muestras. En este tipo de vegetación no se identificó ninguna especie vegetal que se encuentre dentro de alguna categoría de riesgo dentro del anexo normativo III, lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el caso de la vegetación de matorral desértico micrófilo, la Tabla IV.26, presenta los datos obtenidos para los mismos parámetros.

**Tabla IV.26. Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de matorral desértico micrófilo**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H' Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H' Shannon
<i>Ambrosia dumosa</i>	160	5.15	0.900	2.722	1	0.47	0.484	1.071
<i>Ambrosia salsola</i>	24	0.77			0	0		
<i>Asclepias subulata</i>	4	0.13			0	0		
<i>Atriplex canescens</i>	25	0.81			21	9.95		
<i>Atriplex hymenelytra</i>	8	0.26			0	0		
<i>Bebbia juncea</i>	12	0.39			0	0		
<i>Bursera microphylla</i>	3	0.10			0	0		
<i>Chorizanthe rigida</i>	1	0.03			0	0		
<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	6	0.19			0	0		
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	24	0.77			0	0		
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	0	0			2	0.95		
<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	93	3.00			0	0		
<i>Echinocereus engelmannii</i>	7	0.23			0	0		
<i>Encelia farinosa</i>	8	0.26			148	70.14		
<i>Eriogonum inflatum</i>	7	0.23			0	0		
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	40	1.29			0	0		
<i>Fouquieria splendens</i>	27	0.87			6	2.84		
<i>Jatropha cuneata</i>	0	0			2	0.95		
<i>Hibiscus denudatus</i>	4	0.13			0	0		
<i>Lophocereus schottii</i>	0	0			4	1.90		
<i>Johnstonella angustifolia</i>	12	0.39			0	0		
<i>Justicia californica</i>	8	0.26			0	0		
<i>Krameria bicolor</i>	20	0.64			0	0		
<i>Larrea tridentata</i>	72	2.32			26	12.32		
<i>Lycium andersonii</i>	18	0.58			0	0		
<i>Mammillaria tetrancistra</i>	1	0.03			0	0		
<i>Olnya tesota</i>	61	1.97			1	0.47		
<i>Parkinsonia microphylla</i>	38	1.22			0	0		
<i>Peucephyllum schottii</i>	3	0.10			0	0		
<i>Prosopis glandulosa</i>	1	0.03			0	0		
<i>Psoralea spinosa</i>	1	0.03			0	0		
<i>Senegalia greggii</i>	15	0.48	0	0				
<i>Simmondsia chinensis</i>	2	0.06	0	0				
<b>N total</b>	<b>211</b>	<b>100</b>			<b>705</b>	<b>100</b>		

En esta comparación observamos que la abundancia relativa de la muestra del SAR está representada equitativamente por varias especies, siendo *Ambrosia dumosa* la más abundante (5.15), seguida por *Cylindropuntia ramosissima* (3.00) y *Larrea tridentata* (2.32), con abundancias representativas en la muestra se registran: *Olneya tesota* (1.97) y *Ferocactus cylindraceus* con una abundancia de (1.29), ambas especies se encuentran en la lista del anexo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010; ambas en la categoría de sujeta a protección especial.

La abundancia en la muestra del área del proyecto se conforma en su mayoría por la especie *Encelia farinosa* (70.14), seguida de *Larrea tridentata* como especie coabundante (12.32); en tercer lugar, se registra *Atriplex canescens* (9.95) y por último *Fouquieria splendens* (2.84). En esta muestra no se registró ninguna especie con categoría de riesgo.

Con relación a la diversidad, el índice de Simpson nos muestra que la diversidad es ligeramente mayor en el área del proyecto con respecto al SAR; sin embargo, el valor del índice de Shannon indica que la muestra del SAR es específicamente más rica, lo cual se evidencia por la presencia de mayor número de especies y presencia de taxones protegidos.

La Tabla IV.27, presenta los datos de abundancia y diversidad obtenidos para la vegetación de mezquital xerófilo; cuya distribución está muy localizada y poco representada en el SAR y en el primer tramo del AP.

**Tabla IV.27. Abundancias e índice de diversidad para la vegetación de mezquital xerófilo.**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H' Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H' Shannon
<i>Ambrosia ambrosoides</i>	1	0.75	0.145	0.855	2	4.26	0.277	0.723
<i>Atriplex linearis</i>	3	2.26			0	0		
<i>Baccharis salicina</i>	22	16.54			13	27.66		
<i>Brassica tournefortii</i>	4	3.01			2	4.26		
<i>Helianthus niveus</i>	2	1.50			0	0		
<i>Johnstonella angustifolia</i>	16	12.03			8	17.02		
<i>Larrea tridentata</i>	8	6.02			0	0		
<i>Lycium brevipes</i>	9	6.77			0	0		
<i>Prosopis glandulosa</i>	36	27.07			20	42.55		
<i>Schismus arabicus</i>	20	15.04			0	0		
<i>Stillingia linearifolia</i>	7	5.26			0	0		
<i>Tamarix ramosissima</i>	5	3.76			2	4.26		
<b>N total</b>	<b>133</b>	<b>100</b>			<b>47</b>	<b>100</b>		

La tabla nos expresa que la muestra del SAR presenta una abundancia relativa mayor en la especie que le da el nombre al tipo de vegetación que es *Prosopis glandulosa* (27.07), seguido de *Baccharis salicina* (16.54), *Schismus arabicus* (15.04) y *Johnstonella*

*angustifolia* (12.03), los cuales representan el 70% de la composición florística de esta vegetación. El AP manifiesta una composición similar, teniendo como elemento abundante el mezquite *Prosopis glandulosa* (42.55) y *Baccharis salicina* (27.66) como elemento coabundante y *Johnstonella angustifolia* (17.02).

Con relación a la diversidad, el índice de Simpson nos muestra que la diversidad es ligeramente mayor en el SAR con respecto al AP; situación coincidente con el valor del índice de Shannon que indica que la muestra del SAR es específicamente más rica.

La vegetación halófila es una de las formaciones por las que el primer tramo cruza de forma intermitente. La Tabla IV.28, presenta los datos de abundancia y diversidad obtenidos para este tipo de vegetación.

**Tabla IV.28. Abundancia relativa y diversidad en vegetación halófila**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Atriplex canescens</i>	30	25.42	0.524	0.888	2	1.38	0.543	0.919
<i>Capparis atamisquea</i>	0	0			1	0.69		
<i>Muhlenbergia rigens</i>	13	11.02			80	55.17		
<i>Sarcobatus vermiculatus</i>	0	0			5	3.45		
<i>Suaeda nigra</i>	75	63.56			57	39.31		
<b>N total</b>	<b>118</b>	<b>100</b>			<b>145</b>	<b>100</b>		

Es esta vegetación el estrato herbáceo es el dominante y la especie *Suaeda nigra* posee una abundancia específica de 63.56 que junto con *Atriplex canescens* (25.42) y *Muhlenbergia rigens* (11.02), conforman la totalidad de la composición florística de la muestra del SAR. En el AP las abundancias relativas son diferentes, en esta muestra el pasto *Muhlenbergia rigens* es el más abundante con 55.17, seguido de *Suaeda nigra* (39.31) y *Sarcobatus vermiculatus* (3.45); estos elementos conforman más del 90% de la composición de la flora.

La diversidad en estas muestras es muy similar, para el índice de Simpson, pero ligeramente mayor en el AP para el de Shannon, lo que indica una riqueza específica levemente aumentada en la muestra del área del proyecto. En estas muestras no se registraron especies protegidas.

#### IV.3.2.4.4. Abundancia y diversidad en los tipos de vegetación del tramo SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh.

Para el caso del segundo tramo de la red correspondiente a la LT de la SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh, se consideraron muestreos para los tipos de vegetación presentes (vegetación de desiertos arenosos, matorral desértico micrófilo, vegetación halófila xerófila y bosque inducido). La Tabla IV.29, presenta los datos de abundancia

relativa (Ar%) y diversidad con base en el índice de Simpson para la vegetación de desiertos arenosos tanto para el SAR como el AP del segundo tramo de la red eléctrica.

**Tabla IV.29. Abundancia relativa y diversidad en la vegetación de desiertos arenosos**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Abronia villosa</i>	1	0.12	0.713	1.507	0	0	0.562	1.291
<i>Ambrosia dumosa</i>	260	<b>30.81</b>			1703	<b>63.62</b>		
<i>Aristida californica</i>	0	0			49	1.83		
<i>Asclepias subulata</i>	4	0.47			3	0.11		
<i>Astragalus magdalenae</i>	0	0			1	0.04		
<i>Atriplex canescens</i>	6	0.71			6	0.22		
<i>Baileya multiradiata</i>	2	0.24			0	0		
<i>Chylismia brevipes</i>	0	0			2	0.07		
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	1	0.12			3	0.11		
<i>Dalea mollissima</i>	0	0			1	0.04		
<i>Ephedra trifurca</i>	166	<b>19.67</b>			215	<b>8.03</b>		
<i>Euphorbia platysperma</i>	0	0			1	0.04		
<i>Hilaria rigida</i>	0	0			2	0.07		
<i>Johnstonella angustifolia</i>	10	1.18			42	1.57		
<i>Larrea tridentata</i>	330	<b>39.10</b>			409	<b>15.28</b>		
<i>Loeseliastrum schottii</i>	2	0.24			0	0		
<i>Lycium andersonii</i>	1	0.12			0	0		
<i>Mentzelia longiloba</i>	0	0			1	0.04		
<i>Plantago ovata</i>	14	1.66			128	4.78		
<i>Psoralea emoryi</i>	21	2.49			47	1.76		
<i>Schismus arabicus</i>	6	0.71	20	0.75				
<i>Tiquilia plicata</i>	20	2.37	44	1.64				
<b>N total</b>	<b>844</b>	<b>100</b>			<b>2677</b>	<b>100</b>		

Para esta vegetación la especie *Ambrosia dumosa* presenta valores de abundancia relativa de 30.81 para el SAR, seguida de *Larrea tridentata* (39.10) y *Ephedra trifurca* (19.67), son los más abundantes dentro de la composición florística con el 90% de representatividad. De igual forma se manifiesta la abundancia relativa en la muestra del área del proyecto con *Ambrosia dumosa* (63.62) como la más abundante, junto con *Larrea tridentata* (15.28) y *Ephedra trifurca* (8.03) como las mejor representadas.

Con relación a la diversidad se observa una ligera diferencia en el índice de Simpson que indica que la muestra del AP es menos diversa que la del SAR, mientras que el de Shannon nos manifiesta que la muestra del SAR presenta más riqueza de especies. En lo que respecta a especies de flora bajo estatus de protección en la NOM-059-



SEMARNAT-2010, en esta muestra no se registraron especies con alguna categoría de riesgo establecidas en dicha normatividad.

El matorral desértico micrófilo es uno de los tipos de vegetación mejor representados en el segundo tramo de la red de transmisión. La Tabla IV.30, presenta los datos de abundancia y diversidad obtenidos para este tipo de vegetación.

**Tabla IV.30. Abundancia relativa y diversidad del matorral desértico micrófilo.**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Ambrosia dumosa</i>	160	5.15	0.900	2.722	499	40.14	0.791	2.175
<i>Ambrosia salsola</i>	24	0.77			20	1.61		
<i>Aristida californica</i>	0	0			2	0.16		
<i>Asclepias subulata</i>	4	0.13			2	0.16		
<i>Atriplex canescens</i>	25	0.81			6	0.48		
<i>Atriplex hymenelytra</i>	8	0.26			21	1.69		
<i>Atriplex polycarpa</i>	0	0			39	3.14		
<i>Bebbia juncea</i>	12	0.39			17	1.37		
<i>Bursera microphylla</i>	3	0.10			1	0.08		
<i>Chorizanthe rigida</i>	1	0.03			9	0.72		
<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	6	0.19			2	0.16		
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	24	0.77			12	0.97		
<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	93	3.00			143	11.50		
<i>Echinocereus engelmannii</i>	7	0.23			6	0.48		
<i>Encelia farinosa</i>	8	0.26			4	0.32		
<i>Eriogonum inflatum</i>	7	0.23			0	0		
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	40	1.29			50	4.02		
<i>Fouquieria splendens</i>	27	0.87			23	1.85		
<i>Hibiscus denudatus</i>	4	0.13			0	0		
<i>Hilaria rigida</i>	0	0			17	1.37		
<i>Isocoma acradenia</i>	0	0			3	0.24		
<i>Johnstonella angustifolia</i>	12	0.39			50	4.02		
<i>Justicia californica</i>	8	0.26			2	0.16		
<i>Koeberlinia spinosa</i>	0	0			2	0.16		
<i>Krameria bicolor</i>	20	0.64			15	1.21		
<i>Larrea tridentata</i>	72	2.32			206	16.57		
<i>Lycium andersonii</i>	18	0.58			1	0.08		
<i>Mammillaria tetrancistra</i>	1	0.03			1	0.08		
<i>Olneya tesota</i>	61	1.97			48	3.86		
<i>Palafoxia arida</i>	0	0			1	0.08		
<i>Parkinsonia microphylla</i>	38	1.22			30	2.41		
<i>Peucephyllum schottii</i>	3	0.10			0	0		
<i>Prosopis glandulosa</i>	1	0.03			0	0		
<i>Psoralea emoryi</i>	0	0	1	0.08				
<i>Psoralea spinosa</i>	1	0.03	0	0				
<i>Schismus arabicus</i>	0	0	1	0.08				

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Senegalia greggii</i>	15	0.48			9	0.72		
<i>Simmondsia chinensis</i>	2	0.06			0	0		
<b>N total</b>	<b>705</b>	<b>23</b>			<b>1243</b>	<b>100</b>		

La abundancia relativa en la muestra para el SAR para el segundo tramo expone a *Ambrosia dumosa* (5.15), *Cylindropuntia ramosissima* (3.00) y *Larrea tridentata* (2.32), como las especies mejor representadas en el matorral desértico micrófilo. Con abundancias que se expresan entre 1.97 para *Olneya tesota* y 1.29 para *Ferocactus cylindraceus*, se manifiesta la presencia de estas dos especies bajo la categoría de sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con relación a la muestra del área del proyecto, la distribución de abundancias relativas sigue el mismo patrón que en el SAR, siendo *Ambrosia dumosa* la especie con mayor abundancia relativa, seguida de *Larrea tridentata* y *Cylindropuntia ramosissima* en tercer lugar. En esta muestra también se registró la presencia de especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con abundancias relativas que deben considerarse dentro de las estrategias ambientales de mitigación, estas son: *Ferocactus cylindraceus* con 4.02, *Olneya tesota* con 3.86; y cactáceas globosas susceptibles a los cambios en la composición florística por su dependencia al nodricismo como *Mammillaria tetrancistra* (0.08), manifiestan que este tipo de vegetación es de los mejor conservados dentro del derecho de vía del segundo tramo de la red de transmisión.

Con relación a los índices de diversidad de ambas muestras, acorde al valor se manifiesta que la muestra del AP es ligeramente más diversa que la del SAR; sin embargo, el índice de Shannon expone que la muestra del SAR está mejor representada en cuanto a riqueza específica se refiere, esto se refleja también por la proporción de las abundancias relativas de las especies que componen ambas muestras.

La vegetación halófila xerófila es un tipo de vegetación que presenta una combinación de elementos de matorral con vegetación de suelos salinos. La Tabla IV.31, presenta los datos de abundancia y diversidad obtenidos.

**Tabla IV.31. Abundancia y diversidad de la vegetación halófila xerófila**

Especies	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H´Shannon	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H´Shannon
<i>Ambrosia dumosa</i>	42	16.15	0.872	2.205	323	23.37	0.781	1.746
<i>Asclepias subulata</i>	7	2.69			0	0		
<i>Atriplex canescens</i>	13	5.00			40	2.89		
<i>Isocoma acradenia</i>	17	6.54			65	4.70		
<i>Larrea tridentata</i>	48	18.46			213	15.41		
<i>Lycium andersonii</i>	47	18.08			158	11.43		
<i>Pluchea sericea</i>	15	5.77			53	3.84		
<i>Prosopis glandulosa</i>	35	13.46			40	2.89		
<i>Prosopis leavigata</i>	6	2.31			1	0.07		
<i>Psoralea argemone</i>	4	1.54			0	0		
<i>Suaeda nigra</i>	24	9.23			484	35.02		
<i>Tamarix ramosissima</i>	2	0.77			5	0.36		
<b>N total</b>	<b>260</b>	<b>100</b>			<b>1382</b>	<b>100</b>		

La abundancia relativa en esta vegetación es diferente en ambas muestras. La muestra del SAR registra valores altos en *Larrea tridentata* (18.46) y *Lycium andersonii* (18.08), cuya abundancia posee valores similares; mientras que *Ambrosia dumosa* (16.15), *Prosopis glandulosa* (13.46) y *Suaeda nigra* (9.23), también están bien representados en la muestra. La proporción de estas especies supera el 70% de la composición florística de la misma.

Para el caso del área del proyecto *Suaeda nigra* se manifiesta como la más abundante con 35.02, *Ambrosia dumosa* le sigue en importancia (23.37) y *Larrea tridentata* (15.41) junto con *Lycium andersonii* (11.43) se exponen como especies relevantes dentro de la composición.

Respecto a la diversidad se manifiesta que el AP es levemente más diverso que la muestra del SAR; no obstante, el valor del índice de Shannon expone una mayor riqueza específica en la muestra del sistema. En ninguna de las muestras se registraron especies bajo alguna categoría de protección.

La vegetación clasificada como bosque inducido es una formación que presenta elementos tanto nativos, como introducidos como el pino salado, cuya distribución se registra en áreas circundantes a canales o zonas agrícolas en descanso. La Tabla IV.32, presenta los datos de abundancia relativa y diversidad para esta formación vegetal.

**Tabla IV.32. Abundancia relativa y diversidad para la vegetación de bosque inducido**

Especie	Sistema Ambiental Regional				Área del Proyecto			
	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon	# de Ind.	Ar%	D Simpson	H'Shannon
<i>Atriplex lentiformis</i>	9	3.26	0.548	0.935	13	0.71	0.419	0.757
<i>Heterotheca villosa</i>	0	0			360	19.65		
<i>Pluchea sericea</i>	208	75.36			1344	73.36		
<i>Tamarix ramosissima</i>	58	21.01			115	6.28		
<b>N total</b>	<b>276</b>	<b>100</b>			<b>1832</b>	<b>100</b>		

De acuerdo a los datos obtenidos la especie con mayor abundancia relativa en la muestra del SAR es *Pluchea sericea* con 75.36, seguida de *Tamarix ramosissima* (21.01); ambas especies conforman más del 95% de la composición florística de la muestra. Valores similares exhibe la muestra del área del proyecto, siendo también *Pluchea sericea* la especie con mayor abundancia (73.36), a diferencia del SAR, la segunda con mayor abundancia es *Heterotheca villosa* (19.65).

La diversidad de Simpson es similar, siendo el AP la que posee el índice más bajo, lo que indica que es un poco más diversa que la muestra del SAR. El valor del índice de Shannon es muy parecido en ambas muestras y aunque en el SAR es 0.1 mayor que en el AP, se manifiesta que la riqueza de especies solo está diferenciada por *Heterotheca villosa* cuyo registro no se tiene para el SAR.

#### **IV.3.2.5. Especies bajo categoría de protección acorde a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el área del proyecto de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco**

La Ley General de la Vida Silvestre instituye en su artículo 56, que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, asimismo constituye que las listas respectivas serán revisadas y de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población.

En este sentido el 14 de noviembre del 2019, se publica en el Diario Oficial de la Federación la actualización a la NOM-059-SEMARNAT-2010, modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo, en cuya revisión se incluyeron 46 especies, 3 se cambiaron de categoría, 7 se excluyeron y 59 cambiaron sistemáticamente de taxón.

Esta norma es de observancia nacional y obligatoria y tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios

de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción. Actualmente las categorías de riesgo para las especies continúan siendo tres (amenazada “A”, en peligro de extinción “P” y sujeta a protección especial “Pr”).

Acorde a la información de campo obtenida se tiene el registro de que tanto en el área del proyecto, como en el SAR se presentan poblaciones de dos especies protegidas, una perteneciente a la familia cactaceae y la otra relacionada con la familia fabaceae, la vegetación en donde se observaron fue el matorral desértico micrófilo que se distribuye a lo largo del segundo tramo del trazo de la red. Los datos de las especies protegidas se presentan en la Tabla IV.33.

**Tabla IV.33. Especies bajo categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en los sitios sobre el trazo de la red de transmisión asociada a la CFV.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de vegetación donde se registró	Categoría de riesgo	Ubicación en la red
Cactacea	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Biznaga barril	Matorral desértico micrófilo	(Pr) Sujeta a protección especial	Tramo 2
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Matorral desértico micrófilo	(Pr) Sujeta a protección especial	Tramo 2

Dado que la abundancia relativa para estos organismos se expresa entre el 4.02 para el *Ferocactus cylindraceus* y 3.86 para la *Olneya tesota*. La primera especie se registró en 14 sitios dentro del AP, estimando una densidad aproximada de 35 ind/ha, proyectando la posibilidad de que en la franja del área del proyecto de 121.9 ha., de superficie de matorral desértico micrófilo, se localicen 4 354 cactus.

El palo fierro (*Olneya tesota*), se registró en 20 sitios del AP, estimando una densidad de 23 ind/ha, proyectando la posibilidad de que en la franja de 121.9 ha de matorral desértico micrófilo, se presenten un total de 2 783 individuos. Es importante señalar que los datos presentados se manifiestan con la intención de tener un número estimado de organismos vegetales dentro de la franja del área del proyecto; no obstante, este dato no debe tomarse como el número real de plantas que se verán afectadas durante de las etapas de preparación del sitio y construcción del mismo.

En la escena real los posibles daños a las especies protegidas se darán únicamente en las zonas de maniobra e hincado de las estructuras de autoporte (torres); con el fin de minimizar los daños a los individuos de las especies mencionadas, se deberán establecer mecanismos de protección para todos aquellos organismos que se encuentren dentro de las áreas de hincado de estructuras previo al inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción.

Bajo este contexto, se propone el desarrollo e implementación un programa de rescate y reubicación en las que se establecen las estrategias de rescate y reubicación para las cactáceas globosas que soportan y tienen alta posibilidad de sobrevivencia a un proceso de translocación, y para el caso de las especies arbóreas como el palo fierro,

se buscará el establecimiento de estrategias de compensación con organismos de vivero de la misma especie, dicho programa de rescate y reubicación; Así como las fichas biográficas de las especies mencionadas se manifiestan en el anexo referente a la flora y vegetación del estudio.

#### IV.3.2.6. Conclusiones

- El tipo de vegetación mejor representado dentro del SAR es la vegetación de desiertos arenosos con una superficie de 318 236.22 ha, lo cual equivale al 43.75% del polígono del sistema. Le siguen en cobertura por superficie las áreas de agricultura de riego anual semipermanente con 115 447.41 ha, equivalentes al 15.88% y las zonas de matorral desértico micrófilo con 79 253.58 ha, que equivalen al 10.90%. Estos tres tipos de vegetación y uso de suelo cubren el 70% del área del polígono del sistema.
- En general la fisonomía de la vegetación registrada en los sitios muestreados se define acorde a su estructura y composición florística como “matorral”, con dominancia de elementos arbustivos como *Larrea* sp. de entre 1 y 2 m de alto, que ocasionalmente por las condiciones de humedad puede albergar individuos de hasta 6 y 8 m de altura. El estrato herbáceo no rebasa el metro y medio de altura y está compuesto por especies en su mayoría anuales como las asteráceas, aunque también se presentan las perennes de fisonomía micrófila, las cuales dominan la composición florística.
- La red de transmisión está dividida en dos tramos, el primero inicia en la SE de la CFV Puerto Peñasco a la SE Golfo de Santa Clara, en cuyo trazo se identificaron cuatro tipos de vegetación sobre el derecho de vía del primer tramo de la red de transmisión. El tipo de vegetación con mayor representación en la trayectoria es la vegetación de desiertos arenosos con 137.95 ha, equivalentes al 95.43 % de la superficie del área del proyecto.
- En el segundo tramo de la red de transmisión se registraron cuatro tipos de vegetación, siendo la vegetación de desiertos arenosos el tipo de vegetación que domina sobre la superficie del área del proyecto, estimada en 95.31 ha, equivalentes al 33.01 % de la superficie del trazo; en segundo lugar, están las áreas de agricultura de riego anual semipermanente, por las cuales el trazo cruza sobre 87.48 ha, equivalente al 30.30 % del trazo, en tercer lugar se manifiesta el cruce por una superficie de 67.91 ha, de matorral desértico micrófilo, que corresponde al 23.52 % de la superficie que ocupará el trazo del segundo tramo del proyecto de red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.
- La subestación eléctrica Golfo de Santa Clara se construirá en una superficie de 9.0 ha, que se ubican dentro de un área con el 100 % de vegetación de desiertos arenosos.

- En ambos tramos de la red de transmisión y en el predio de la SE Golfo de Santa Clara, el uso de suelo predominante de la superficie del área del proyecto, es el forestal.
- El análisis cualitativo de la flora con los datos de los sitios de muestreo del AP y del SAR, permitieron conformar una lista de 89 especies de plantas vasculares pertenecientes a 32 familias botánicas, los resultados exhiben una dominancia en la familia asteraceae con 17 especies, cuya característica principal es la de formar parte del estrato herbáceo, o arbustivo de la vegetación de matorrales desérticos o micrófilos.
- La abundancia relativa de la vegetación de desiertos arenosos en el primer tramo de la red de transmisión se concentra en las especies: *Ambrosia dumosa* (25.37) y *Plantago obvata* (8.88), seguidos de *Larrea tridentata* (7.71) y *Atriplex canescens* (7.42); estas cuatro especies conforman casi el 50% de la composición de la muestra para el sistema y para el área del proyecto las condiciones son muy similares, siendo *Ambrosia dumosa* la especie con mayor abundancia relativa (30.99), seguida de *Atriplex canescens* (7.67) y *Larrea tridentata* (7.66).
- Para el matorral desértico micrófilo del primer tramo de la red de transmisión, las abundancias se manifiestan de la siguiente manera: *Ambrosia dumosa* la más abundante (5.15), seguida por *Cylindropuntia ramosissima* (3.00) y *Larrea tridentata* (2.32) para el SAR y en el AP se reportan: *Encelia farinosa* (70.14), seguida de *Larrea tridentata* como especie coabundante (12.32); en tercer lugar, se registra *Atriplex canescens* (9.95) y *Fouquieria splendens* (2.84).
- En el caso de la vegetación de desiertos arenosos que se distribuyen en el segundo tramo de la red de transmisión por muestra del SAR la especie *Ambrosia dumosa* presenta valores de abundancia relativa de 30.81, seguida de *Larrea tridentata* (39.10) y *Ephedra trifurca* (19.67). Para el caso del AP, *Ambrosia dumosa* se manifiesta como la más abundante (63.62), junto con *Larrea tridentata* (15.28) y *Ephedra trifurca* (8.03).
- Para el mezquital xerófilo se registran las mayores abundancias relativas para el SAR en las siguientes especies: *Prosopis glandulosa* (27.07), seguida de *Baccharis salicina* (16.54), *Schimus arabicus* (15.04) y *Johnstonella angustifolia* (12.03), los cuales representan el 70% de la composición florística. Para el AP la abundancia relativa se manifiesta de forma muy similar con los siguientes valores: *Prosopis glandulosa* (42.55) y *Baccharis salicina* (27.66), *Johnstonella angustifolia* (17.02).
- El matorral desértico micrófilo que se registra en el segundo tramo de la red de transmisión reporta a *Ambrosia dumosa* (5.15), *Cylindropuntia ramosissima* (3.00) y *Larrea tridentata* (2.32), como las especies mejor representadas. Con relación a la muestra del AP, la distribución de abundancias relativas sigue el mismo patrón que en el SAR, siendo *Ambrosia dumosa* la especie con mayor abundancia relativa (40.14), seguida de *Larrea tridentata* (16.57) y

*Cylindropuntia ramosissima* (11.50) en tercer lugar; en esta vegetación se registra la presencia de *Olneya tesota* (4.02) y *Ferocactus cylindraceus* (3.86), las cuales se encuentran en la categoría de sujetas a protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

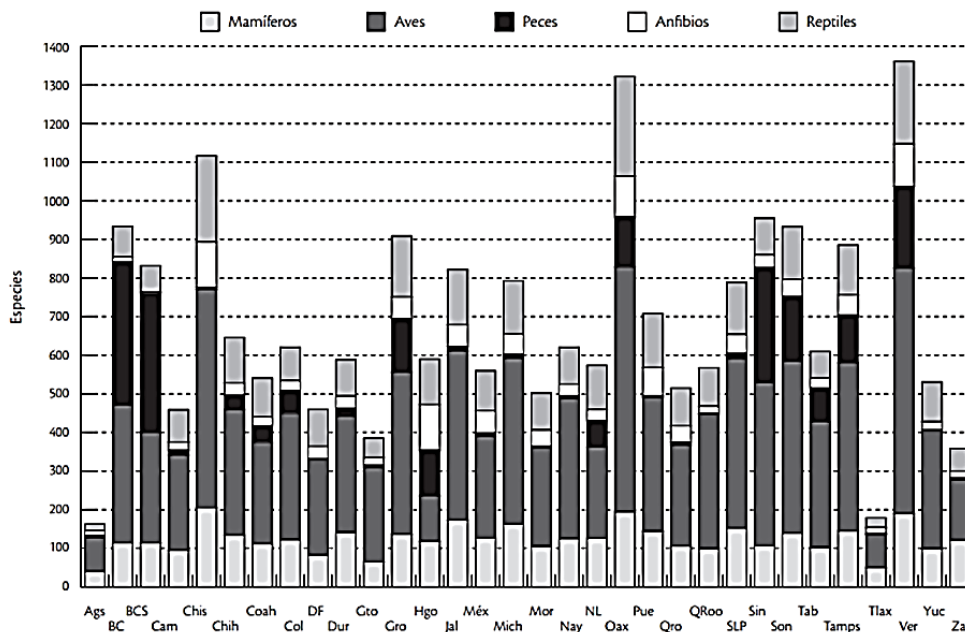
- En las áreas de vegetación halófila del primer tramo las abundancias relativas se manifiestan en el estrato herbáceo es el dominante y la especie *Suaeda nigra* posee una abundancia relativa de 63.56 que junto con *Atriplex canescens* (25.42) y *Muhlenbergia rigens* (11.02), conforman la totalidad de la composición florística de la muestra del SAR. En el AP las abundancias relativas son diferentes, el pasto *Muhlenbergia rigens* es el más abundante con 55.17, seguido de *Suaeda nigra* (39.31) y *Sarcobatus vermiculatus* (3.45).
- La vegetación halófila xerófila que se distribuye en el segundo tramo de la red de transmisión registra valores de abundancia relativa alta para *Larrea tridentata* (18.46) y *Lycium andersonii* (18.08) y *Ambrosia dumosa* (16.15), *Prosopis glandulosa* (13.46) y *Suaeda nigra* (9.23), también están bien representados en la muestra. Para el caso del AP *Suaeda nigra* se manifiesta como la más abundante (35.02), *Ambrosia dumosa* le sigue en importancia (23.37) y *Larrea tridentata* (15.41) junto con *Lycium andersonii* (11.43) se manifiestan también como elementos abundantes.
- Por último, en la vegetación de bosque inducido para la muestra del SAR, *Pluchea seríceea* es la que manifiesta la mayor abundancia relativa con 75.36, seguida de *Tamarix ramosissima* (21.01); ambas conforman más del 95% de la composición florística de la muestra. Valores similares exhibe la muestra del AP, siendo *Pluchea seríceea* la especie con mayor abundancia (73.36), a diferencia del SAR, la segunda más abundante es *Heteroteca villosa* (19.65).
- Con relación a los índices de diversidad, las vegetaciones de: matorral desértico micrófilo ( $D=0.484$ ), vegetación de desiertos arenosos ( $D=0.562$ ) y bosque inducido (0.419), son los que presentaron valores de mayor diversidad acorde al índice de diversidad de Simpson; mientras que los valores con mayor riqueza específica de acuerdo con el índice de Shannon, se manifiestan en la vegetación de desiertos arenosos ( $H'=2.594$ ) y matorral desértico micrófilo ( $H'=2.175$ ), cuyas formaciones son las dominantes a lo largo del trazo de la red de transmisión.
- Se registró la presencia de dos especies protegidas dentro de las áreas del derecho de vía de la red de transmisión en el segundo tramo correspondiente a la SE Golfo de Santa Clara – SE Cucapáh, en áreas con vegetación de matorral desértico micrófilo, estas especies son: *Ferocactus cylindraceus* con abundancia relativa de 4.02 para el AP y *Olneya tesota* con abundancia relativa de 3.86. La primera especie se registró en 14 sitios de muestreo del AP, estimando una densidad aproximada de 35 ind/ha y la segunda se registró en 20 sitios de muestreo con una densidad estimada de 23 ind/ha.



## b) Fauna.

México se encuentra dentro de los cinco primeros países con mayor biodiversidad a nivel mundial, dependiendo del autor consultado, pero, ocupa entre el primer y segundo lugar en mayor diversidad de herpetofauna, el segundo en mamíferos, y el cuarto en anfibios y fanerógamas. Esto se debe principalmente a que México se encuentra en la intersección de dos regiones biogeográficas, la neártica y la neotropical, aunado a la heterogeneidad topográfica que da paso a una amplia variedad de ecosistemas (Espinosa *et al.* 2008; Williams-Linera *et al.* s.a.).

*Diversidad biológica en Sonora y Baja California.* En la región neártica es donde se encuentra el área de estudio correspondiente a este trabajo, encontrándose en la provincia florística de la planicie costera del Noroeste, en la provincia herpetofaunística del Desierto del Colorado Sonorense, en la provincia mastofaunística Sonorense y de Baja California (Espinosa *et al.* 2008). En la región Noroeste del país, se localizan amplias áreas naturales sujetas a alguna categoría de protección del país, entre ellas se encuentran la Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto del Altar, y la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Además, entre los estados de Sonora y Baja California encontramos que son el cuarto y quinto estado, respectivamente, con un mayor número de registro de especies de vertebrados (Figura IV.68).



**Figura IV.68. Especies de vertebrados registrados por entidad federativa. Tomado de: Lorente-Bousquets y S. Ocegueda, 2008.**

La zona de influencia de la obra, se encuentra entre Sonora y Baja California, en los municipios de Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado y Mexicali, los cuales comparten el desierto en la región noroeste y los deltas de grandes ríos y sus tributarios que drenan

hacia el Golfo de California y ambientes de transición hacia la línea de la costa (Martínez-Yrizar *et al.* 2016). Estas regiones, aunado a las condiciones climáticas, proveen las condiciones para una amplia diversidad de especies de fauna que se pueden encontrar.

La región en estudio presenta una alta riqueza en especies de aves, debido a su localización geográfica en el delta del Río Colorado y en los límites de las dos áreas naturales protegidas, entre estas zonas se tiene un listado de potencial distribución o presencia de 401 aves silvestres y dos exóticas (Berlanga *et al.* 2008).

En el caso de la herpetofauna se han reportado para Sonora, en la parte continental, 37 especies de anfibios y 142 de reptiles, de estas, 73 especies se encuentran dentro de la lista de especies en riesgo o la lista roja de la IUCN (Rorabaugh, 2008). Para Baja California, se tienen reportados 20 anfibios y 99 reptiles, seis especies son introducidas y 113 son nativas. De estas, un total de 21 especies son endémicas al estado.

La diversidad de mamíferos en Sonora, está representada con 126 especies, los grupos con mayor representación, son los roedores con el 44%, los murciélagos el 30% y los carnívoros con 14 %, el resto de los órdenes constituyen el 12% restante. El orden artiodactyla, a pesar de ser uno de los que tiene menos especies del total, contribuye con cinco de las nueve especies reportadas en México (Castillo-Gómez *et al.* 2010; Espinosa Organista *et al.*, 2008). Por otra parte, Baja California alberga 84 especies de mamíferos para todo el estado (sin incluir zonas insulares) y para las ecorregiones áridas del estado, se registraron 70 especies, de las cuales, el orden más numeroso fue Rodentia con 18 especies, seguido de Chiroptera con 11 especies (Guevara-Carrizales *et al.* 2016).

#### **IV.3.2.2. Métodos para el registro de fauna silvestre**

La diversidad biológica o biodiversidad representa un tema central en los estudios ambientales donde se llevará a cabo una obra que pudiera impactar a las especies en determinadas áreas, para esto se pueden utilizar diversos métodos de monitoreo, medición o descripción de las áreas. El número de especies es la medida utilizada con más frecuencia, porque la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad y, para ciertas especies, es posible detectarlas y cuantificarlas para realizar estos estudios (Moreno, 2001).

El trabajo de campo y de gabinete, se llevó a cabo en tres etapas: 1) Revisión bibliográfica, 2) Muestreos en campo y 3) Análisis de datos. Cada una de ellas se llevó a cabo por biólogos especialistas en cada grupo de fauna. A continuación, se describe cada una de ellas.

#### IV.3.2.2.1. 1ª Etapa. Revisión bibliográfica

La primera etapa consistió en realizar una búsqueda bibliográfica actualizada para generar un listado de la fauna potencial del Área del Proyecto (AP) y el Sistema Regional Ambiental (SAR), en el cual se incluyó el estatus de conservación y endemismo de las especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.3.2.2.2. 2ª Etapa. Muestreos en campo

Monitoreo de fauna silvestre. Los muestreos faunísticos son de gran importancia para evaluar los cambios en el ambiente, lo que nos permite tener un panorama de las condiciones en que se encuentra el sitio en estudio, así como de las especies que pudieran tener afectaciones directa o indirectamente.

Para el estudio se consideraron los cuatro grupos de vertebrados principales: (Avifauna), mamíferos (Mastofauna), reptiles y anfibios (Herpetofauna). Para determinar la fauna existente en el área del proyecto y el sistema ambiental regional, se llevaron a cabo transectos de banda fija, para los seis tipos de vegetación identificada (Tabla IV.34), para cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Todos los transectos fueron realizados del 29 de marzo al 8 de abril de 2022.

**Tabla IV.34. Superficie total de cada área que fue muestreada para cada grupo faunístico.**

	Tipo de vegetación	Acrónimo	Sup	No. sitios
1	Bosque inducido	VBI	5.22	2
2	Matorral desértico micrófilo	VMDM	68.69	6
3	Vegetación de desiertos arenosos	VDA	225.55	20
4	Vegetación halófila hidrófila	VHH	0.66	2
5	Vegetación halófila xerófila	VHX	30.59	3
6	Mezquital xerófilo	VMX	0.851	1
	<b>Total</b>		<b>331.569</b>	<b>34</b>

A continuación, se describen los métodos utilizados para cada grupo faunístico:

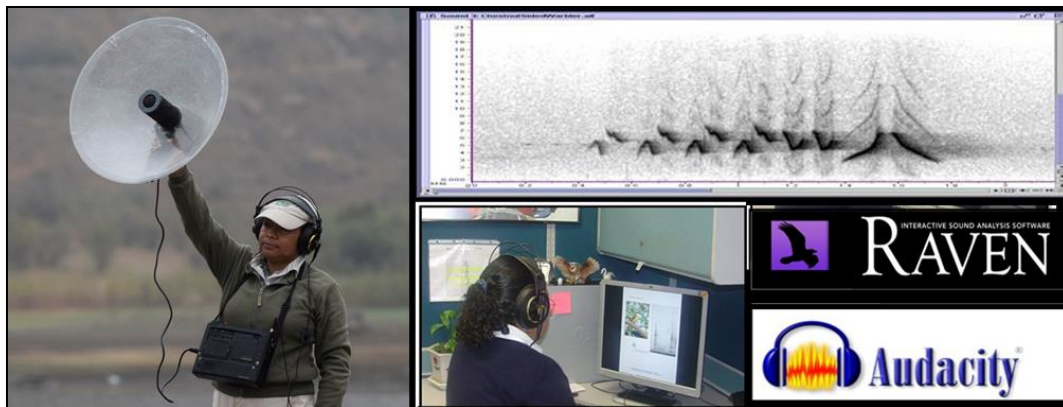
- Avifauna

El muestreo de aves se realizó en 32 sitios de muestreo, en el horario de 6:00 a 10:00 y 17:00 a 19:00 hrs; es decir, los 32 sitios fueron recorridos tanto en horario de la mañana, como en horario de la tarde.

**Transectos de banda fija.** De acuerdo a Wunderle (1994) y Ralph, *et. al* (1995), consiste en recorrer lentamente un transecto lineal (1000 metros), a una velocidad determinada (por ejemplo, 1km/hora), registrando las especies de aves observadas y escuchadas (Figura IV.69 y Figura IV.70). Para lo cual, las especies fueron identificadas por medio del uso de binoculares y guías de campo, y cuando fue posible se les tomo

una fotografía, que posteriormente se utilizó para corroborar la especie (Ver Anexo Fotográfico- Fauna). El esfuerzo de muestreo correspondería a metros recorridos por sitio, es decir 20,000 m<sup>2</sup>, y por 32 sitios son 640,000 m<sup>2</sup> recorridos en dos ocasiones (por la mañana y la tarde), dando un total de 1,280,000 m<sup>2</sup> de recorrido en total para el grupo de aves (Figura IV.69).

**Empleo de la bioacústica.** Técnica que consiste en grabar los sonidos que emiten las aves, por medio de un equipo de grabación que consiste de una grabadora digital (Marantz PMD670) conectada a un micrófono direccional (Sennheiser ME62), que está sostenido por una parábola o tilinga universal. Se realizan puntos de grabación donde se dirige la parábola hacia el sonido que las aves emiten, grabándose de 5-15 minutos en cada punto (Celis- Murillo *et al.* 2009; Halkin S. L. y W. Herbert W. 2002), y en cada sitio de muestreo se grabó entre 50-60 minutos; posteriormente las grabaciones digitales por medio de Softwares (Raven y Audacity) se convierten a diagramas de frecuencia contra el tiempo (sonogramas); ya con los sonogramas procesados se identifican de qué especies corresponden, al compararse con una base de datos existente en la Web (<http://www.xeno-canto.org>) (Ver anexo VIII, Especies registradas con Bioacústica).



**Figura IV.69. Empleo de la Bioacústica e identificación de sonogramas.**

Las especies de aves registradas se identificaron mediante guías especializadas Chandler *et al.* (2001), Howell y Webb (1995), Sibley (2000) y Van Perlo (2006). La nomenclatura científica y el arreglo sistemático de los nombres de las aves son acordes a la propuesta de la Unión Americana de Ornitología (AOU) actualizada por Chesser *et al.* (2020). Las categorías de riesgo se determinaron con la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 reformada en 2015 (D.O.F., 2015), al igual que las categorías de endemismo de las especies.

- Mastofauna

El muestreo de mamíferos se realizó de 7-12 horas y de 17-19 horas, se emplearon dos técnicas de muestreo:

Avistamiento y rastreo. Se realizaron transectos de 1,000 m de longitud por 20 m de ancho (Figura IV.70). Se recorrieron a velocidad constante, anotando todas las especies observadas dentro de este trayecto. Los recorridos fueron realizados por la mañana y tarde. Durante el recorrido, se realizó la búsqueda de rastros (huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, restos óseos; Aranda, 2012).

Trampeo. Se realizaron transectos de 1,000 m de longitud por 20 m de ancho, por cada transecto fueron colocadas 10 trampas para mamíferos pequeños (tipo Sherman, ratonera de jaula o trampa para captura de roedores con ventana) y dos trampas tipo Tomahawk, para captura de mamíferos medianos. Las trampas eran activadas y cebadas al atardecer (17-18 horas) y revisadas por la mañana (7-9 horas). Las trampas para roedores fueron cebadas con una mezcla de avena, vainilla y crema de cacahuete y las que eran tipo Tomahawk se cebaron con atún. Se colocaron tres cámaras trampa por transecto en zonas donde se consideró podían ser pasos de fauna, para registrar la fauna circundante, su instalación se llevó a cabo en troncos de árboles a una altura de 30 a 50 cm, y se tuvo la precaución de retirar los objetos que pudieran activar los sensores. Se programaron en modo video por 30 segundos y que se activarán con movimiento cada minuto. Las cámaras que se utilizaron, fueron de los modelos: Victure HC300, Cuddeback 20 Modelo #H-1453, Cámara trail Wosports Modelo B08HMCBCVL, Browning trail camera Darks Ops Pro X y Tasco 8MP Trail Camara.

- Herpetofauna

Para el registro de anfibios y reptiles, el método utilizado fue el de transectos de banda fija con una longitud de 1,000 m y 20 m de ancho a cada lado (Figura IV.70). Los cuales fueron recorridos a una velocidad constante durante una hora y media, registrando las especies y número de observaciones. Fue realizado por la mañana y por la tarde, en un horario de 7-12 horas y de 17-19 horas. Se utilizaron ganchos herpetológicos para realizar el manejo de los individuos, cuando era posible.

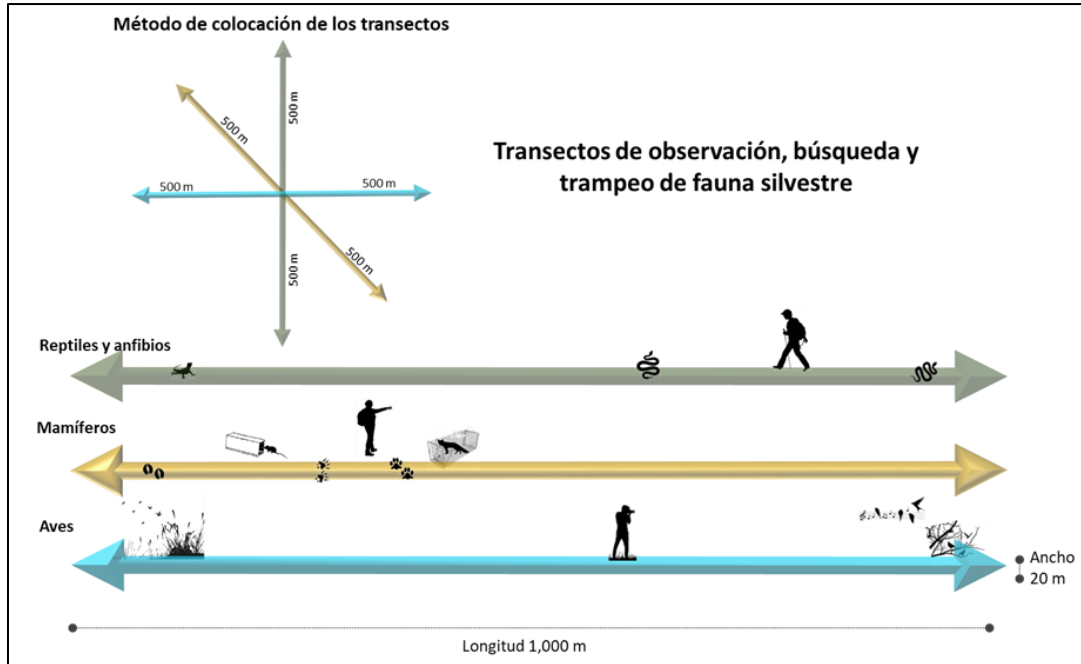


Figura IV.70. Ubicación de transectos de observación, trampeo, grabación y búsqueda para cada grupo faunístico.

Tabla IV.35. Superficie muestreada para cada grupo faunístico.

Grupo	Método	Bosque inducido (N=2)	Matorral Desértico Microfilo (N=6)	Desiertos arenosos (N=20)	Halófila hidrófila (N=2)	Halófila Xerófila (N=3)	Mezquital xerófilo (N=1)	Esfuerzo muestreo (mañana y tarde)
		m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)	m <sup>2</sup> (ha)
AVES	Transecto de Observación y Grabación	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
MAMIFEROS	Transecto de búsqueda y rastreo	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
	Trampas y Foto trampas	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
REPTILES Y ANFIBIOS	Transecto de búsqueda	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)

\*Todos los transectos tuvieron una longitud de 1,000 m y un ancho de 20 m, por lo que se abarcó una superficie de 2 hectáreas por cada uno.

### IV.3.2.2.3. 3ª Etapa. Análisis de datos faunísticos

El esfuerzo de captura se calculó según Jones *et al.* (1996) citado en Palacios-Romo *et al.*, (2012), con el número de trampas colocadas por sitio y días de muestreo (t/n). Para calcular la riqueza específica (S), esta se obtuvo mediante el número total de especies obtenido en un inventario de la comunidad en estudio.

#### Análisis faunístico

##### Diversidad de la fauna en las comunidades vegetales

Las principales comunidades vegetales que se observaron en el área de estudio fueron: los que se enlistan en la Tabla IV.36. Los muestreos de campo se realizaron en cada una de estas comunidades vegetales, con la finalidad de tener una representación de la fauna silvestre que se distribuye a lo largo y en cada uno de estos ecosistemas presentes en el área de proyecto (AP) y el sistema ambiental regional (SAR; Anexo VII de cartografía y coordenadas de sitios de muestreo fauna).

**Tabla IV.36. Superficie muestreada para cada grupo faunístico.**

Tipo de vegetación	Acrónimo	Superficie tipo de vegetación	Sitios muestreados
Vegetación de Bosque Inducido	VBI	5.22	2
Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo	VMDM	68.69	6
Vegetación de Desiertos Arenosos	VDA	225.55	20
Vegetación Halófila Hidrófila	VHH	0.66	2
Vegetación Halófila Xerófila	VHX	30.59	3
Vegetación de Mezquital Xerófilo	VMX	0.85	1
<b>Total</b>		331.57	34

##### Riqueza y abundancia de fauna registrada en campo

Se registraron un total de 97 especies nativas de fauna, 19 de mamíferos, 64 de aves (más cuatro especies de aves invasoras, dando un total de 68 especies), una de anfibio y 13 de reptiles (Tabla IV.37).

De este total de especies, las que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010, está solo una especie de ave en categoría de riesgo (en protección especial – PR), mientras que, en los mamíferos se registraron cinco especies en riesgo (dos en peligro de extinción – P; una en protección especial – PR y dos amenazadas – A); el grupo de reptiles fue el que presentó un mayor número de especies en categorías de riesgo (una especie en peligro de extinción – P, tres en protección especial – PR y cinco amenazadas - A). En total, por los tres grupos, se observaron 15 especies en alguna categoría de riesgo (Tabla IV.37; Anexo VIII de especies en la NOM-059).

Tabla IV.37. Superficie muestreada para cada grupo faunístico, donde P= peligro de extinción, PR= protección especial, A= amenazada y E= extinta.

Grupo	No. Especies	%	Abundancia	%	Especies en categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT-2010			
					P	PR	A	E
Aves	64	66	579	45	0	1	0	0
Mamíferos	19	20	275	21	2	1	2	0
Reptiles y anfibios	14	14	431	34	1	3	5	0
<b>Totales</b>	97	100	1285	100	3	5	7	0

El grupo de aves fue el que presentó una mayor riqueza y abundancia de especies, tanto para la AP, como para el SAR (Tabla IV.38). En el área del proyecto se registraron 17 órdenes, 37 familias y 57 especies, de las cuales cuatro especies son invasoras. Del lado del SAR, se registraron igual 17 órdenes y 37 familias, con 64 especies de las cuales también, cuatro de ellas son invasoras: paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y faisán asiático de collar (*Phasianus colchicus*).

En el caso del grupo de mamíferos, en el SAR se registraron 19 especies nativas y en el AP, sólo 13 especies, lo que demuestra una mayor riqueza para el SAR (Tabla IV.39).

En el grupo de reptiles, la riqueza entre ambos sitios fue la misma, con el registro de 12 especies para cada área. En el AP se tuvo la presencia de la serpiente nariz de pala del desierto de Colorado (*Sonnora anulata*), pero en el SAR no se registró su presencia, pero, en el SAR, se observó a la rana leopardo de Yavapai (*Lithobates yavapaiensis*) y en el AP no hubo registro de esta especie (Tabla IV.40).



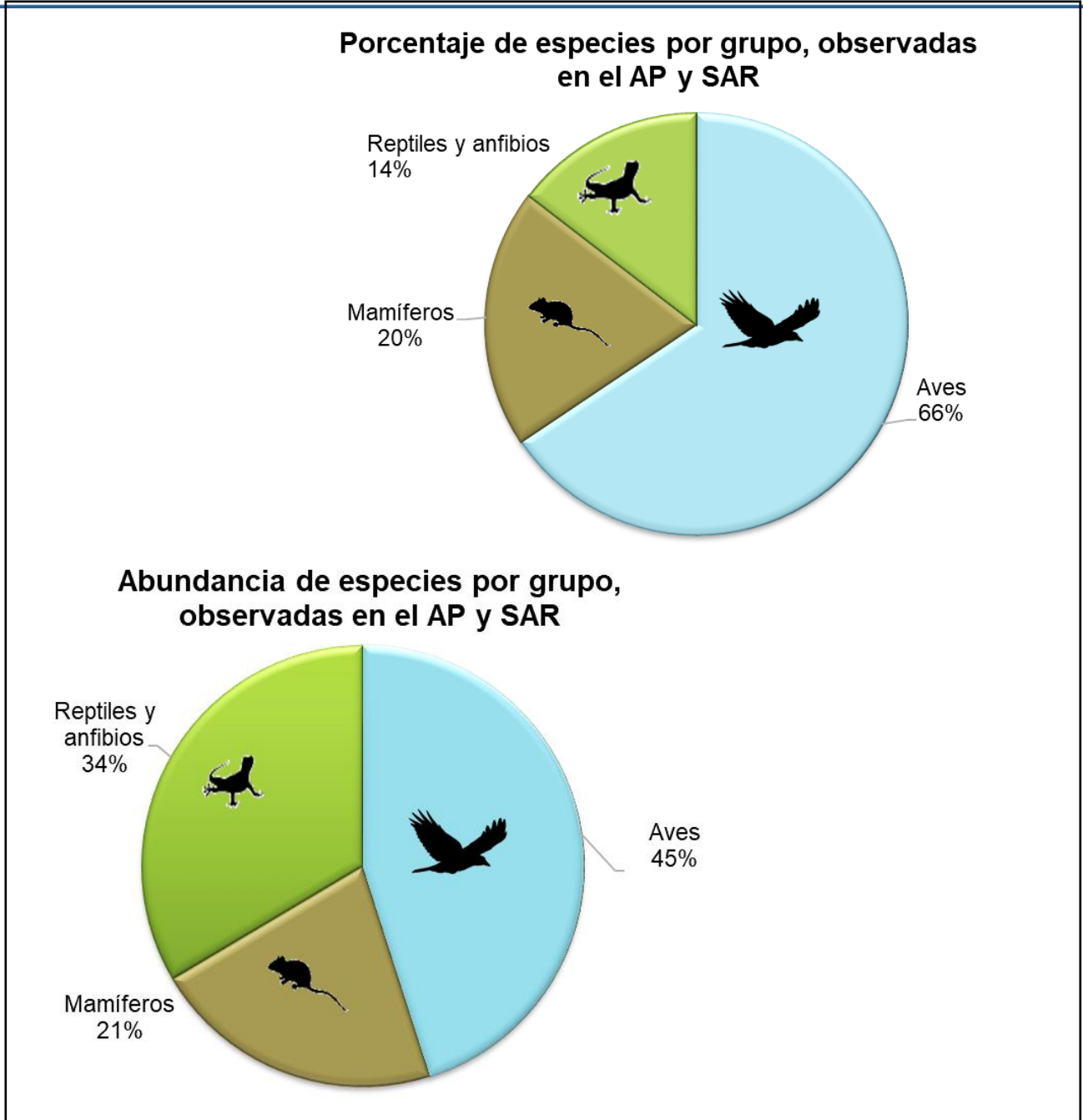


Figura IV.71. Fauna silvestre observada en el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional (SAR).

**Tabla IV.38. Avifauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	SAR	AP	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	X	X	
		<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero	X	X	
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	X	X	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar	X	X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	X	X	
		<i>Calypte costae</i>	colibrí cabeza violeta	X	X	
		<i>Heliomaster constantii</i>	colibrí picudo occidental	X		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	X	X	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	X	X	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío	X	X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	X	X	
		<i>Streptopelia decaocto*</i>	paloma de collar turca	X	X	
		<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	X	X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	X	X	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	X	X	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	X	X	
	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus*</i>	Faisán asiático de collar	X	X	
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana	X	X	
		<i>Gallinula chloropus</i>	gallineta común	X	X	
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo		X	
	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda	X	X	
	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	X	X	
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	X	X	
	Fringillidae		<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	X	X
			<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico	X	
	Hirundinidae		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	X	X
	Icteridae		<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento	X	X
			<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	X	X
			<i>Icterus pustulatus</i>	bolsero dorso rayado	X	
			<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café	X	X
			<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	X	X
			<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	X	X
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>			tordo cabeza amarilla	X	X	
Laniidae		<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	X	X	
Mimidae		<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	X	X	
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común	X		
		<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla	X		
		<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negrogris	X	X	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	SAR	AP
	Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	rascador cola verde	X	
		<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	X	X
	Passeridae	<i>Passer domesticus*</i>	gorrión doméstico	X	X
	Poliptilidae	<i>Poliptila melanura</i>	perlita del desierto	X	X
	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	X	X
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris*</i>	estornino pinto	X	X
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	X	X
		<i>Cistothorus palustris</i>	chivirín pantanero	X	
		<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	X	X
		<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared	X	X
	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste	X	X
		<i>Empidonax hammondii</i>	mosquero de Hammond	X	X
		<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo	X	X
		<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	X	X
		<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero	X	X
		<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	X	X
	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador	X	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	X	X
		<i>Ardea herodias</i>	garza morena		X
		<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	X	X
		<i>Butorides virescens</i>	garcita verde	X	
		<i>Egretta thula</i>	garceta pie-dorado	X	
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca	X	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto	X	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón		X
		<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso	X	
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	X	
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	X	X
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario	X	X
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán neotropical	X	X

\*Las especies marcadas con asterisco son especies invasoras en la zona

**Tabla IV.39. Mastofauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	SAR
Artiodactyla	Antilocapridae	<i>Antilocapra americana</i>	berrendo sonorese	X	X
	Bovidae	<i>Ovis canadensis</i>	borrego cimarrón		X
	Cervidae	<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	X	X
	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	X	X
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	X	X
		<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	X	X
	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	lince americano		X
			zorrito manchado		
	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	occidental	X	
	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	tejón		X
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	X	X	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	X	X
		<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	X	X
		<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	X	X
Rodentia	Castoridae	<i>Castor canadensis</i>	castor americano		X
	Cricetidae	<i>Peromyscus crinitus</i>	ratón de cañada		X
		<i>Chaetodipus penicillatus</i>	ratón de abazones desértico		X
	Heteromyidae	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	X	X
			rata canguro de		
		<i>Dipodomys merriami</i>	Merriam	X	X
		<i>Xerospermophilus</i>	ardilla de tierra de cola		
Sciuridae	<i>tereticaudus</i>	redonda	X	X	
<b>TOTAL</b>				<b>13</b>	<b>18</b>

**Tabla IV.40. Herpetofauna observada en el Área del Proyecto (AP) y el Sistema Ambiental Regional (SAR).**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	SAR
Anura	Ranidae	<i>Lithobates yavapaiensis</i>	rana leopardo de Yavapai		X
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	chirriónera de Sonora	X	X
		<i>Pituophis catenifer</i>	topera	X	X
		<i>Sonora annulata</i>	serpiente nariz de pala del desierto de Colorado	X	
	Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	X	X
	Natricidae	<i>Thamnophis marcianus</i>	sochuate	X	X
Phrynosomatidae		<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	X	X
		<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	X	X
		<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	X	X

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	AP	SAR
		<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	X	X
	Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	X	X
	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes	X	X
Testudines	Trionychidae	<i>Apalone spinifera</i>	tortuga de concha blanda	X	X
<b>TOTAL</b>				<b>12</b>	<b>12</b>

Fueron seis tipos de vegetación los que se muestrearon para los tres grupos faunísticos (1-aves, 2-mamíferos, 3-reptiles y anfibios) en el AP y el SAR. Para las tablas de los resultados, se manejan las siguientes abreviaturas (Tabla IV.41):

**Tabla IV.41. Abreviaturas utilizadas para la descripción de datos de los grupos faunísticos, por tipo de vegetación.**

Abreviatura	Descripción
A	Abundancia
D	Densidad = Ind/ha
DeR	Densidad relativa expresado en porcentaje
DoR	Dominancia relativa expresada en porcentaje
FR	Frecuencia relativa expresada en porcentaje
IVI	Índice de valor de importancia

A continuación, se presentan los resultados para cada tipo de vegetación.

Vegetación de bosque inducido (VBI). Este tipo de vegetación presenta tanto elementos nativos como introducidos, entre ellos, *Pluchea seríceea*, *Tamarix ramosissima*, *Heteroteca villosa* y *Atriplex lentiformis*. Para el Área del Proyecto (AP) se tuvo la presencia de 21 especies de aves (Tabla IV.42), cuatro especies de mamíferos (Tabla IV.43) y sólo dos especies de reptiles (Tabla IV.44).

**Tabla IV.42. Avifauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento	3	0.75	2.61	2.94	2.94	2.83
2	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar	3	0.75	2.61	5.88	5.88	4.79
3	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	3	0.75	2.61	5.88	5.88	4.79
4	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	2	0.5	1.74	5.88	5.88	4.50
5	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	3	0.75	2.61	5.88	5.88	4.79
6	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.5	1.74	5.88	5.88	4.50
7	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío	5	1.25	4.35	5.88	5.88	5.37
8	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	2	0.5	1.74	2.94	2.94	2.54
9	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
10	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	2	0.5	1.74	5.88	5.88	4.50
11	<i>Egretta thula</i>	garceta pie-dorado	10	2.5	8.70	5.88	5.88	6.82
12	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana	5	1.25	4.35	5.88	5.88	5.37
13	<i>Gallinula chloropus</i>	gallineta común	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
14	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
15	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán neotropical	6	1.5	5.22	5.88	5.88	5.66
16	<i>Phasianus colchicus</i>	faisán asiático de collar	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
17	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca	57	14.25	49.57	5.88	5.88	20.44
18	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	2	0.5	1.74	5.88	5.88	4.50
19	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negrogris	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
20	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	4	1	3.48	5.88	5.88	5.08
21	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	1	0.25	0.87	2.94	2.94	2.25
<b>TOTAL</b>			115	28.75	100	100	100	100

**Tabla IV.43. Mastofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	0.50	33.33	33.33	33.33	33.33
2	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	2	0.50	33.33	33.33	33.33	33.33
3	<i>Procyon lotor</i>	mapache	1	0.25	16.67	16.67	16.67	16.67
4	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.25	16.67	16.67	16.67	16.67
<b>TOTAL</b>			6	1.50	100	100	100	100

**Tabla IV.44. Herpetofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR %	IDoR	IVI
1	<i>Apalone spinifera</i>	tortuga de concha blanda	1	0.025	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
2	<i>Thamnophis marcianus</i>	sochuate	1	0.025	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
<b>TOTAL</b>			2	0.05	100	100	100	100	100

Para el área del SAR, en el bosque inducido, se observó la presencia de 23 especies de aves (Tabla IV.45), de ellas, dos son especies invasoras; en el caso de mamíferos, sólo fueron observadas cinco especies, entre las que destaca el castor canadiense que sólo fue registrado para este sitio (Tabla IV.46); y para reptiles y anfibios, se registraron tres especies, en esta área también se tuvo el registro de dos especies poco comunes, que son la tortuga de concha blanda y la rana leopardo de Yavapai (Tabla IV.47).

**Tabla IV.45. Avifauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR %	IVI
1	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento	2	0.5	0.66	2.78	2.78	2.07
2	<i>Anas platyrhynchos</i>	pato de collar	6	1.5	1.99	5.56	5.56	4.37
3	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	2	0.5	0.66	5.56	5.56	3.92
4	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	3	0.75	0.99	5.56	5.56	4.03
5	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	6	1.5	1.99	5.56	5.56	4.37
6	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.5	0.66	5.56	5.56	3.92
7	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío	8	2	2.65	5.56	5.56	4.59
8	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
9	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
10	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	3	0.75	0.99	5.56	5.56	4.03
11	<i>Egretta thula</i>	garceta pie-dorado	24	6	7.95	5.56	5.56	6.35
12	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana	9	2.25	2.98	5.56	5.56	4.70
13	<i>Gallinula chloropus</i>	gallineta común	2	0.5	0.66	2.78	2.78	2.07
14	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
15	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
16	<i>Nannopterum brasilianum</i>	cormorán neotropical	15	3.75	4.97	5.56	5.56	5.36
17	<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán asiático de collar	2	0.5	0.66	2.78	2.78	2.07
18	<i>Plegadis chihi</i>	ibis cara blanca	200	50	66.23	5.56	5.56	25.78
19	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	2	0.5	0.66	5.56	5.56	3.92
20	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
21	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negrogris	1	0.25	0.33	2.78	2.78	1.96
22	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	8	2	2.65	5.56	5.56	4.59
23	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.5	0.66	2.78	2.78	2.07
<b>TOTAL</b>			302	75.50	100	100	100	100

**Tabla IV.46. Mastofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	0.50	18.18	14.29	14.29	15.58
2	<i>Castor canadensis</i>	castor americano	2	0.50	18.18	14.29	14.29	15.58
3	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	3	0.75	27.27	28.57	28.57	28.14
4	<i>Procyon lotor</i>	mapache	3	0.75	27.27	28.57	28.57	28.14
5	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.25	9.09	14.29	14.29	12.55
<b>TOTAL</b>				2.75	100.00	100.00	100.00	100.00

**Tabla IV.47. Herpetofauna observada para la Vegetación de Bosque Inducido del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Apalone spinifera</i>	tortuga de concha blanda	1	0.25	25.00	25.00	25.00	25.00
2	<i>Lithobates yavapaiensis</i>	rana leopardo de Yavapai	5	0.50	50.00	50.00	50.00	50.00
3	<i>Thamnophis marcianus</i>	sochuate	1	0.25	25.00	25.00	25.00	25.00
<b>TOTAL</b>			7	1	100	100	100	100

Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo (VMDM). Las especies más abundantes para este tipo de vegetación fueron: *Ambrosia dumosa*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Larrea tridentata*, *Atriplex canescens* y *Fouquieria splendens*. Después de la vegetación de desiertos arenosos, este tipo es el segundo más predominante dentro de las áreas de muestreo, abarcando 68.69 hectáreas. Para esta zona en el Área del Proyecto, se registraron 23 especies de aves, de ellas, dos eran introducidas y la codorniz de Gambel fue la especie con mayor número de observaciones (Tabla IV.48). Para el grupo de mamíferos, se registraron nueve especies, donde la liebre antílope y la ardilla de tierra de cola redonda fueron las especies más abundantes para la zona (Tabla IV.49). Para el grupo de reptiles, se registraron cinco especies, donde la más abundante fue la cachora gris, con seis observaciones y la menos observada, fue la chirrionera de Sonora con sólo una observación de la especie (Tabla IV.50).

Para el área del SAR, en la VMDM, se registraron 24 especies de aves, la especie más abundante para esta área fue el zanate mayor, con seis observaciones (Tabla IV.51). En el grupo de mamíferos, se registraron 10 especies, sólo para este tipo de vegetación se registró al ratón de abazones desértico (*Chaetodipus penicillatus*) y fue el que presentó la abundancia más alta, con nueve capturas durante el monitoreo de la zona (Tabla IV.52). Por otro lado, en el grupo de reptiles, fueron registradas cuatro especies, donde la cachora arenera (*Callisaurus draconoides*). fue la especie más abundante dentro de las observaciones (Tabla IV.53).



**Tabla IV.48. Avifauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	2	0.17	4.88	2.86	2.50	3.41
2	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguiluilla cola roja	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
3	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	4	0.33	9.76	11.43	10.00	10.39
4	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	3	0.25	7.32	5.71	5.00	6.01
5	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
6	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
7	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.17	4.88	2.86	2.50	3.41
8	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
9	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
10	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
11	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	2	0.17	4.88	5.71	5.00	5.20
12	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
13	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
14	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	2	0.17	4.88	2.86	2.50	3.41
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
16	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	1	0.08	2.44	2.86	2.50	2.60
17	<i>Polioptila melanura</i>	perlita del desierto	2	0.17	4.88	5.71	5.00	5.20
18	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	1	0.08	2.44	2.86	15.00	6.77
19	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	3	0.25	7.32	8.57	7.50	7.80
20	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	2	0.17	4.88	2.86	2.50	3.41
21	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.17	4.88	5.71	5.00	5.20
22	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	3	0.25	7.32	8.57	7.50	7.80
23	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	3	0.25	7.32	5.71	5.00	6.01
<b>TOTAL</b>			41	3.42	100	100	100	100

**Tabla IV.49. Mastofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	0.17	9.09	6.25	6.25	7.20
2	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	1	0.08	4.55	6.25	6.25	5.68
3	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	1	0.08	4.55	6.25	6.25	5.68
4	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	2	0.17	9.09	12.50	12.50	11.36
5	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	6	0.50	27.27	18.75	18.75	21.59
6	<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	1	0.08	4.55	6.25	6.25	5.68
7	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	2	0.17	9.09	12.50	12.50	11.36
8	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.08	4.55	6.25	6.25	5.68
9	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	6	0.50	27.27	25.00	25.00	25.76
<b>TOTAL</b>			22	1.83	100.00	100.00	100.00	100.00

**Tabla IV.50. Herpetofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	4	0.17	14.29	14.29	14.29	14.29
2	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	5	0.25	21.43	21.43	21.43	21.43
3	<i>Masticophis flagellum</i>	chirrión de Sonora	1	0.08	7.14	7.14	7.14	7.14
4	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	5	0.33	28.57	28.57	28.57	28.57
5	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	6	0.33	28.57	28.57	28.57	28.57
<b>TOTAL</b>			21	1.167	100	100	100	100

**Tabla IV.51. Avifauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
2	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	3	0.25	6.38	8.11	8.11	7.53
3	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	3	0.25	6.38	5.41	5.41	5.73
4	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
5	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
6	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.17	4.26	2.70	2.70	3.22
7	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
8	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
9	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
10	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos nortero	2	0.17	4.26	5.41	5.41	5.02
11	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
12	<i>Heliomaster constantii</i>	colibrí picudo occidental	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
13	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
14	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle nortero	2	0.17	4.26	5.41	5.41	5.02
15	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas cenizo	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
16	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
17	<i>Polioptila melanura</i>	perlita del desierto	2	0.17	4.26	2.70	2.70	3.22
18	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	6	0.50	12.77	8.11	8.11	9.66
19	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
20	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	2	0.17	4.26	2.70	2.70	3.22
21	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.17	4.26	2.70	2.70	3.22
22	<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín saltapared	1	0.08	2.13	2.70	2.70	2.51
23	<i>Zenaidura macroura</i>	huilota común	7	0.58	14.89	16.22	16.22	15.78
24	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	3	0.25	6.38	5.41	5.41	5.73
<b>TOTAL</b>			47	3.92	100	100.00	100.00	100.00

**Tabla IV.52. Mastofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	1	0.08	2.86	11.63	11.63	8.70
2	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	ratón de abazones desértico	9	0.75	25.71	11.63	11.63	16.32
3	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	1	0.08	2.86	6.98	6.98	5.60
4	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	4	0.33	11.43	13.95	13.95	13.11
5	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	5	0.42	14.29	16.28	16.28	15.61
6	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	2	0.17	5.71	4.65	4.65	5.01
7	<i>Peromyscus crinitus</i>	ratón de cañada	4	0.33	11.43	6.98	6.98	8.46
8	<i>Taxidea taxus</i>	tejón	1	0.08	2.86	2.33	2.33	2.50
9	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	2	0.17	5.71	9.30	9.30	8.11
10	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	6	0.50	17.14	16.28	16.28	16.57
<b>TOTAL</b>			35	2.92	100	100	100	100

**Tabla IV.53. Herpetofauna observada para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	8	0.25	23.08	23.08	23.08	23.08
2	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	4	0.25	23.08	23.08	23.08	23.08
3	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	5	0.33	30.77	30.77	30.77	30.77
4	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	4	0.25	23.08	23.08	23.08	23.08
<b>TOTAL</b>			21	1.083	100	100	100	100

Vegetación de Desiertos Arenosos (VDA). Fue el tipo de vegetación con mayor representación dentro del SAR, equivaliendo al 43.75% del polígono del sistema. Las especies más abundantes para este tipo de vegetación fueron: *Ambrosia dumosa*, *Plantago ovata*, *Larrea tridentata* y *Atriplex canescens*. Por lo anterior, este sitio fue en el que se realizaron un mayor número de transectos para el monitoreo de fauna, siendo 20 en total tanto para el AP, como para el SAR.

Para la AP, fueron observadas 38 especies de aves, de las cuales dos son introducidas, y la huilota común (*Zenaida macroura*) fue la especie más abundante con 63 registros (Tabla IV.54). En el grupo de mamíferos fueron registradas 10 especies, tres de ellas artiodáctilos, el berrendo sonoreño (*Antilocapra americana*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*) y el Jabalí de collar (*Dicotyles angulatus*; Tabla IV.55). De herpetofauna, se registraron 10 especies, de las 12 registradas para todas las zonas (Tabla IV.56).

Tabla IV.54. Avifauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP).

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Ardea herodias</i>	garza morena	2	0.05	0.52	0.53	0.53	0.52
2	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
3	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	3	0.08	0.78	1.06	1.06	0.96
4	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguillita cola roja	7	0.18	1.81	3.17	3.17	2.72
5	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	16	0.40	4.13	4.23	4.23	4.20
6	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	12	0.30	3.10	2.65	2.65	2.80
7	<i>Calypte costae</i>	colibrí cabeza violeta	2	0.05	0.52	0.53	0.53	0.52
8	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	16	0.40	4.13	6.35	6.35	5.61
9	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
10	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	22	0.55	5.68	6.88	6.88	6.48
11	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	2	0.05	0.52	0.53	0.53	0.52
12	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste	7	0.18	1.81	3.17	3.17	2.72
13	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	20	0.50	5.17	5.82	5.82	5.60
14	<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero de Hammond	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
15	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
16	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	2	0.05	0.52	1.06	1.06	0.88
17	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	6	0.15	1.55	2.65	2.65	2.28
18	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	39	0.98	10.08	10.58	10.58	10.41
19	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	14	0.35	3.62	4.23	4.23	4.03
20	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	12	0.30	3.10	4.76	4.76	4.21
21	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
22	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	9	0.23	2.33	3.17	3.17	2.89
23	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café	7	0.18	1.81	1.59	1.59	1.66
24	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
25	<i>Polioptila melanura</i>	perlita del desierto	18	0.45	4.65	7.41	7.41	6.49
26	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	11	0.28	2.84	2.65	2.65	2.71
27	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	4	0.10	1.03	1.59	1.59	1.40
28	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
29	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
30	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	12	0.30	3.10	3.17	3.17	3.15
31	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma de collar turca	9	0.23	2.33	1.59	1.59	1.83
32	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
33	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.05	0.52	0.53	0.53	0.52
34	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	2	0.05	0.52	0.53	0.53	0.52
35	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
36	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla	1	0.03	0.26	0.53	0.53	0.44
37	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	63	1.58	16.28	7.94	7.94	10.72
38	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	57	1.43	14.73	5.82	5.82	8.79
<b>TOTAL</b>			386	9.68	100	100	100	100

**Tabla IV.55. Mastofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Antilocapra americana</i>	berrendo sonorese	5	0.12	9.26	3.23	3.23	5.24
2	<i>Canis latrans</i>	coyote	8	0.2	14.81	16.13	16.13	15.69
3	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	3	0.07	5.56	6.45	6.45	6.15
4	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	12	0.3	22.22	22.58	22.58	22.46
5	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	4	0.1	7.41	9.68	9.68	8.92
6	<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	2	0.05	3.70	3.23	3.23	3.39
7	<i>Spilogale gracilis</i>	zorrillo manchado occidental	1	0.02	1.85	3.23	3.23	2.77
8	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	3	0.07	5.56	6.45	6.45	6.15
9	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	5	0.12	9.26	9.68	9.68	9.54
10	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	11	0.27	20.37	19.35	19.35	19.69
<b>TOTAL</b>			54	1.35	100	100	100	100

**Tabla IV.56. Herpetofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	31	0.35	22.58	22.58	22.58	22.58
2	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes	1	0.02	1.61	1.61	1.61	1.61
3	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	20	0.3	19.35	19.35	19.35	19.35
4	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	13	0.2	12.90	12.90	12.90	12.90
5	<i>Masticophis flagellum</i>	chirrión de Sonora	2	0.05	3.23	3.23	3.23	3.23
6	<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	1	0.02	1.61	1.61	1.61	1.61
7	<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	1	0.02	1.61	1.61	1.61	1.61
8	<i>Sonora annulata</i>	Serpiente nariz de pala del desierto de Colorado	1	0.02	1.61	1.61	1.61	1.61
9	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	13	0.2	12.90	12.90	12.90	12.90
10	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	64	0.35	22.58	22.58	22.58	22.58
<b>TOTAL</b>			147	1.55	100	100	100	100

Para el SAR se observaron 38 especies de aves, de las cuales tres son introducidas, la especie más abundante fue el gorrión corona blanca (*Zonotrichia leucophrys*) con 57 observaciones (Tabla IV.57). De mastofauna, se registraron 11 especies, de las cuales, la más abundante fue la ardilla de tierra de cola redonda (*Xerospermophilus tereticaudus*), con 15 registros y en este sitio fueron registrados rastros de borrego cimarrón (*Ovis canadensis*; Tabla IV.58). De herpetofauna, se registraron 10 especies, donde la más abundante fue la cachora gris (*Uta stansburiana*), con 64 observaciones (Tabla IV.59).

Tabla IV.57. Avifauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR).

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	5	0.125	1.48	2.52	2.52	2.17
2	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguiluilla cola roja	7	0.175	2.07	3.77	3.77	3.21
4	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	20	0.5	5.92	5.03	5.03	5.33
5	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	5	0.125	1.48	1.89	1.89	1.75
6	<i>Calypte costae</i>	colibrí cabeza violeta	4	0.1	1.18	1.26	1.26	1.23
7	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	13	0.325	3.85	5.03	5.03	4.64
8	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	2	0.05	0.59	1.26	1.26	1.04
9	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	19	0.475	5.62	9.43	9.43	8.16
10	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	2	0.05	0.59	0.63	0.63	0.62
11	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste	4	0.1	1.18	1.89	1.89	1.65
12	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	17	0.425	5.03	6.29	6.29	5.87
13	<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero de Hammond	2	0.05	0.59	0.63	0.63	0.62
14	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
15	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	2	0.05	0.59	1.26	1.26	1.04
16	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño	6	0.15	1.78	3.14	3.14	2.69
17	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	11	0.275	3.25	3.14	3.14	3.18
18	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	10	0.25	2.96	3.77	3.77	3.50
19	<i>Icterus pustulatus</i>	bolsero dorso rayado	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
20	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	11	0.275	3.25	4.40	4.40	4.02
21	<i>Melanerpes uropygialis</i>	carpintero del desierto	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
22	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	10	0.25	2.96	3.77	3.77	3.50
23	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café	5	0.125	1.48	1.26	1.26	1.33
24	<i>Pandion haliaetus</i>	águila pescadora	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
25	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	13	0.325	3.85	1.89	1.89	2.54
26	<i>Polioptila melanura</i>	perlita del desierto	23	0.575	6.80	9.43	9.43	8.56
27	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	16	0.4	4.73	3.14	3.14	3.67
28	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	3	0.075	0.89	1.26	1.26	1.13
29	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro	2	0.05	0.59	0.63	0.63	0.62
30	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas	12	0.3	3.55	1.89	1.89	2.44
31	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma de collar turca	11	0.275	3.25	1.89	1.89	2.34
32	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
33	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.05	0.59	0.63	0.63	0.62
34	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	2	0.05	0.59	0.63	0.63	0.62
35	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
36	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla	1	0.025	0.30	0.63	0.63	0.52
37	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	34	0.85	10.06	6.29	6.29	7.55
38	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	57	1.425	16.86	6.92	6.92	10.23
<b>TOTAL</b>			<b>338</b>	<b>8.45</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Tabla IV.58. Mastofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Antilocapra americana</i>	berrendo sonorese	5	0.13	6.10	7.27	7.27	6.88
2	<i>Canis latrans</i>	coyote	13	0.33	15.85	12.73	12.73	13.77
3	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	4	0.10	4.88	3.64	3.64	4.05
4	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	13	0.33	15.85	14.55	14.55	14.98
5	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	13	0.33	15.85	14.55	14.55	14.98
6	<i>Lynx rufus</i>	lince americano	2	0.05	2.44	3.64	3.64	3.24
7	<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	3	0.08	3.66	5.45	5.45	4.86
8	<i>Ovis canadensis</i>	borrego cimarrón	2	0.05	2.44	1.82	1.82	2.03
9	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	3	0.08	3.66	3.64	3.64	3.64
10	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	9	0.23	10.98	14.55	14.55	13.36
11	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	15	0.38	18.29	18.18	18.18	18.22
<b>TOTAL</b>			82	2.05	100	100	100	100

**Tabla IV.59. Herpetofauna observada para Vegetación de Desiertos Arenosos del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	40	0.33	18.57	18.57	18.57	18.57
2	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	27	0.33	18.57	18.57	18.57	18.57
3	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes	1	0.03	1.43	1.43	1.43	1.43
4	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	20	0.25	14.29	14.29	14.29	14.29
5	<i>Masticophis flagellum</i>	chirrión de Sonora	2	0.05	2.86	2.86	2.86	2.86
6	<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	3	0.08	4.29	4.29	4.29	4.29
7	<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	1	0.03	1.43	1.43	1.43	1.43
8	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	20	0.30	17.14	17.14	17.14	17.14
9	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	34	0.38	21.43	21.43	21.43	21.43
<b>TOTAL</b>			148	1.75	100	100	100	100

Vegetación Halófila Hidrófila (VHH). En este caso, en la composición florística de la muestra del SAR la especie más abundante fue *Suaeda nigra*, seguida de *Atriplex canescens* y *Muhlenbergia rigens*. En el AP la especie más abundante fue el pasto *Muhlenbergia rigens*, seguido de *Suaeda nigra* y *Sarcobatus vermiculatus*. Para esta zona, fueron registradas 16 especies de aves, donde la huilota común fue la especie más abundante con 12 observaciones (Tabla IV.60). Para mastofauna, se registraron siete especies, pero, las abundancias aquí fueron bajas, yendo de 1 a 3 registros por especie (Tabla IV.61). En herpetofauna, se registraron cuatro especies, todas ellas con abundancias bajas, de 1 a 3 individuos (Tabla IV.62).

**Tabla IV.60. Avifauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
2	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
3	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.5	6.25	4.76	4.76	5.26
4	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
5	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
6	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
8	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
9	<i>Podiceps nigricollis</i>	zambullidor orejón	2	0.5	6.25	9.52	9.52	8.43
10	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
11	<i>Poliophtila melanura</i>	perlita del desierto	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
12	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	2	0.5	6.25	9.52	9.52	8.43
13	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	2	0.5	6.25	9.52	9.52	8.43
14	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla	1	0.25	3.13	4.76	4.76	4.22
15	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	12	3	37.50	9.52	9.52	18.85
16	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	2	0.5	6.25	9.52	9.52	8.43
<b>TOTAL</b>			32	8	100	100	100	100

**Tabla IV.61. Mastofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR %	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	3	0.75	25.00	20.00	20.00	21.67
2	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	1	0.25	8.33	10.00	10.00	9.44
3	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	1	0.25	8.33	10.00	10.00	9.44
4	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	3	0.75	25.00	20.00	20.00	21.67
5	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	2	0.5	16.67	20.00	20.00	18.89
6	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.25	8.33	10.00	10.00	9.44
7	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	1	0.25	8.33	10.00	10.00	9.44
<b>TOTAL</b>			12	3	100	100	100	100

**Tabla IV.62. Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	0.5	40.00	40.00	40.00	40.00
2	<i>Masticophis flagellum</i>	chirriónera de Sonora	0.25	20.00	20.00	20.00	20.00
3	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	0.25	20.00	20.00	20.00	20.00
4	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	0.25	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>TOTAL</b>			1.25	100	100	100	100



Para el SAR en la VHH, se registraron 20 especies de aves, en esta zona es donde se encuentra la única especie de ave registrada en preocupación especial de nivel de riesgo, el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*; Tabla IV.63). De mamíferos, fueron registradas siete especies (Tabla IV.64) y de reptiles fueron observadas cuatro especies (Tabla IV.65).

**Tabla IV.63. Avifauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	1	0.25	3.45	8.00	8.00	6.48
2	<i>Butorides virescens</i>	garcita verde	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
3	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
4	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	2	0.5	6.90	4.00	4.00	4.97
5	<i>Cistothorus palustris</i>	chivirín pantanero	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
6	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
7	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
8	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
9	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
10	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	2	0.5	6.90	8.00	8.00	7.63
11	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
12	<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
13	<i>Poliophtila melanura</i>	perlita del desierto	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
14	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	2	0.5	6.90	8.00	8.00	7.63
15	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
16	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	2	0.5	6.90	4.00	4.00	4.97
17	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador	1	0.25	3.45	4.00	4.00	3.82
18	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla	1	0.25	3.45	8.00	8.00	6.48
19	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	5	1.25	17.24	8.00	8.00	11.08
20	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	2	0.5	6.90	4.00	4.00	4.97
<b>TOTAL</b>			29	7.25	100	100	100	100

**Tabla IV.64. Mastofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	0.50	16.67	11.11	11.11	12.96
2	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	1	0.25	8.33	11.11	11.11	10.19
3	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	1	0.25	8.33	11.11	11.11	10.19
4	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	1	0.25	8.33	11.11	11.11	10.19
5	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	3	0.75	25.00	22.22	22.22	23.15
6	<i>Odocoileus hemionus</i>	venado bura	2	0.50	16.67	11.11	11.11	12.96
7	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	2	0.50	16.67	22.22	22.22	20.37
<b>TOTAL</b>			12	3	100	100	100	100

**Tabla IV.65. Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Hidrófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Masticophis flagellum</i>	chirrión de Sonora	1	0.25	33.33	33.33	33.33	33.33
2	<i>Uma notata</i>	lagartija arenosa del Colorado	1	0.25	33.33	33.33	33.33	33.33
3	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	2	0.25	33.33	33.33	33.33	33.33
		<b>TOTAL</b>	4	0.75	100	100	100	100

Vegetación Halófila Xerófila (VHX). Las especies que predominaron en este tipo de vegetación fueron: *Larrea tridentata*, *Lycium andersonii*, *Ambrosia dumosa*, *Prosopis glandulosa* y *Suaeda nigra*, también están bien representados en la muestra.

En el AP, fueron registradas 19 especies de aves y la especie más abundante fue la matraca del desierto (*Campylorhynchus brunneicapillus*), de la cual se tuvieron ocho registros (Tabla IV.66). De mamíferos se registraron cinco especies, las cuales tuvieron abundancias bajas, entre 1 y 3 individuos (0). En el caso de los reptiles, se observaron cinco especies diferentes, donde la cachora gris fue la más abundante con 15 registros (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En el SAR, se registraron 23 especies de aves, el más abundante fue el pradero del oeste (*Sturnella neglecta*), con nueve observaciones (0). Respecto a la mastofauna, se observaron cinco especies, las cuales presentaron abundancias de 1-3 individuos (Tabla IV.70). Para la herpetofauna, sólo se registraron tres especies que presentaron abundancias de 2-3 individuos (0).

**Tabla IV.66. Avifauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
2	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguiluilla cola roja	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
3	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
4	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	8	1.33	17.02	10.34	10.34	12.57
5	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	4	0.67	8.51	10.34	10.34	9.73
6	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
7	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	3	0.50	6.38	6.90	6.90	6.73
8	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	3	0.50	6.38	6.90	6.90	6.73
9	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	2	0.33	4.26	6.90	6.90	6.02
10	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	2	0.33	4.26	3.45	3.45	3.72
11	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
12	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	2	0.33	4.26	6.90	6.90	6.02
13	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
14	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	3	0.50	6.38	3.45	3.45	4.43
15	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	1	0.17	2.13	3.45	3.45	3.01
16	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	2	0.33	4.26	3.45	3.45	3.72
17	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	6	1.00	12.77	10.34	10.34	11.15
18	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	2	0.33	4.26	3.45	3.45	3.72
19	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	3	0.50	6.38	3.45	3.45	4.43
<b>TOTAL</b>			47	7.83	100	100	100	100

**Tabla IV.67. Mastofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR %	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	0.33	16.67	22.22	22.22	20.37
2	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	2	0.33	16.67	11.11	11.11	12.96
3	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	2	0.33	16.67	11.11	11.11	12.96
4	<i>Lepus alleni</i>	liebre antilope	1	0.17	8.33	11.11	11.11	10.19
5	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	1	0.17	8.33	11.11	11.11	10.19
6	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.17	8.33	11.11	11.11	10.19
7	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	3	0.50	25.00	22.22	22.22	23.15
<b>TOTAL</b>			12	2	100	100	100	100

**Tabla IV.68. Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	3	0.17	12.50	12.50	12.50	12.50
2	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	7	0.33	25.00	25.00	25.00	25.00
3	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	2	0.33	25.00	25.00	25.00	25.00
4	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	4	0.17	12.50	12.50	12.50	12.50
5	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	15	0.33	25.00	25.00	25.00	25.00
<b>TOTAL</b>			31	1.333	100	100	100	100

**Tabla IV.69. Avifauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Ardea alba</i>	garza blanca	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
2	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero	3	0.50	4.76	8.33	8.33	7.14
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
4	<i>Callipepla gambelii</i>	codorniz de Gambel	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
5	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	2	0.33	3.17	5.56	5.56	4.76
6	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	7	1.17	11.11	8.33	8.33	9.26
7	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico	2	0.33	3.17	2.78	2.78	2.91
8	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	3	0.50	4.76	2.78	2.78	3.44
9	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
10	<i>Columbina inca</i>	tórtola cola larga	3	0.50	4.76	2.78	2.78	3.44
11	<i>Corvus corax</i>	cuervo común	4	0.67	6.35	5.56	5.56	5.82
12	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano	2	0.33	3.17	5.56	5.56	4.76
13	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	3	0.50	4.76	5.56	5.56	5.29
14	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
15	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	2	0.33	3.17	2.78	2.78	2.91
16	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
17	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	5	0.83	7.94	5.56	5.56	6.35
18	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor	5	0.83	7.94	8.33	8.33	8.20
19	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	2	0.33	3.17	2.78	2.78	2.91
20	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste	9	1.50	14.29	8.33	8.33	10.32
21	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
22	<i>Tyrannus verticalis</i>	tirano pálido	1	0.17	1.59	2.78	2.78	2.38
23	<i>Zenaidura macroura</i>	huilota común	3	0.50	4.76	2.78	2.78	3.44
<b>TOTAL</b>			63	10.5	100	100	100	100

**Tabla IV.70. Mastofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	1	0.17	11.11	14.29	14.29	13.23
2	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	2	0.33	22.22	14.29	14.29	16.93
3	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	3	0.50	33.33	28.57	28.57	30.16
4	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.17	11.11	14.29	14.29	13.23
5	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	2	0.33	22.22	28.57	28.57	26.46
<b>TOTAL</b>				1.50	100	100	100	100

**Tabla IV.71. Herpetofauna observada para Vegetación Halófila Xerófila del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	2	0.17	25.00	25.00	25.00	25.00
2	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	2	0.17	25.00	25.00	25.00	25.00
3	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	3	0.33	50.00	50.00	50.00	50.00
<b>TOTAL</b>			7	0.667	100	100	100	100

Vegetación de Mezquital Xerófilo (VMX). Aquí se registraron las siguientes especies: *Prosopis glandulosa*, *Baccharis salicina*, *Schimus arabicus*, *Johnstonella angustifolia*. Este tipo de vegetación es la que ocupa la menor proporción del área de monitoreo. En el AP, se observaron 13 especies de aves, con abundancias muy bajas, de 1-2 individuos (Tabla IV.72); de mamíferos, fueron registradas cinco especies, e igual que las aves, sus abundancias fueron de 1-2 individuos (Tabla IV.73). Para la herpetofauna, se registraron ocho especies, las abundancias fueron de 1-4 individuos (Tabla IV.74).

Para el SAR, fueron registradas 12 especies diferentes de aves, la más numerosa fue la huilota común, con 11 individuos observados (0); para el grupo de mamíferos, se registraron seis especies, teniendo abundancias de 1-3 individuos (Tabla IV.76) y de reptiles, se obtuvieron ocho especies reconocidas (Tabla IV.77).

**Tabla IV.72. Avifauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
2	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
3	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
4	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
5	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
6	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
7	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	2	1.00	11.76	7.69	7.69	9.05
8	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	2	1.00	11.76	7.69	7.69	9.05
9	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
10	<i>Poliophtila melanura</i>	perlita del desierto	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
11	<i>Salpinctes obsoletus</i>	chivirín saltarroca	1	0.50	5.88	7.69	7.69	7.09
12	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	2	1.00	11.76	7.69	7.69	9.05
13	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	2	1.00	11.76	7.69	7.69	9.05
<b>TOTAL</b>			17	8.5	100	100	100	100

**Tabla IV.73. Mastofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	1	0.50	14.29	20.00	20.00	18.10
2	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro de Merriam	1	0.50	14.29	20.00	20.00	18.10
3	<i>Lepus alleni</i>	liebre antílope	2	1.00	28.57	20.00	20.00	22.86
4	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	1	0.50	14.29	20.00	20.00	18.10
5	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	2	1.00	28.57	20.00	20.00	22.86
<b>TOTAL</b>			7	3.50	100	100	100	100

**Tabla IV.74. Herpetofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Área del Proyecto (AP).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	4	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
2	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	2	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
3	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes	2	0.50	7.14	7.14	7.14	7.14
4	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana del desierto	4	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
5	<i>Masticophis flagellum</i>	chirrionera de Sonora	1	0.50	7.14	7.14	7.14	7.14
6	<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	2	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
7	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	2	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
8	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	4	1.00	14.29	14.29	14.29	14.29
<b>TOTAL</b>			21	7	100	100	100	100

**Tabla IV.75. Avifauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR)**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
2	<i>Calypte anna</i>	colibrí cabeza roja	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
3	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
4	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	7	3.50	23.33	8.33	8.33	13.33
5	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
6	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano	4	2.00	13.33	8.33	8.33	10.00
7	<i>Icterus bullockii</i>	bolsero calandria	2	1.00	6.67	8.33	8.33	7.78
8	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
9	<i>Pipilo chlorurus</i>	rascador cola verde	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
10	<i>Poliophtila melanura</i>	perlita del desierto	1	0.50	3.33	8.33	8.33	6.67
11	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	8	4.00	26.67	8.33	8.33	14.44
12	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca	2	1.00	6.67	8.33	8.33	7.78
<b>TOTAL</b>			30	15	100	100	100	100

**Tabla IV.76. Mastofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Canis latrans</i>	coyote	2	1.00	15.38	11.11	11.11	12.54
2	<i>Dipodomys deserti</i>	rata canguro desértica	2	1.00	15.38	22.22	22.22	19.94
3	<i>Lepus californicus</i>	liebre cola negra	3	1.50	23.08	22.22	22.22	22.51
4	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	2	1.00	15.38	11.11	11.11	12.54
5	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	1	0.50	7.69	11.11	11.11	9.97
6	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	ardilla de tierra de cola redonda	3	1.50	23.08	22.22	22.22	22.51
<b>TOTAL</b>				6.50	100	100	100	100

**Tabla IV.77. Herpetofauna observada para Vegetación de Mezquital Xerófilo del Sistema Ambiental Regional (SAR).**

No.	Nombre científico	Nombre común	A	D	DeR	DoR	FR	IVI
1	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	2	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
2	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	2	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
3	<i>Crotalus atrox</i>	casabel de diamantes	1	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
4	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	iguana del desierto	1	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
5	<i>Masticophis flagellum</i>	chirronera de Sonora	1	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
6	<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	1	0.50	10.00	10.00	10.00	10.00
7	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	3	1.00	20.00	20.00	20.00	20.00
8	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	3	1.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>TOTAL</b>			14	5	100	100	100	100

### Índices de diversidad y equidad faunística en el AP y SAR

Para el análisis de diversidad de los grupos faunísticos, se realizó un compendio de los datos de las especies observadas por cada sitio y dentro de este por cada tipo de vegetación, para posteriormente, con estos datos ordenados, realizar el análisis estadístico en el software Past 4.09 (Hammer *et al.* 2001). Se calcularon los índices de:

**Dominancia:** Este índice se basa en la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno, 2001). Este índice va de 0 (cuando todos los taxa tienen una representación similar) a 1 (cuando un taxón es el que más domina dentro de esa comunidad).

**Simpson (D):** Este índice representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar, pertenezcan a la misma especie. Eso significa que cuando el valor se acerca más a 1, existe una mayor dominancia de una especie, y cuanto más se acerque a cero, mayor es la diversidad de un hábitat.

**Shannon (H'):** Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Este puede presentar valores de 1-5, lo que quiere decir que cuando  $H' \leq 2$  posee una baja riqueza específica, y sí,  $H' \geq 3$  posee una alta riqueza específica.

En el grupo de mamíferos, se obtuvo el registro de 4 a 11 especies, dependiendo del tipo de vegetación y la VDA fue la que tuvo un mayor número de observaciones con 82 registros, mientras que en la VBI sólo se tuvieron seis registros. El índice de dominancia tiene valores van de 0.09-0.15, en los diferentes tipos de vegetación, mostrando que todos los taxa en este grupo tienen una representación similar, también se presentan valores de  $H' \geq 3$ , lo que quiere decir que posee una baja riqueza específica, lo cual también se refleja en los valores de D 0.85-0.91, mostrando una menor diversidad (Tabla IV.78).

En el grupo de aves, se observaron un mayor número de taxa, así como de individuos de cada especie, teniendo representación de 12-38 especies, al igual que en los mamíferos, la VDA fue el sitio que tuvo mayor número de registros. En este caso si se tienen tipos de vegetación con una alta riqueza específica ( $H' \geq 3$ ), ellos son: VDA en AP y SAR, VHH en SAR, y VMDM en AP y SAR. De dominancia presenta valores intermedios y en cuanto al índice de Simpson, los valores en su mayoría son mayores a 0.9, lo que significa que es un sitio menos diverso (Tabla IV.78).

El grupo de los reptiles fue el menos numeroso en cuanto a los taxa registrados, pero no por ello, los menos abundantes. La VDA fue la que presentó el mayor número de registros, al igual que en las aves y mamíferos. En todos los tipos de vegetación tiene una  $H' \leq 2$ , lo que significa baja riqueza específica, en la VBI, se tuvo un valor de  $D=1$ , lo que refleja una muy baja diversidad (Tabla IV.78).



Tabla IV.78. Índices de diversidad para los grupos faunísticos registrados para el Área del Proyecto (AP) y para el Sistema Regional Ambiental (SAR)

Grupo	Índice	VBI		VDA		VHH		VHX		VMDM		VMX	
		AP	SAR	AP	SAR	AP	SAR	AP	SAR	AP	SAR	AP	SAR
Mamíferos	No. Especies	4	5	10	11	7	7	7	5	9	10	5	6
	No. Individuos	6	11	54	82	12	12	12	9	22	35	7	13
	Dominancia	0.13	0.15	0.13	0.12	0.11	0.09	0.09	0.14	0.14	0.13	0.10	0.12
	Índice Simpson (D)	0.87	0.85	0.87	0.88	0.89	0.91	0.91	0.86	0.86	0.87	0.90	0.88
	Índice Shannon (H')	1.58	1.73	2.18	2.23	2.07	2.11	2.11	1.75	2.11	2.19	1.84	1.93
Aves	No. Especies	21	23	38	38	16	20	19	23	23	24	13	12
	No. Individuos	115	302	387	338	32	29	47	63	41	47	17	30
	Dominancia	0.26	0.45	0.08	0.06	0.14	0.04	0.06	0.05	0.03	0.05	0.03	0.13
	Índice Simpson	0.74	0.55	0.92	0.94	0.86	0.96	0.94	0.95	0.97	0.95	0.97	0.87
	Índice Shannon	2.17	1.55	3.00	3.14	2.55	3.18	2.91	3.07	3.29	3.19	2.86	2.30
Reptiles	No. Especies	2	3	10	9	4	3	5	3	5	4	8	8
	No. Individuos	2	7	147	148	8	4	31	7	21	21	21	14
	Dominancia	0	0.48	0.26	0.19	0.18	0.17	0.29	0.24	0.20	0.24	0.10	0.09
	Índice Simpson	1	0.52	0.74	0.81	0.82	0.83	0.71	0.76	0.80	0.76	0.90	0.91
	Índice Shannon	0.94	0.94	1.62	1.78	1.51	1.29	1.42	1.22	1.60	1.41	2.16	2.22

#### Curvas de acumulación de especies

Con el programa EstimateS (Version 9.1.0), se realizaron los análisis para la realización de las curvas de acumulación de especies y con dichos valores se graficaron los resultados para obtener las curvas de la Figura IV.72, en este caso se graficaron por grupo y para las zonas de AP y SAR en conjunto. Se puede observar la curva de hombro caído, mostrando la tasa de acumulación a la que nuevas especies se podrían encontrar en los sitios estudiados. En el caso de aves se tuvo una representatividad media de Chao de 86.5%, en mamíferos de 98.8% y en reptiles y anfibios de 97.5%, lo cual refleja que el monitoreo realizado cuenta con la mayoría de especies que podrían encontrarse en los sitios muestreados.

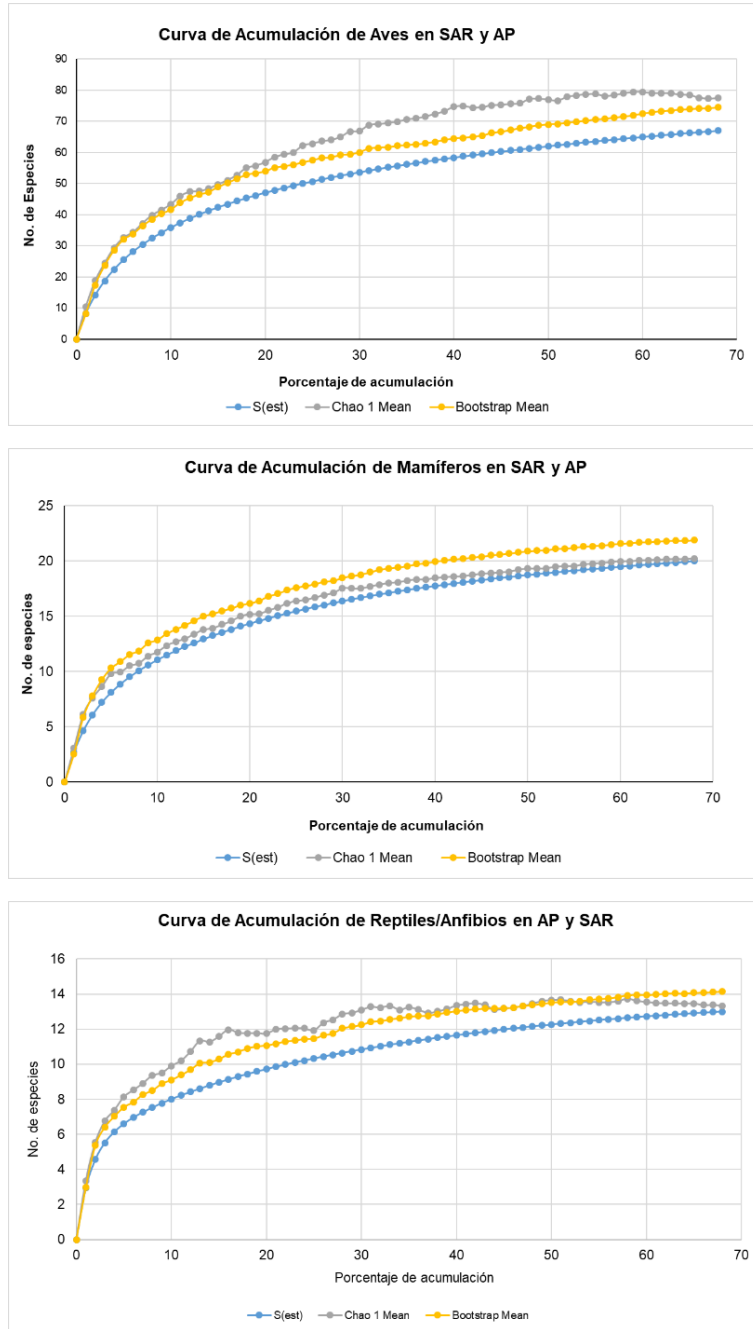


Figura IV.72. Fauna silvestre observada en el Área del Proyecto (AP) y Sistema Ambiental Regional (SAR).

#### IV.3.2.2.4. Conclusiones

Como ya se ha mencionado previamente en este apartado, los muestreos faunísticos se realizaron de acuerdo a las comunidades vegetales que existen a lo largo del área de estudio, lo anterior se llevó a cabo de esta forma porque la distribución y abundancia de la fauna depende y está estrictamente relacionada con la vegetación.

El grupo de aves tuvo un total de 68 especies registradas y fue el que presentó una mayor riqueza específica en los tipos de vegetación: VDA en AP y SAR, VHH en SAR, y VMMD en AP y SAR. De las especies observadas, sólo se registraron cuatro especies introducidas. En los registros en campo, solo fue observada una especie en categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual fue el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*) y sólo fue observada dentro del SAR.

El grupo de mamíferos estuvo representado por 19 especies y presentó una baja riqueza específica y diversidad para todos los tipos de vegetación. Sin embargo, en este grupo se registraron cinco especies en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que presentan una distribución más restringida a zonas de Sonora o Baja California.

En el grupo de anfibios y reptiles, sólo fueron registradas doce especies, 11 para el SAR y 11 para el AP, pero, en este grupo se encontraron especies con registros abundantes como *Uta stansburiana*, *Aspidoscelis tigris*, *Callisaurus draconoides* y *Uma notata*. Presentó una baja riqueza específica en todos los tipos de vegetación. Aunque es el grupo menos numeroso en especies, es el que presenta un mayor número de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con ocho especies listadas en alguna categoría de riesgo.

La Vegetación de Desiertos Arenosos, es la que presentó una mayor riqueza y diversidad de especies de los grupos faunísticos muestreados. Sólo en el caso de aves, otros tipos de vegetación presentaron una alta riqueza, fueron, VHH en el SAR y VMMD en el SAR y el AP. En el caso de reptiles, anfibios y mamíferos, en general se observó una baja riqueza para todos los tipos de vegetación.

#### IV.3.2.2.5. Ecosistemas

La ubicación geográfica de México, su variedad de climas, topografía e historia geológica han producido una gran diversidad biológica. Esta diversidad se muestra en la riqueza de especies de flora y fauna, y la diversidad genética que los acompaña, que integran a una gran variedad de comunidades en el territorio continental e insular. Estas comunidades van desde la pradera de alta montaña, hasta las dunas costeras y los humedales, pasando por bosques templados, bosques mesófilos de montaña, selvas, matorrales xerófilos y pastizales naturales.

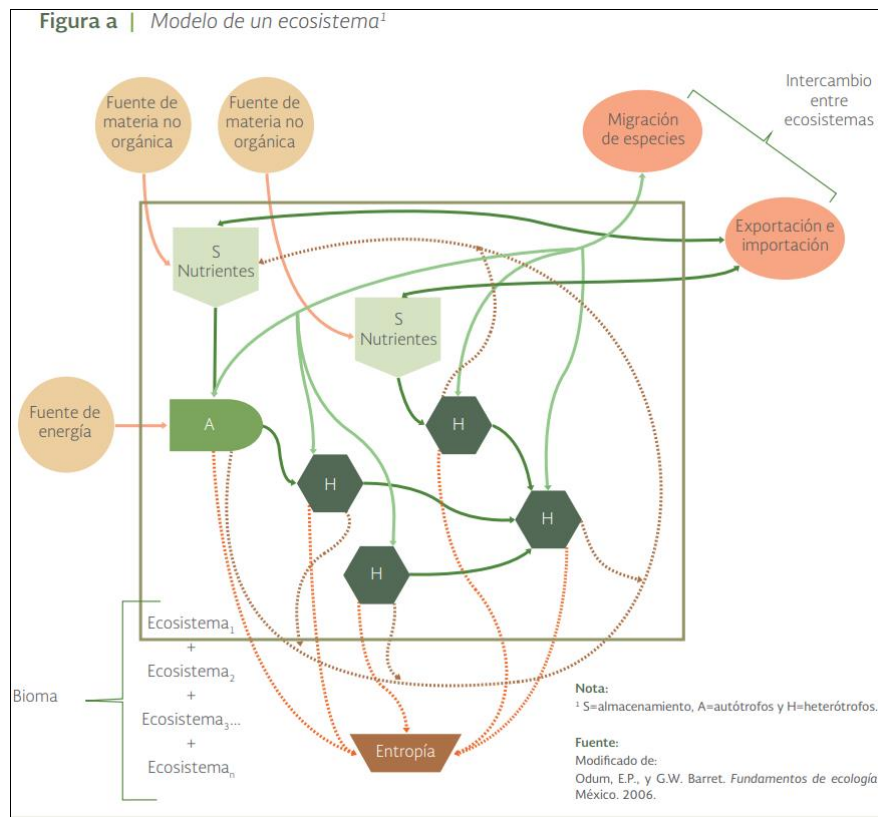
Los ecosistemas en general, y los terrestres en particular, han sido el sustento de las poblaciones humanas desde los inicios de su historia, y las han provisto de bienes como alimentos (carnes, frutas, verduras y aceites), madera y fibras para la construcción, leña como fuente de energía, y pulpa de madera para papel, entre otros. Además de estos bienes, los ecosistemas ofrecen servicios ambientales - no evidentes, pero sí vitales para el desarrollo de cualquier sociedad humana - como son la purificación del aire y agua, la generación y conservación de los suelos, la descomposición y reciclaje de los desechos, el movimiento de nutrientes, la protección del suelo ante la erosión por viento y agua, la regulación del clima y el amortiguamiento de los efectos de eventos meteorológicos extremos, entre otros.

El crecimiento y la expansión de la población humana durante el siglo XX, acompañada por el desarrollo industrial y urbano, trajeron consigo la mayor transformación de los ecosistemas terrestres por causa del humano. De acuerdo con el Millenium Ecosystem Assessment (2005), para el año 2000, 42% de los bosques mundiales, 18% de las zonas áridas y 17% de los ecosistemas insulares habían sido transformados. Los cambios fueron principalmente a favor de zonas de cultivos y pastizales para ganadería, o bien para el establecimiento y desarrollo de poblados, ciudades y de infraestructura en vías de comunicación, tendido eléctrico y almacenamiento de productos, entre otros.

México, debido a diferentes fenómenos sociales y económicos, ha sufrido de un proceso sostenido de degradación y pérdida de sus ecosistemas terrestres. Una proporción muy importante de su territorio se ha transformado en campos agrícolas, pastizales inducidos y zonas urbanas. Los ecosistemas que aún persisten muestran, en mayor o menor medida, signos de alteración. En este capítulo se hace una descripción del estado actual de los ecosistemas terrestres del país, con particular énfasis en los procesos y factores que han promovido su transformación y alteración en las décadas recientes. También se ha incluido una sección con los aspectos relacionados a su uso, en particular, lo referente a la explotación de productos forestales maderables y no maderables.

El concepto de ecosistema hace referencia al tiempo y al espacio. El tiempo es un parámetro relativamente fácil de medir, pero no así el espacio. Es difícil establecer o definir los límites de un ecosistema (Begon *et al.*, 2006). Los ecosistemas son

ensambles de múltiples especies que ocupan espacios con fronteras difusas, por lo que es casi imposible definir donde empieza un sistema y termina otro (Jorgensen y Muller, 2000). Estas fronteras difusas o zonas de transición entre ecosistemas y comunidades también se les denomina ecotonos, éstos pueden incluso alojar más especies que los mismos sistemas a los cuales bordean (el llamado “efecto borde”). Una forma de establecer límites entre ecosistemas es utilizar algún elemento representativo de la estructura o función del sistema (Jorgensen y Muller, 2000), por lo general se utiliza como modelo a los productores primarios y a sus grupos de especies más importantes (Zarco-Espinosa *et al.*, 2010). En el medio ambiente terrestre son los ensambles de poblaciones de plantas o comunidades vegetales los que ayudan a definir los distintos ecosistemas terrestres (Cervantes-Núñez, 2015) y en un nivel superior - dando mayor importancia al clima - a los biomas o ecorregiones terrestres (Challenger y Soberón, 2008).



**Figura IV.73. Modelo de un Ecosistema.**

Con base en lo anterior y utilizando los trabajos de Miranda y Hernández (1963) y Rzedowski (1978, 2006), el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) organizó, de forma jerárquica, los diferentes ecosistemas terrestres. En primer orden los grupos grandes de vegetación o formaciones vegetales (ecosistemas vegetales) y

en segundo orden a las comunidades o agrupaciones vegetales con afinidades ecológicas, florísticas y fisonómicas (tipos de vegetación).

Los ecosistemas terrestres de México se pueden agrupar en 10 sistemas: bosques, selvas, matorrales, manglar, otra vegetación hidrófila, otros tipos de vegetación, pastizal natural, vegetación halófila y gipsófila. Los bosque y selvas, a su vez, se pueden dividir en bosque templado, bosque mesófilo de montaña, selva subhúmeda y selva húmeda. En cuanto a los tipos de vegetación o comunidades vegetales, la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI (2013) considera 59 tipos, los cuales se muestran a continuación<sup>7</sup>:

**Tabla IV.79. Tipo de vegetación y porcentaje presente en el SAR y en el AP.**

Formación vegetal	Tipo de vegetación	% SAR	% Proyecto
Matorral Xerófilo	Matorral crasicaule		
	Matorral desértico micrófilo	10.9	15.73
	Matorral desértico rosetófilo		
	Matorral espinoso tamaulipeco		
	Matorral rosetófilo costero		
	Matorral sarcocaulo		
	Matorral sarcocrasicaule		
	Matorral sarcocrasicaule de neblina		
	Matorral submontano		
	Vegetación de desiertos arenosos	43.75	54.78
	Huizachal		
Otra vegetación hidrófila	Vegetación de galería		
	Vegetación subacuática		
	Popa		
	Tular		
	Bosque de galería		
	Selva de galería		
	Petén		
	Vegetación halófila hidrófila	3.3	0.14
Vegetación halófila y gipsófila	Pastizal gipsófilo		
	Pastizal halófilo		
	Vegetación gipsófila		
	Vegetación halófila	7.29	7.14
Otros tipos de vegetación	Área sin vegetación aparente		
	Chaparral		

<sup>7</sup> [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap2\\_Ecosistemas.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Cap2_Ecosistemas.pdf)

	Mezquital	0.12	0.19
	Bosque de mezquite		
	Mezquital tropical		
	Palmar natural		
	Sabana		
	Vegetación de dunas costeras		
	Palmar inducido		
Plantación forestal	Bosque cultivado		
	Bosque inducido	0.36	1.18

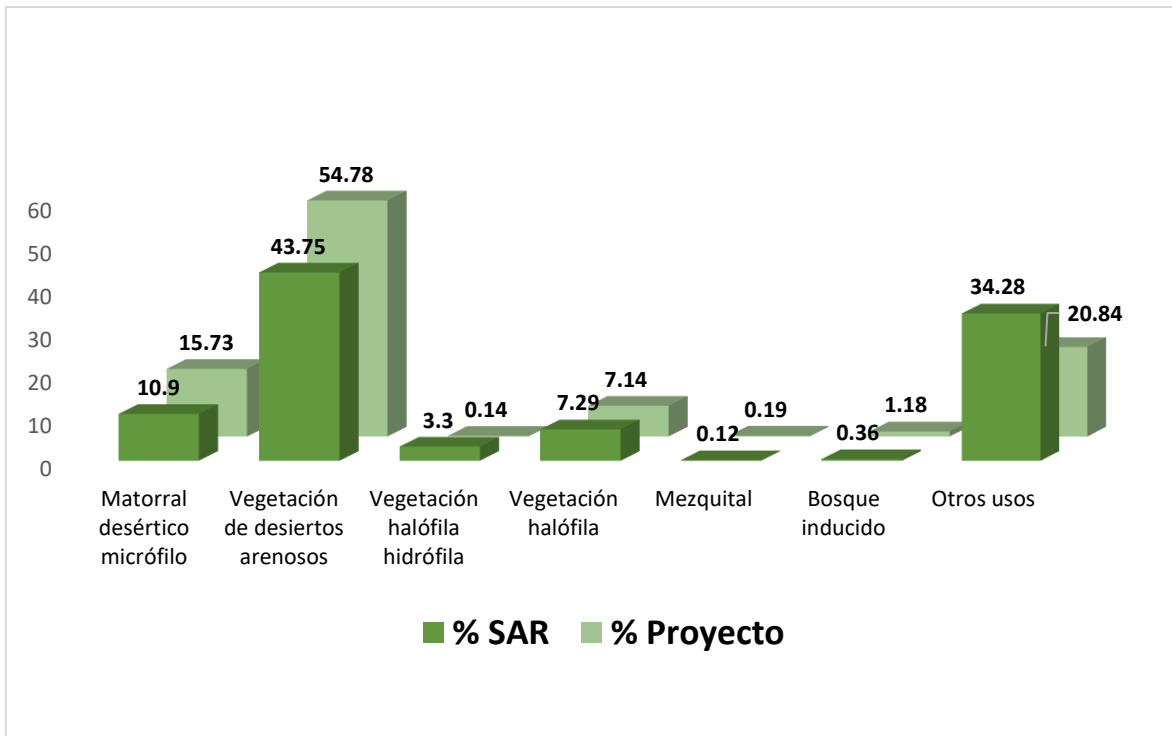


Figura IV.74. Tipo y porcentaje de vegetación presente en SAR y AP.

- Matorral xerófilo:** en esta categoría están incluidos un conjunto diverso y extenso de tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaulales, crasicaulales, etc.), dominados por arbustos y típicos de las zonas áridas y semiáridas. El número de endemismos en estas zonas es sumamente elevado. Debido a la escasez de agua y a que los suelos son pobres y someros, la agricultura se practica en pequeña escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida, y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobrepastoreadas.
- Vegetación halófila y gipsófila:** estos tipos de vegetación, de baja altura, se desarrollan en suelos de cuencas cerradas con altos contenidos de sales y yeso,

respectivamente. Predominan los pastos rizomatosos (dominando las especies de las familias Poaceae y Chenopodiaceae) y su cubierta arbustiva es, por lo general, escasa. Esta vegetación es usada en muchas zonas del país como alimento para el ganado, y en algunos casos, después de ser drenados, pueden ser empleados en agricultura de riego.

- **Otra vegetación hidrófila:** Consiste en plantas que crecen enraizadas en el fondo con hojas grandes que sobresalen del agua cubriendo grandes áreas, como el manglar, popal, tular, carrizal, vegetación flotante, sumergida y subacuática.
- **Mezquital:** Vegetación dominada por árboles espinosos, principalmente mezquites (*Prosopis*). Se le encuentra en climas más bien áridos. Estos árboles permanecen verdes durante la sequía, ya que emplean las aguas subterráneas mediante sus largas raíces. Por esta razón crecen en suelos profundos y planos, lo que ha resultado en una fuerte destrucción de su hábitat, muy apto para la agricultura. Otros mezquiales están sujetos a una fuerte presión ganadera.
- **Bosque inducido:** Esta agrupación vegetal se conforma por especies arbóreas que son producto de actividades de reforestación o bien de introducción deliberada con fines de ornato, sin que tengan algún manejo relacionado con algún uso forestal comercial, como es el caso de los bosques creados en los estados de México, Michoacán y otros a partir de reforestación con eucalipto, casuarina, cedro o pirúl.

### Degradación de matorrales

Los matorrales, huizachales y mezquiales que caracterizan a las zonas áridas de México también han sufrido un proceso de deterioro por causa de las actividades humanas. Aunque su tasa de degradación a otros usos del suelo es aún más difícil de evaluar (en comparación con la deforestación) los inventarios nacionales muestran que esta formación vegetal es la que más lentamente ha sido transformada a otros usos del suelo, y por tanto es una de las comunidades que conserva una mayor proporción de su superficie como vegetación primaria (91.5% en el año 2011)

No obstante, lo anterior, en términos absolutos, el nivel de degradación de los matorrales no es despreciable. Los matorrales secundarios ocupan poco más de 43 mil kilómetros cuadrados, una extensión similar a la superficie de los estados de Yucatán o Quintana Roo.

Los matorrales presentan gran diversidad de formas, aún dentro de un área reducida. Por esta razón cuando ocurre una alteración en un sitio, la vegetación alterada resultante puede ser considerada como natural en otro. Bajo estas condiciones es difícil deducir cómo era la vegetación primaria en un sitio determinado o si se trata de una localidad con vegetación en estado secundario. Estas evaluaciones se vuelven más complejas si se derivan del análisis con base en métodos de percepción remota, sin



tener datos suficientes de estudios directos en el campo. Un análisis realizado por el Instituto Nacional de Ecología (INE-Semarnat, 2003) utilizando técnicas alternativas para determinar la degradación, mostró que, en varios municipios del territorio nacional, el número de cabezas de ganado sobrepasaba la capacidad de carga máxima de sus ecosistemas, el 70% de los matorrales están sobreexplotados y en franco proceso de degradación. Estas estimaciones son diferentes a las obtenidas de las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación de las Series I, II, III, IV y V, las cuales muestran que 8% de matorrales son secundarios. Según el estudio del INE, solamente los matorrales del occidente de Coahuila, el Desierto de Altar y de la porción central de la península de Baja California no se hallaban sobrepastoreados. En este sentido, el sobrepastoreo afecta al 95% de los pastizales naturales de México que crecen en el norte árido de la república.

### **Ecosistemas ambientalmente sensibles**

Cuando se habla de ecosistemas sensibles, se entiende como la magnitud de cambios que pueden experimentar los sistemas biológicos ante perturbaciones ya sean de carácter natural o antropogénico, sin sufrir alteraciones importantes que le impidan alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función.

El concepto de “sensibilidad” se asocia al de fragilidad en el sentido de que un sistema es más frágil en la medida en que experimenta una modificación considerable en sus propiedades estructurales como la composición, riqueza, abundancia y diversidad de especies, así como en sus propiedades funcionales como el hábitat y reparto de recursos.

Si los atributos estructurales o funcionales de una comunidad o ecosistema se modifican sustancialmente, es muy probable que se pierdan las características que le confieren un nivel de autenticidad (Vandekerkhove *et al.*, 2001). Es por esto que es importante identificar este tipo de ecosistemas dentro del SAR del proyecto.

Para determinar el número, tipo y superficie de los ecosistemas ambientalmente sensibles que intersectan con el SAR, se utilizó el programa ArcMap 10.3 con el cual se cruzó la superficie en UTM, Zona 11 y 12 del polígono del SAR con las capas de información cartográfica de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), Áreas Naturales Protegidas (ANP; federales y estatales), Tratado internacional relativo a la conservación y uso racional de los humedales (RAMSAR), Corredores Biológicos (CB), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP). En la Tabla siguiente se presenta un listado de los ecosistemas sensibles y sus superficies que interceptan con el SAR, a continuación, se presenta la información de cada uno de ellos.

**Tabla IV.80. Áreas prioritarias y porcentaje presente en el SAR.**

Ecosistema sensible					
Clave	Nombre	Localización	Sup. Tot. ha	Sup. en SAR ha	%
AICA-17	Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	100,896.04	30,895.22	30.62
RTP-13	Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	427,370.35	150,713.10	35.27
RTP-14	Gran Desierto de Altar-El Pinacate	Sonora	709,382.97	139,892.45	19.72
RTP-15	Bahía de San Jorge	Sonora	12,860.09	1,638.46	12.74
ANP	Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	934,756.25	148,409.83	15.88
ANP	Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar	Sonora	714,556.50	142,373.52	19.92
RAMSAR	Humedales Bahía Adair	Sonora	42,429.80	42,398.89	99.93
RAMSAR	Humedales de Bahía San Jorge	Sonora	12,197.80	1,407.32	11.54
RAMSAR	Humedales del Delta del Río Colorado (Sonora y Baja California)	Baja California y Sonora	317,817.96	77,175.21	24.28
RAMSAR	Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	127,614	33,418.11	26.19
SPM-17	Alto Golfo de California	Baja California y Sonora	1,282,462.07	94,692.04	7.38
RHP-11	Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	788,639.70	318,084.34	40.33
RMP	Alto Golfo	Baja California y Sonora	709,538.82	133,636.82	18.83

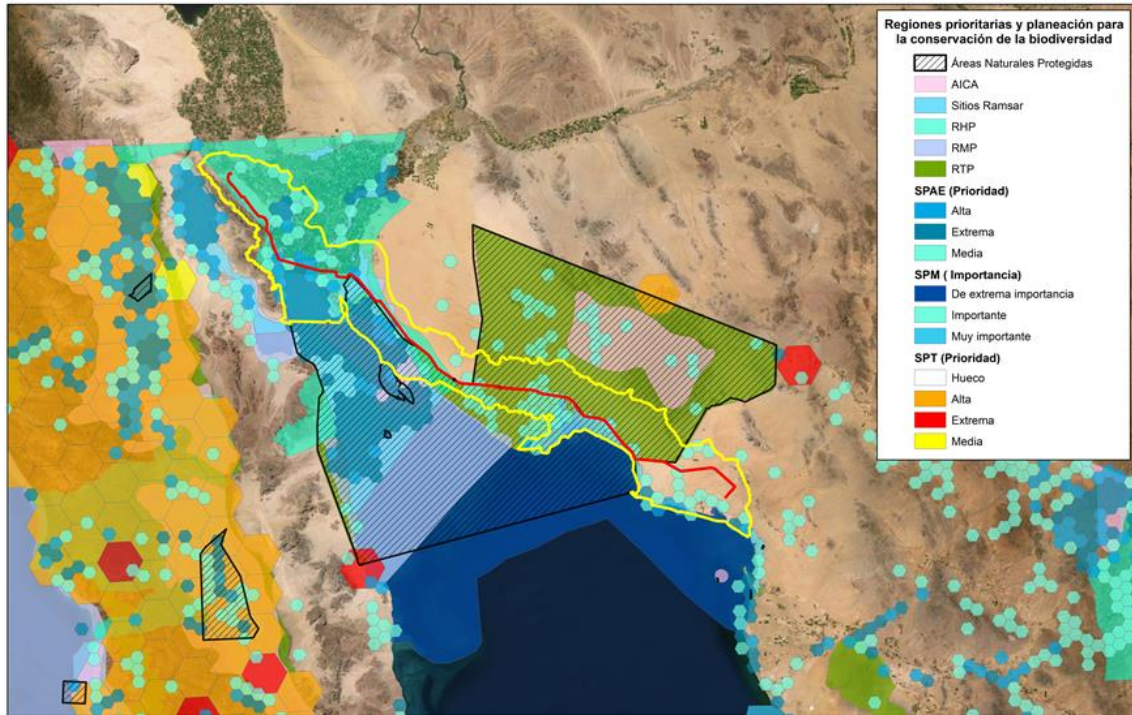


Figura IV.75. Áreas prioritarias para conservación presentes en el SAR.

Como se aprecia en la imagen anterior se encuentran superficies de traslape de las diferentes áreas de importancia en la conservación por lo que a continuación se muestra la superficie ocupada en el SAR por cualquier área con respecto a las áreas sin algún régimen de conservación.

Tabla IV.81. Áreas prioritarias y porcentaje presente en el SAR.

Superficie del SAR ocupada por algún área prioritaria de conservación		Superficie del SAR sin áreas prioritaria de conservación	
598,776.83 ha	82.32%	128,555.18 ha	17.68%

Como se muestra en la imagen las áreas prioritarias para conservación se encuentran en la mayor parte de la superficie del SAR traslapándose en algunas áreas unas con otras, a continuación se muestra la descripción de cada una de ellas y se muestran por separado.

### ➤ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), como su nombre lo dice son áreas definidas que buscan ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones, de priorización y asignación de recursos, además que de cada área cuenta con información sobre datos de las especies, que sean accesibles para diferentes propósitos, de investigación, educación, divulgación, y sirvan también como sitios de observación de aves (CONABIO, 2004).

Para el estado de Baja California se tienen registradas 16 AICAS, cinco de ellas son continentales y 11 son insulares, para Sonora, se tienen un total de 21 AICAS, de las cuales 3 son continentales y 18 insulares. De estas, una es compartida por ambos estados, el AICA del “Delta Río Colorado” y es la que se encuentra en una porción en el SAR.

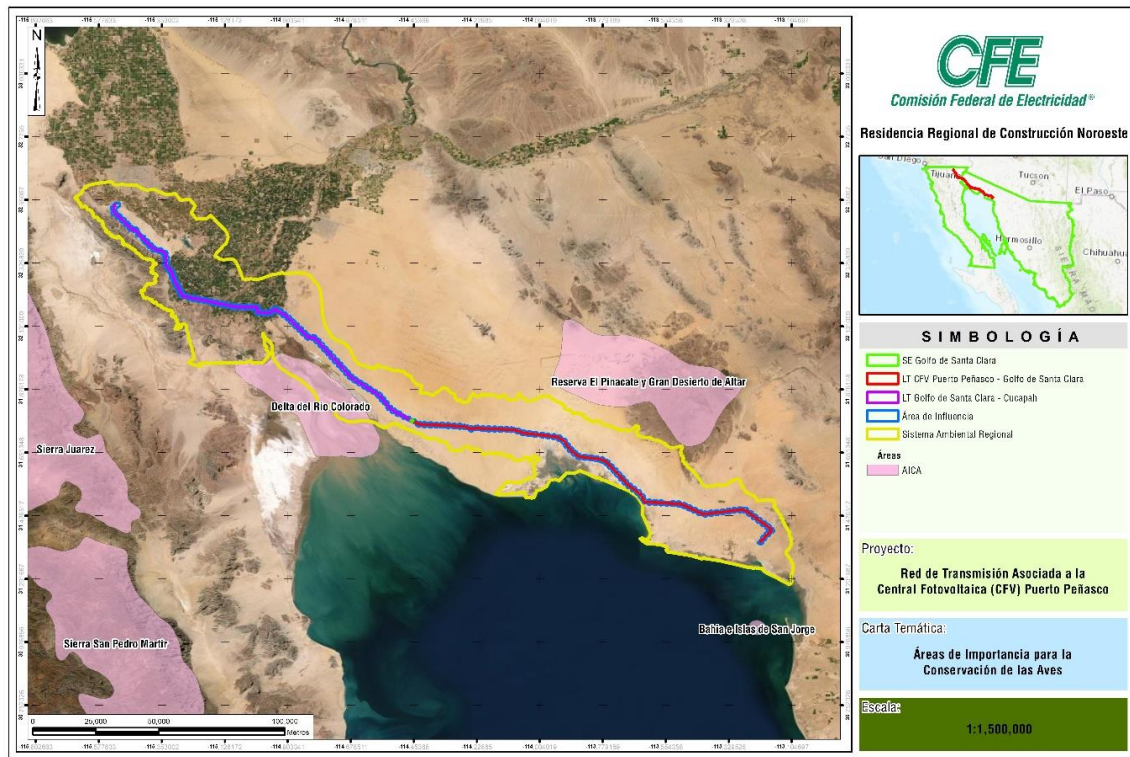


Figura IV.76. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

- **Delta del Río Colorado Clave de la AICA NO-17**

**SUPERFICIE: 100,896.04 ha    PLAN DE MANEJO: Sí**

**DESCRIPCIÓN:**

Es una Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Actualmente, la región del bajo Delta del Río Colorado cubre una extensión de aproximadamente 250,000 ha, que incluyen la zona de la desembocadura actual del Río Colorado con sus planicies de inundación e islas deltaicas inundables (Montague-Gore y Pelicano), los Esteros de Santa Clara y La Ramada, las Ciénegas de Santa Clara y El Doctor y canales y lagunas de origen agrícola como los drenes Riito-Santa Clara, Wellton-Mohawk y laguna El Indio. Los humedales del Delta del Río Colorado forman un interesante sistema de humedales naturales y artificiales originados y mantenidos por una de las más extensas cuencas hidrográficas de Norteamérica, el Río Colorado. Existen humedales dulceacuicolas permanentes con extensa cobertura de vegetación acuática y planicies de inundación con vegetación costera halófila. Se ubica en la subdivisión del Valle del bajo Río Colorado, dentro del Desierto Sonorense considerado como una de las divisiones más extensas y con mayor variabilidad en cuanto a temperatura se refiere. Predomina el clima cálido muy seco con temperaturas extremas de 0-59 grados C, media anual 22 grados C. La precipitación media registrada para la zona es de menos de 100 mm anuales.

**JUSTIFICACIÓN:**

La Reserva se encuentra incluida dentro de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera de UNESCO, la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras y está siendo propuesta como Sitio Ramsar. La relevancia natural de la Reserva la integra su diversidad de ecosistemas que incluyen a ambientes marinos, MarinoCostero, Isla Deltaicas, Humedales Intermareales y Continentales, Desiertos Costeros y zonas con intervención humana como estanquería acuicola, salinas, agroecosistemas y poblaciones. La cooperación entre México y Estados Unidos en materia ambiental dentro de su región fronteriza se ha visto fortalecida con el inicio del Programa Ambiental Frontera XXI, el Plan de Manejo para Norteamérica de Aves Migratorias y las diversas iniciativas de intercambio y apoyo entre las Reservas del Noroeste de México. La oportunidad para expandir y/o consolidar esta cooperación en las Reservas del Noroeste se considera de especial relevancia, principalmente si se comparte con un corredor natural o una bioregión como en el caso de la Cuenca Baja del Río Colorado y el Desierto Sonorense.

**VEGETACIÓN:**

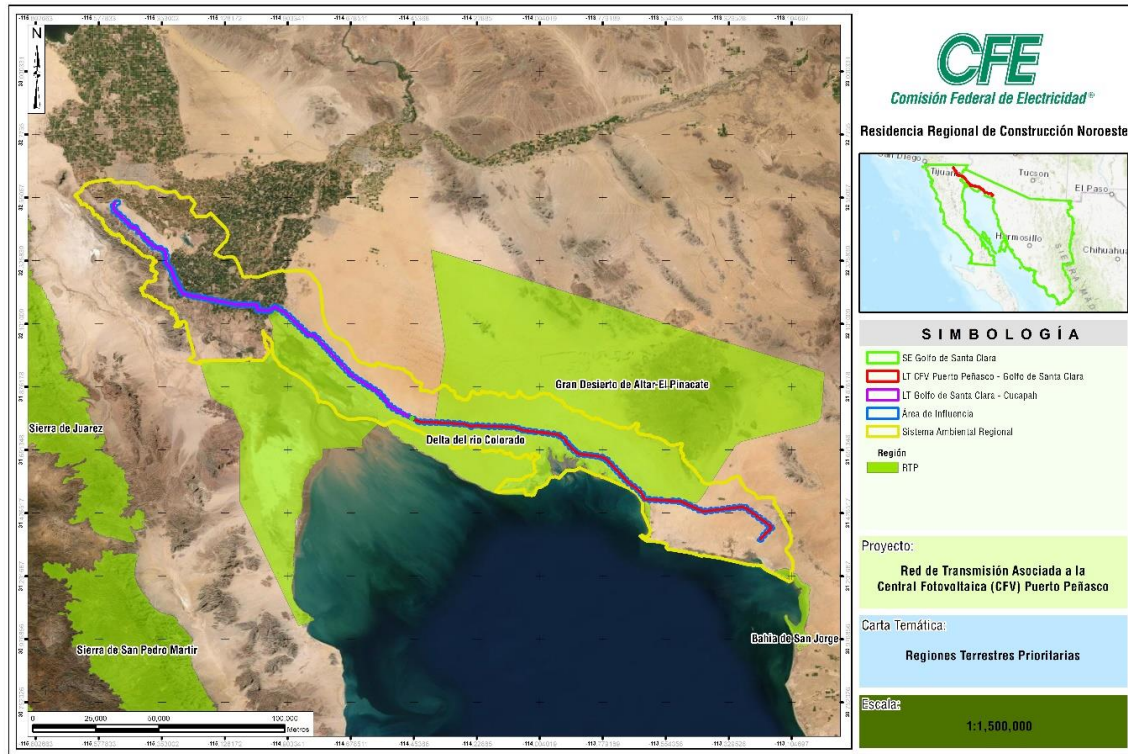
Los Humedales Dulceacuicolas como el cauce principal del Río Colorado y las Ciénegas de Santa Clara y El Doctor son hábitats con agua dulce o ligeramente salobre donde ocurren comunidades propias de ciénegas deltaicas dominadas por comunidades emergentes (principalmente Tulares y Carrizales). Las planicies de

inundación no presentan cobertura vegetal significativa, aunque en la zona de desembocadura del Río y alrededor de las islas deltaicas existen comunidades de plantas halófitas, entre las que destaca la presencia del único pasto salado endémico del Desierto Sonorense conocido como trigo salado (*Distichlis palmeri*). Otras especies en este tipo de vegetación son: *Salicornia virginica*, *Sueda moquinii*, *Allenrolfea occidentalis*, *Distichlis spicata* y las zonas adyacentes a los humedales representan hábitats desérticos dominados por Matorral Micrófilo, Médanos y Dunas. La flora de la región del Delta del Río Colorado originalmente pudo contener más de 500 especies de plantas terrestres y acuáticas. Actualmente, se han registrado cerca de 400 de las cuales una gran mayoría ocurre en la Ciénega de Santa Clara, por lo que se considera como un vestigio de lo que fueron las comunidades vegetales naturales originales del Delta. Entre las especies más relevantes incluyen los Tulares (*Typha*), y algunos Matorrales.

#### ➤ **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

La demarcación de regiones terrestres prioritarias (RTP) tiene como objetivo la determinación de unidades estables que destaquen una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional (Arriaga et al, 2000).

En el territorio nacional se han identificado 152 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) para la conservación de la biodiversidad. En el SAR se encuentran dos de estas RTP, la RTP-13 del “Delta Río Colorado”, y la RTP-14 “Gran Desierto de Altar - El Pinacate”.



**Figura IV.77. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)**

- **DELTA DEL RÍO COLORADO RTP-13**

**Superficie: 427,370.35 km<sup>2</sup>**

**Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)**

Región definida en función a su importancia faunística, al poseer un alto valor para aves anidantes. El área forma parte de la RB "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado", decretada en 1993, por lo que el límite regional terrestre se ajusta al ANP. Dadas sus condiciones climáticas (temperatura, precipitación, evaporación), la mayor parte de la RTP posee áreas sin vegetación aparente. En esta región se encuentra un importante número de especies cosmopolitas y endémicas del Golfo de California. Existen lugares de reproducción y crianza de la vaquita marina, la totoaba, el palmoteador de Yuma y el pez perrito del desierto.

**Integridad ecológica funcional:** Hay una degradación creciente de los ecosistemas desérticos, provocada principalmente por el avance de la actividad agrícola.

**Función como corredor biológico:** Probablemente para algunas especies de aves anidantes.

**Fenómenos naturales extraordinarios:** Presencia de aves migratorias, la productividad y los relictos de galería riparia.

Presencia de endemismos: Principalmente plantas. Se reporta vaquita cerca de Isla Montague.

Problemática ambiental: El cierre de las aguas del río Colorado, el desarrollo de agricultura, el uso de agroquímicos y la degradación por el uso de vehículos terrestres tipo “todo terreno”, se consideran de los principales problemas de la región.

- **GRAN DESIERTO DE ALTAR-EL PINACATE RTP-14**

**Superficie: 709,382.97 ha**

**Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)**

RTP derivada de la presencia de un escudo volcánico, así como por las extensas zonas de dunas activas que lo rodean. Corresponde a un ANP manejada por el INE y decretada en 1993. La gran variedad de asociaciones vegetales en las dunas y en los derrames de lava, presentan características especiales y un valor ecológico único. Contiene flora y ecosistemas propios de los desiertos, entre ellos, 560 especies de plantas vasculares divididas en 315 géneros y 85 familias, sobresaliendo las compuestas, las gramíneas, las leguminosas, las euforbiáceas, las quenopodiáceas y las cactáceas. Respecto a la fauna, se encuentran 53 especies de mamíferos, 222 de aves, 43 de reptiles y 5 de anfibios. La vegetación comprende matorrales xerófilos, chaparrales, mezquitales y matorrales arborescentes, aunque genéricamente los tipos más representativos de acuerdo a su distribución en la RTP son la vegetación de desiertos arenosos y el matorral desértico micrófilo.

Integridad ecológica funcional: 4 (alto) Los ecosistemas de esta región están adecuadamente conservados.

Función como corredor biológico: 3 (alto) Funge como corredor de la biota del continente a la península de Baja California y dentro del distrito Sonorense.

Fenómenos naturales extraordinarios: 3 (muy importante) Es considerado el desierto de arena más grande de Norteamérica.

Presencia de endemismos: 3 (alto) Para plantas vasculares de dunas (*Senecio sp.*), mamíferos y reptiles.

Problemática ambiental: En el corto plazo, un problema será la extracción de material volcánico, cacería ilegal, y extracción ilícita de especies de cactáceas, así como los residuos peligrosos generados por actividades mineras. En el largo plazo se presentan el sobrepastoreo, la sobreexplotación del manto acuífero y la extracción excesiva de palo fierro (*Olneya tesota*), mezquite (*Prosopis glandulosa*) y ocotillo (*Fouquieria splendens*).

Políticas de conservación: La gestión oficial corre a cargo del INE y existe un convenio con el grupo étnico O'odham para asegurar la participación de los pápagos en el manejo



del área. Se tiene un proyecto para crear una red de áreas protegidas en el desierto sonorense de ambos lados de la frontera Sonora-Arizona la cual incluiría el Organ Pipe Cactus National Monument, El Pinacate y Gran Desierto de Altar y de Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

- **BAHÍA DE SAN JORGE RTP-15**

**Superficie: 130 km<sup>2</sup>**

**Valor para la conservación: 2 (100 a 1,000 km<sup>2</sup>)**

Esta región fue considerada prioritaria en función a su importancia como hábitat de aves, principalmente *Sterna antillarum* del Alto Golfo e importantes colonias de *Sula leucogaster* y aves anidantes del Alto Golfo como *Myotis vivesi*. Adicionalmente, es importante para *Zalophus californianus*. Debido a su ubicación geográfica (latitud, situación con relación al continente) y a su topografía (parte de la llanura costera de Sonora), la altimetría no incide en la diferenciación de los ecosistemas, mientras que la influencia marítima tiene en cambio una relevancia fundamental en cuanto al aporte de humedad atmosférica, así como por lo somero del manto freático bajo un sustrato básicamente arenoso. Lo anterior deriva en vegetación ligada íntimamente a tales condiciones ambientales y que contrasta con la adyacente al este (propia de desiertos arenosos). Esta región, por tanto, comprende exclusivamente ambientes derivados de vegetación halófila, de dunas costeras, así como de carácter estuarino, que condicionan la existencia de las comunidades faunísticas mencionadas en primer término.

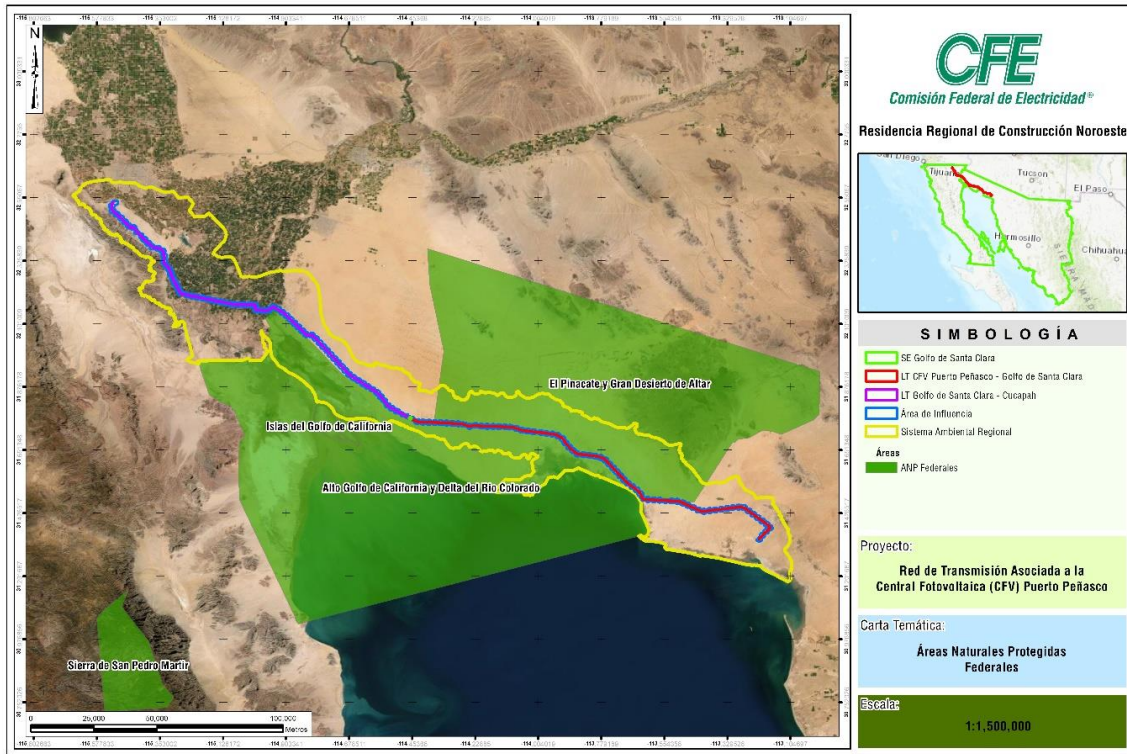
Problemática ambiental: En el pasado reciente hubo intensiones de urbanizar la barra de arena de la bahía. Toda la región se está urbanizando a lo largo de las playas. El número de vehículos para “todo terreno” se está incrementando y en toda la región han afectado a las colonias reproductivas de *Sterna antillarum*.

Políticas de conservación: No se conoce alguna acción realizándose en la región.

➤ **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

La definición de área protegida es: "un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales" (WCPA). En México se tienen 166 áreas protegidas, para el estado de Baja California se tienen registradas 10 ANP, de las cuales cinco son continentales y cinco son insulares, para Sonora se tienen decretadas siete ANP, de las cuales cinco son continentales y dos insulares (CONABIO, 2020).

En el SAR se encuentran dos áreas naturales protegidas una es la “Reserva de la Biosfera del Pinacate y Gran Desierto de Altar” y otra es la “Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado”.



**Figura IV.78. Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

- **Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**

La Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado fue oficialmente decretada en junio 10 de 1993, con una superficie de 934,756-25-00 ha, integradas por aguas de jurisdicción federal del Golfo de California y terrenos de los municipios de Mexicali, Baja California, San Luis Río Colorado y Puerto Peñasco, Sonora. Se delimitó una zona núcleo denominada “Delta del Río Colorado” al interior de una zona de amortiguamiento. Con el decreto del 7 de junio de 2000, la reserva quedó incluida en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

En 1995, destaca la inclusión de la reserva dentro del Programa Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO al incluirse en la declaratoria MAB de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar; así como el reconocimiento del delta del Río Colorado como Sitio de Importancia Internacional dentro de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) y como sitio de importancia dentro de la Ruta Migratoria del Pacífico de Aves Acuáticas, así como Área de Importancia para la Conservación de Aves en México (AICA). Tanto el delta del Río Colorado como el Alto Golfo de California son considerados Regiones Hidrológicas y Marinas de importancia para la conservación por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Debido a las características pesqueras de la reserva, es importante puntualizar que, en 1995, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), aprobó el Código de Conducta para la Pesca Responsable, mismo que México incorporó a su política pesquera. El código es voluntario, sin embargo, contiene elementos basados en normas pertinentes del derecho internacional, así como disposiciones vinculantes con otros instrumentos jurídicos. Contiene principios y normas aplicables a la conservación, la ordenación y el desarrollo de todas las pesquerías. Abarca también el procesamiento y el comercio de pescado, productos pesqueros, las operaciones pesqueras, la acuicultura, la investigación pesquera y la integración de la pesca en la ordenación de la zona costera. El código está dirigido a los miembros y no miembros de la FAO, a las entidades pesqueras, a las organizaciones subregionales, regionales y mundiales, tanto gubernamentales como no gubernamentales, y a todas las personas involucradas en la conservación de los recursos pesqueros, la ordenación y desarrollo de la pesca, como pescadores y aquellos que se dedican al procesamiento y comercialización de pescado y productos pesqueros, así como otros usuarios del medio ambiente acuático que tienen relación con la actividad pesquera.

#### **OBJETIVOS DEL AREA NATURAL PROTEGIDA.**

Conservar y proteger los ecosistemas representativos de la región, la biodiversidad, los procesos evolutivos, los hábitats de reproducción, desove, migración y alimentación de especies marinas de importancia ecológica y comercial, y, sobre todo, las especies endémicas y/o en peligro de extinción como la vaquita y la totoaba, entre otras.

- **Reserva de la Biosfera de El Pinacate y Gran Desierto de Altar**

La Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar fue declarada el 10 de junio de 1993 por el C. Presidente de la República Carlos Salinas de Gortari. Se ubica en el extremo noroeste del Estado de Sonora, México, entre los 113°00'-114°30'W y los 31° 30'- 32° 30'N, comprende una superficie total de 714,556.5 ha y cubre parte de los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado. La importancia de la declaratoria de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar está sustentada en la necesidad de preservar valores paisajísticos y estéticos únicos en el mundo. Estos valores están representados por las aproximadamente 200,000 hectáreas que cubre un espectacular escudo volcánico con toda aquella variedad de formas geológicas propias de su origen como son los impresionantes flujos de lava, la mayor concentración en el mundo de cráteres gigantes de tipo Maar, los cerca de 400 conos cineríticos y las casi 500,000 hectáreas cubiertas por extensas planicies de arena y zonas de dunas activas.

## OBJETIVOS

- 1.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores biológicos, ecológicos y físicos en la Reserva, asegurando la continuidad de sus procesos para las futuras generaciones.
- 2.- Conservar, proteger y recuperar en su caso, los valores históricos y arqueológicos en la Reserva y rescatar las tradiciones culturales de la Nación O'odham.

### ➤ Sitios Ramsar

Los sitios Ramsar son designados porque cumplen determinados criterios a nivel internacional, dentro de los cuales están: que contienen humedales representativos, raros o únicos y que son sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica (Ramsar, 2014). En el SAR se encuentra un sitio RAMSAR el cual es “Humedales del Delta del Río Colorado”.

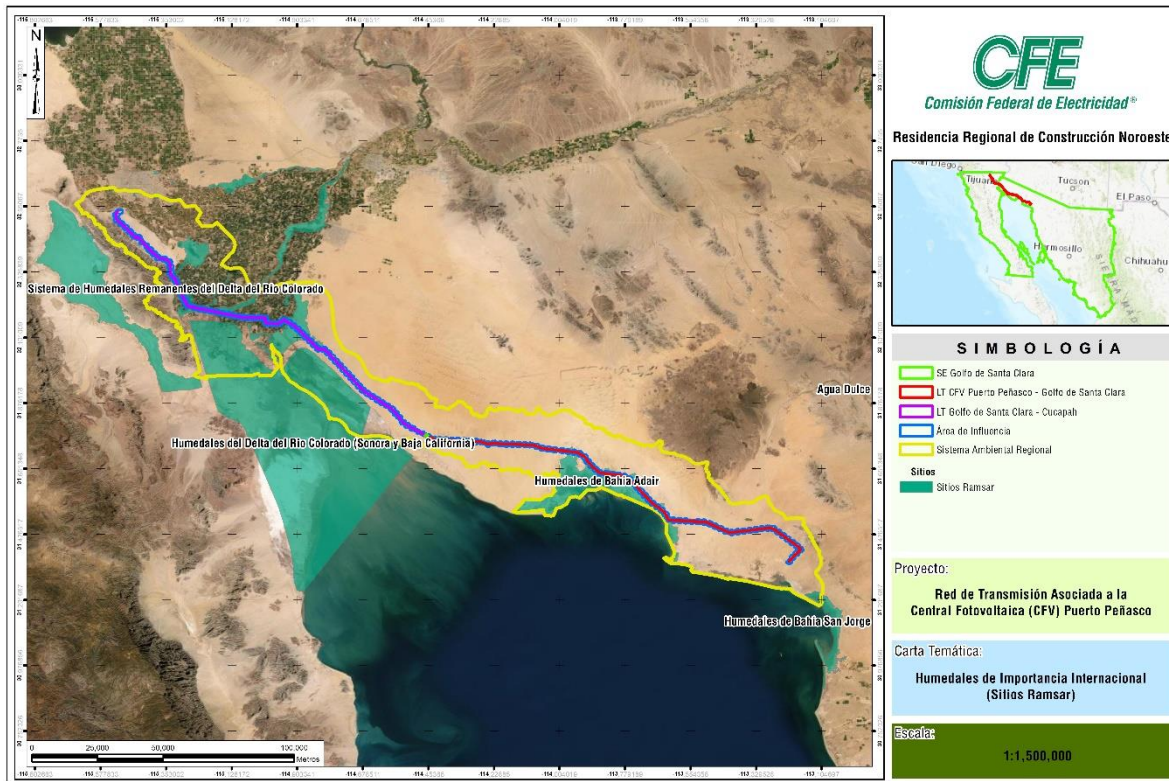


Figura IV.79. Sitios Ramsar

- **Humedales Bahía Adair**

País: México

Número del sitio: 1866

Superficie: 42.429,8 ha

Fecha de designación: 02-02-2009

Coordenadas: 31°34'N 113°52'W

Humedales de Bahía Adair. 02/02/09; Sonora; 42.430 ha; 31° 34' N y 113° 53' W. Este sitio está compuesto por tres tipos de hábitats, incluyendo estuarios, pozos artesianos y marismas y está ubicado en el Gran Desierto de Altar, uno de los desiertos más áridos y extremos del Norte América. Estos hábitats presentan especies particulares de flora y fauna. El sitio alberga 12 especies de fauna que se encuentran bajo protección especial en la Norma Mexicana NOM-059-ECOL-2001, como el Cachorro del Desierto (*Cyprinodon macularius*) endémica de la región y en peligro de extinción, y especies enlistadas en CITES como las tortugas marinas *Caretta caretta*, *Chelonia agassizi*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*. Tres especies de peces *Gillichthys seta*, *Anchoa mundeoloides* y *Leuresthes sardina* endémicas del norte del Golfo de California, así como dos especies de flora endémica: *Distichlis palmeri* y *Suaeda puertopenascoa*.

El principal valor hidrológico de estos humedales es la presencia del Acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco de formación prehistórica. Los principales usos del suelo incluyen el turismo e inmobiliario en la zona costera, la conservación, la extracción de sal, la investigación científica, la educación ambiental, la pesca de subsistencia, el cultivo de ostras y el ecoturismo.

Una parte del sitio se encuentra en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y otra parte colinda con la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar. Este sitio se encuentra bajo las siguientes categorías de manejo de la UICN: Ia (Reserva Natural Estricta), Ib (Área Silvestre), VI (Área Protegida de Recursos Manejados). El principal valor hidrológico de estos humedales es la presencia del Acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco de formación prehistórica.

Los principales usos del suelo incluyen el turismo e inmobiliario en la zona costera, la conservación, la extracción de sal, la investigación científica, la educación ambiental, la pesca de subsistencia, el cultivo de ostras y el ecoturismo. Una parte del sitio se encuentra en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y otra parte colinda con la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar. Este sitio se encuentra bajo las siguientes categorías de manejo de la UICN: Ia (Reserva Natural Estricta), Ib (Área Silvestre), VI (Área Protegida de Recursos Manejados). El principal valor hidrológico de estos humedales es la presencia del Acuífero Sonoyta-Puerto Peñasco de formación prehistórica.

Los principales usos del suelo incluyen el turismo e inmobiliario en la zona costera, la conservación, la extracción de sal, la investigación científica, la educación ambiental, la

pesca de subsistencia, el cultivo de ostras y el ecoturismo. Una parte del sitio se encuentra en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y otra parte colinda con la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar. Este sitio se encuentra bajo las siguientes categorías de manejo de la UICN: Ia (Reserva Natural Estricta), Ib (Área Silvestre), VI (Área Protegida de Recursos Manejados) educación ambiental, pesca de subsistencia, ostricultura y ecoturismo. Una parte del sitio se encuentra en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y otra parte colinda con la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar. Este sitio se encuentra bajo las siguientes categorías de manejo de la UICN: Ia (Reserva Natural Estricta), Ib (Área Silvestre), VI (Área Protegida de Recursos Manejados). educación ambiental, pesca de subsistencia, ostricultura y ecoturismo. Una parte del sitio se encuentra en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y otra parte colinda con la Reserva de la Biosfera El Pinacate y el Gran Desierto de Altar. Este sitio se encuentra bajo las siguientes categorías de manejo de la UICN: Ia (Reserva Natural Estricta), Ib (Área Silvestre), VI (Área Protegida de Recursos Manejados).

- **Humedales de Bahía San Jorge**

País: México

Número del sitio: 1983

Superficie: 12.197,8 ha

Fecha de designación: 02-02-2010

Coordenadas: 31°05'N 113°04'W

Humedales de Bahía de San Jorge. 02/02/10; Sonora; 12.198 ha; 31°06'00"N 113°04'11"O. Incluye ocho tipos de hábitats que conectan el sistema terrestre con uno de los sistemas marinos más productivos del mundo, el Golfo de California, y también forman parte de un ecosistema desértico extremadamente árido.

Sustenta una gran diversidad de flora y fauna adaptada a las condiciones extremas de la región, como plantas halófilas, cuatro especies endémicas de peces (*Gillichthys seta*, *Anchoa mundeoloides*, *Colpichthys regis* y *Leuresthes sardina*) y dos especies endémicas de plantas (*Distichlis palmeri* y *Suaeda puertopenascoa*). El sitio es parte de la Ruta Migratoria del Pacífico y sirve como sitio de anidación para aves como el chorlito de Wilson (*Charadrius wilsonia*), el charrán menor (*Sternula antillarum browni*), el ostrero americano (*Haematopus palliatus*) y el gorrión sabana pico largo (*Passerculus sandwichensis rostratus*). Los canales y pantanos del sitio sirven como áreas de refugio y alimentación para estadios larvales y juveniles de peces e invertebrados. El sitio también alberga una población residente de delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*).

Los humedales son importantes para la mitigación de inundaciones y la prevención de la erosión costera. Entre los principales usos de la tierra se encuentran la acuicultura y la pesca. Sitio Ramsar número 1983. Información RIS más reciente: 2011. Los humedales son importantes para la mitigación de inundaciones y la prevención de la

erosión costera. Entre los principales usos de la tierra se encuentran la acuicultura y la pesca. Sitio Ramsar número 1983. Información RIS más reciente: 2011. Los humedales son importantes para la mitigación de inundaciones y la prevención de la erosión costera. Entre los principales usos de la tierra se encuentran la acuicultura y la pesca. Sitio Ramsar nro. 1983. Información RIS más reciente: 2011.

- **Humedales del Delta del Río Colorado**

Los Humedales del delta del Río Colorado forman un interesante sistema fragmentado de humedales naturales y artificiales originados y mantenidos por la Cuenca el Río Colorado (cauce principal), el sistema hidráulico del Distrito de Riego 014 Río Colorado (Valles de Mexicali y San Luis Río Colorado), los Valles agrícolas de Yuma y Wellton Mohawk, Arizona y aguas marinas intermareales del Alto Golfo de California o Mar de Cortés. Existen varios tipos de humedales: dulceacuícolas, salobres, marinos-intermareales con extensa cobertura de vegetación riberina (álamo-sauce-mezquite), acuática emergente (tular-carrizo-junco), vegetación costera halófila o saladar (Salicornia-Batis-pasto salado) y extensas zonas con plantas invasivas (pino salado). Parte del Sitio forma parte de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado, en especial su Zona Núcleo “Delta del Río Colorado” y una porción de la Zona de Amortiguamiento. Este sistema fragmentado de humedales del cual depende en gran medida la productividad en el Alto Golfo de California, en conjunto, albergan una gran diversidad biológica y productividad, que colocan a este sistema de humedales como únicos e importante para la conservación de las especies endémicas y en peligro de extinción y hábitat migracional para miles de aves acuáticas y terrestres migratorias.

- **Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado**

País: México

Número del sitio: 1822

Superficie: 127.614 ha

Fecha de designación: 02-02-2008

Coordenadas: 32°19'N 115°15'O

Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado. 02/02/2008; Baja California y Sonora; 127.614 ha; 32°19'N 115°15'O. Este sitio incluye los remanentes del Delta del Río Colorado (sitio Ramsar 814), y es de gran importancia, ya que representa un hábitat ideal para muchas especies migratorias y residentes en una zona desértica del noroeste de México.

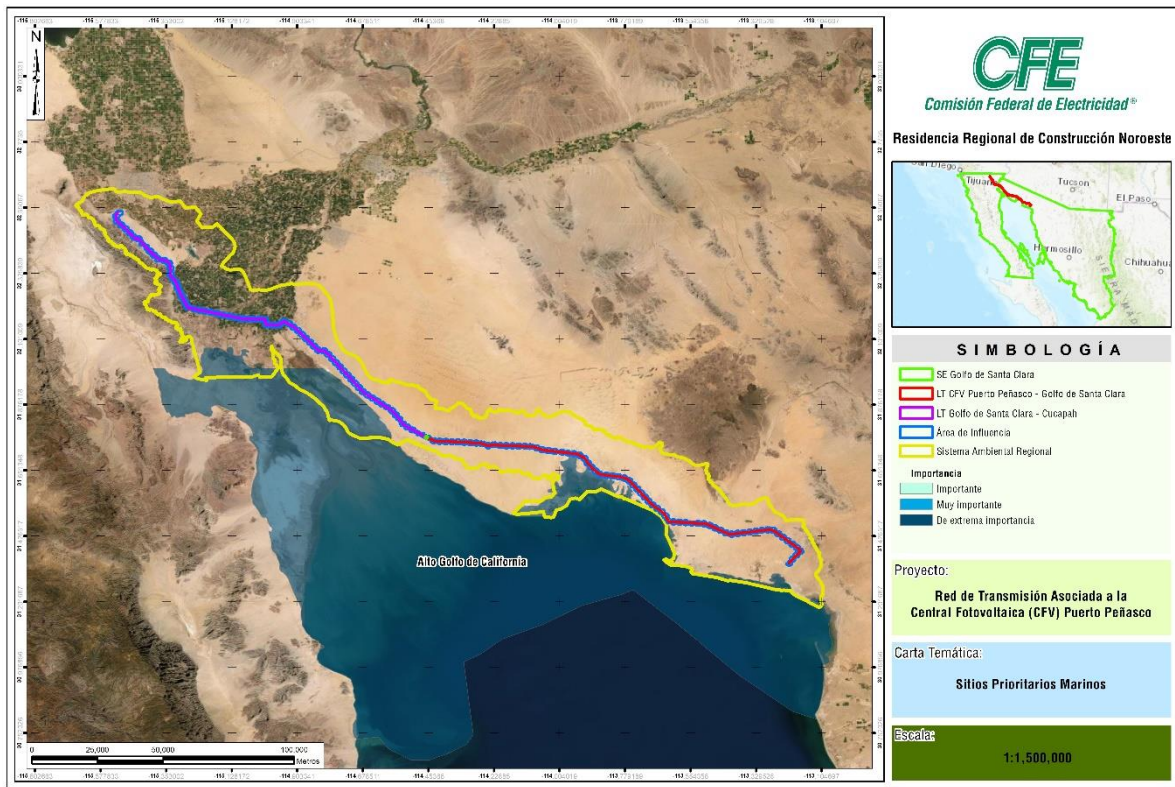
Estos humedales forman parte de la ruta migratoria del Pacífico de aves acuáticas migratorias en su viaje desde Canadá o Estados Unidos hacia el sur del continente,

incluyendo especies como *Dendroica coronata*, *Tachycineta bicolor*, *Vermivora celata*. Otras especies de aves lo utilizan como lugar de reproducción y nidificación, como es el caso de *Charadrius vociferans* e *Himantopus mexicanus*. Estos humedales presentan varios valores a nivel regional, entre ellos la recarga de acuíferos en una zona desértica, la prevención de inundaciones, entre otros. La agricultura es la principal actividad que se desarrolla en esta zona.

➤ **Sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México.**

Un componente esencial de la biodiversidad de México, que usualmente no ha sido mencionado de manera tan explícita como la terrestre, es la diversidad que habita en los ambientes marinos y costeros. El hecho de que México se encuentra rodeado por cuatro mares principales: Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe, le confiere elevados niveles de riqueza de especies, diversidad y endemismos, así como de recursos marinos.

En el SAR se encuentra un sitio prioritario para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México el cual es el sitio Núm. 17 denominado “Alto Golfo de California”.



**Figura IV.80. Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México.**



- **Nombre del sitio: Alto Golfo de California**

Clave del sitio: 17

Ecorregión Nivel-I CCA: Golfo de California Categoría del sitio: Zona costera

Argumento central por el cual se debe conservar este sitio: De este sistema fragmentado de humedales depende en gran medida la productividad en el Alto Golfo de California. Importante para la conservación de las especies endémicas y en peligro de extinción y hábitat migracional para miles de aves acuáticas y terrestres migratorias. Es la zona deltáica de uno de las cuencas hidrográficas más importantes de Norteamérica.

El Delta del Río Colorado originalmente pudo contener más de 500 especies de plantas terrestres y acuáticas. Actualmente, se han registrado cerca de 400 de las cuales una gran mayoría ocurre en la Ciénega de Santa Clara, por lo que se considera como un vestigio de lo que fueron las comunidades vegetales naturales originales del Delta. Mantiene comunidades naturales remanentes de condiciones deltáicas históricas. Contiene humedales semi-naturales de gran relevancia binacional como la Ciénega de Santa Clara.

Las Islas de San Jorge albergan una población reproductiva de lobos marinos (*Zalophus californianus californianus*) que constituye la primera o la segunda en importancia. Además, es la localidad más septentrional del murciélago pescador (*Noctilio sp.*). La barra de arena en la bahía alberga la colonia reproductiva más grande conocida en el pacífico mexicano del charrán mínimo (*Sterna antillarum*), entre 250 y 300 parejas en 1995. Se han registrado 210 especies de aves terrestres y acuáticas residentes y migratorias.

La causa principal de muerte de la vaquita marina (*Phocoena sinus*) es la pesquería con redes agalleras. La flota de El Golfo de Santa Clara captura más de 17% de la población total al año. (Esa flota es comparable con la de San Felipe, siendo este estimado la tasa mínima.) Es necesario prohibir por completo el uso de redes agalleras en el área de distribución de la vaquita, tener observadores obligatorios en todos los barcos en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado, extender esa ANP para que abarca todos los hábitats conocidos de la vaquita, ejecución rigurosa de los reglamentos nuevos y existentes y desarrollar nuevas fuentes de ingresos para los pescadores de redes agalleras. Es importante promover la conservación de la vaquita marina (*Phocoena sinus*). Posee gran potencial para acciones de manejo, protección y aprovechamiento por comunidades locales.

*Chondracantus canaliculatus* es particularmente importante porque representa una actividad para los grupos más marginados pues su cosecha es principalmente durante la bajamar.

Es un excelente sitio para el fomento a la investigación científica y la restauración ecológica. Es considerada como una zona de las temperaturas más extremas en el mundo.

➤ **Región Hidrológica Prioritaria.**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En el SAR se encuentra la Región Hidrológica Prioritaria denominada No. 11. "Delta del Río Colorado".

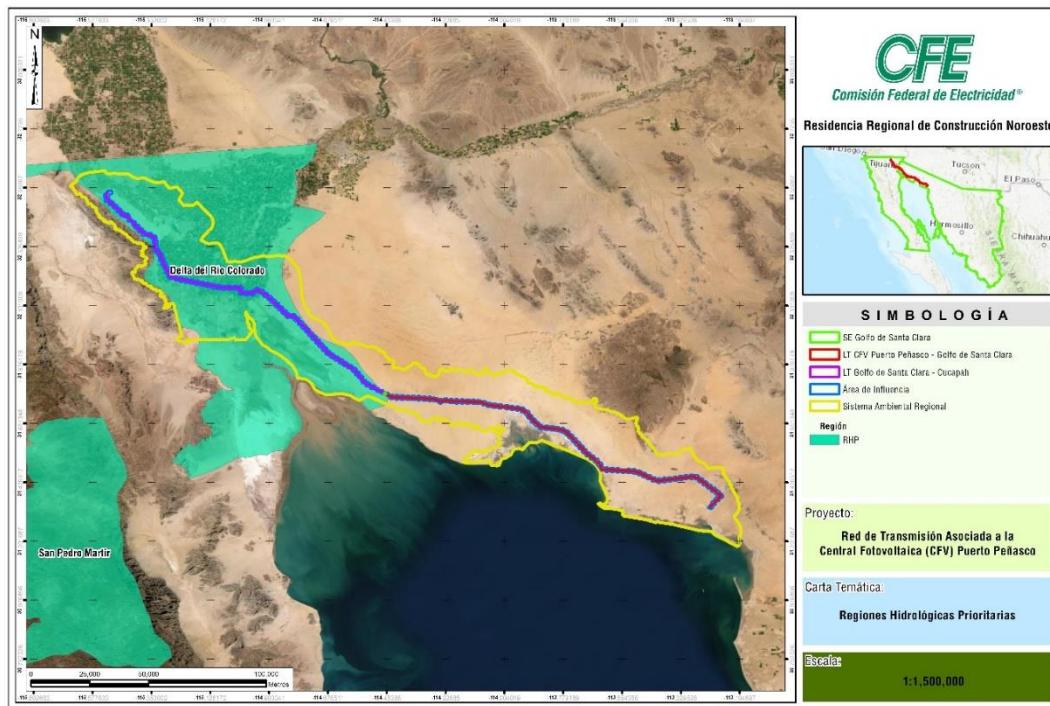


Figura IV.81. Región Hidrológica Prioritaria.

- **11. DELTA DEL RÍO COLORADO**

**Estado(s):** Baja California y Sonora Extensión: 7 971.09 km<sup>2</sup>

Polígono: Latitud 32°43'12" - 31°26'24" N Longitud 116°14'24" - 114°26'24" W

**Recursos hídricos principales: lénticos:** Lago Salado, Ciénega de Santa Clara, estuarios, llanuras de inundación, pantanos, pozas permanentes; **lóticos:** delta del río Colorado, arroyos, manantiales.

**Problemática:** Modificación del entorno: salinización de los acuíferos y degradación de los suelos, formación de canales. Reducción del aporte y calidad de agua dulce y cambios hidrodinámicos en la cuenca baja por el represamiento del río Colorado, que también tiene efectos a distancia. Cambio de uso de suelo para agricultura. - Contaminación: por agroquímicos y descargas industriales y urbanas. En el valle Imperial se vierten contaminantes de todo tipo al río provenientes de los distritos de riego de Arizona y del valle de San Luis en México. - Uso de recursos: reducción de fauna y flora; introducción de especies exóticas como *Cyprinella lutrensis* e *Ictalurus punctatus*; prácticas de pesca destructivas; sobreexplotación y mal manejo del agua (represas).

**Conservación:** preocupa el abatimiento de acuíferos, la calidad de los suelos y el agua. Se requiere restablecer la calidad del agua en río Colorado, los acuíferos y proponer un derecho de cuotas de agua dulce. Faltan estudios de la vegetación acuática y fauna de la Ciénega de Sta. Clara. No hay reporte de endemismos de insectos acuáticos de la región. Aves migratorias en riesgo. Existe constante violación a las disposiciones de regulación en la Reserva por falta de vigilancia. Comprende parte de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. El Delta del Río Colorado está considerado como humedal prioritario por el North American Wetlands Conservation Council y por la Convención de Ramsar.

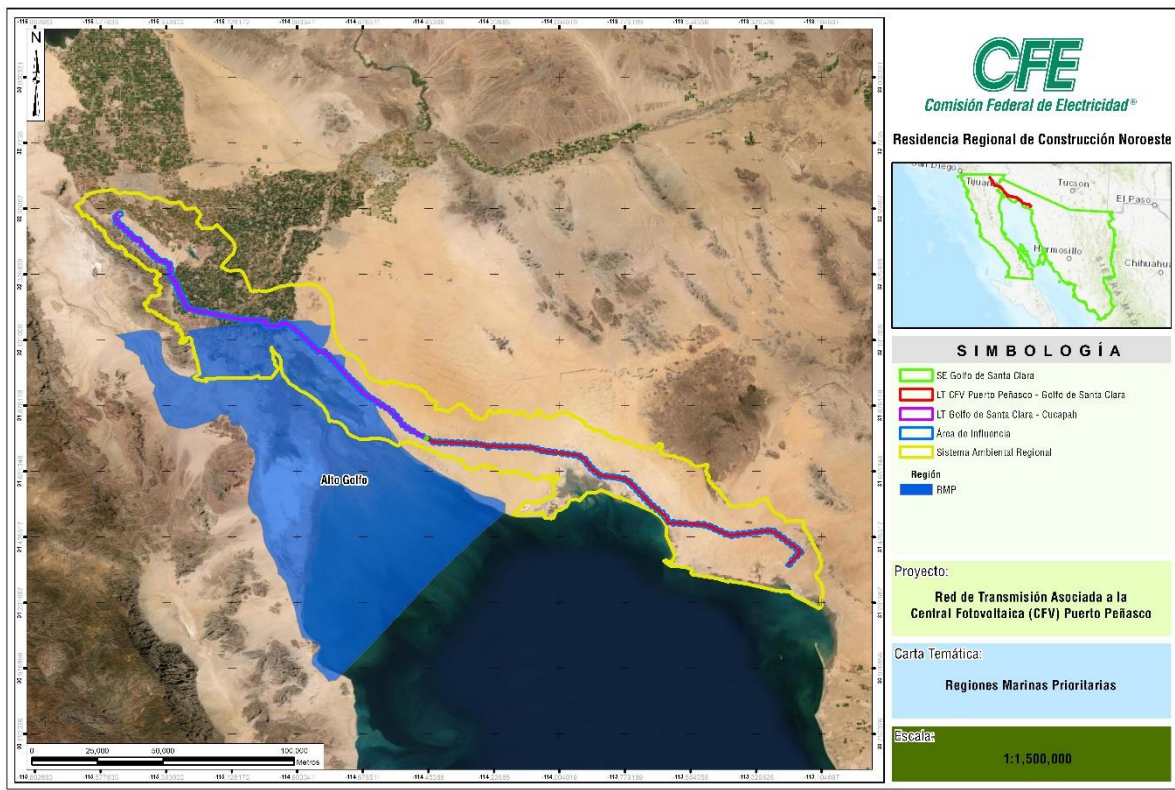
➤ **Región marítima prioritaria.**

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de

México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

En el SAR se encuentra una región marítima prioritaria denominada “Alto Golfo”. Como se aprecia en la imagen siguiente:



**Figura IV.82. Región Marítima Prioritaria**

- **Región marítima prioritaria: Alto Golfo**

Entidad federativa: Baja California y Sonora

Superficie Km<sup>2</sup>: 7,152

Descripción: Playas, dunas costeras, estuarios, esteros, humedales, costas, bahías, bajos. Eutroficación baja. Ambiente intermareal con alta integridad ecológica.

➤ **Áreas Naturales Protegidas Estatales.**

En el área del SAR no se presentan áreas naturales protegidas estatales como se muestra en la imagen a continuación.

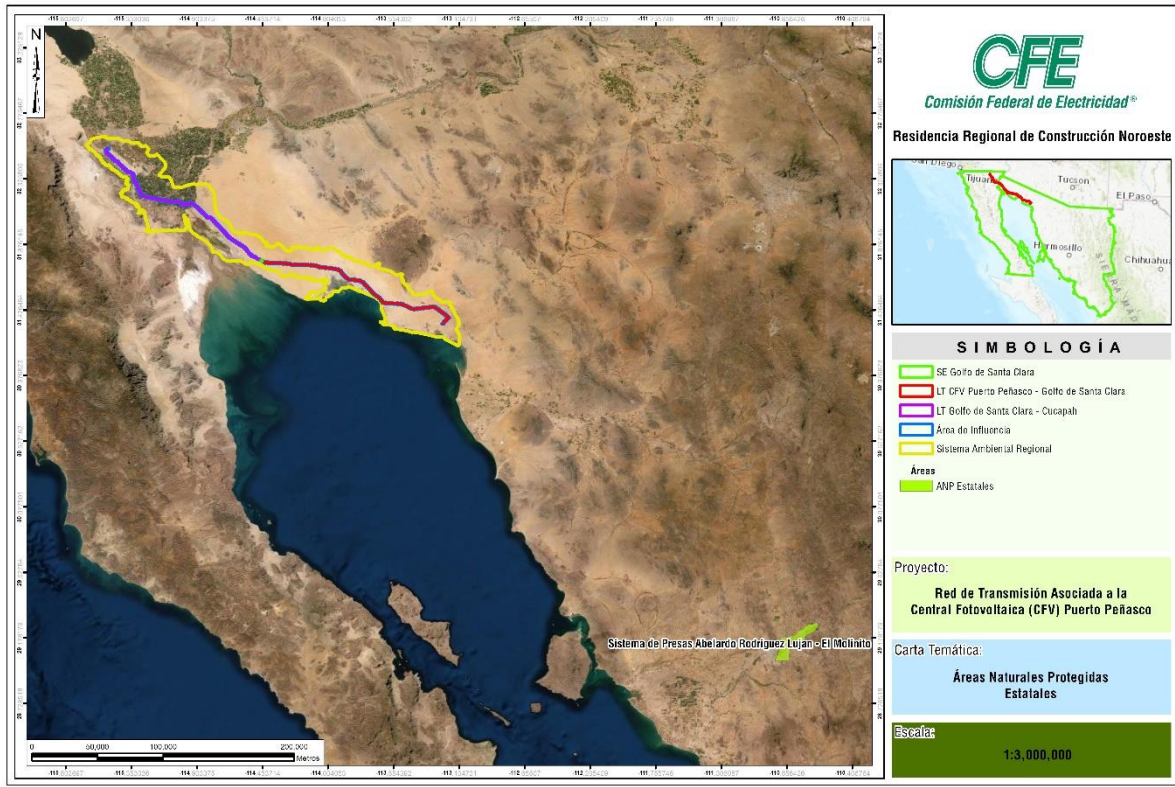


Figura IV.83. Áreas Naturales Protegidas Estatales

➤ **Sitios Prioritarios Terrestres.**

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible y con los valores más bajos del índice de factores de presión y amenaza.

Como se ve en la imagen en el SAR no se presentan sitios prioritarios terrestres.

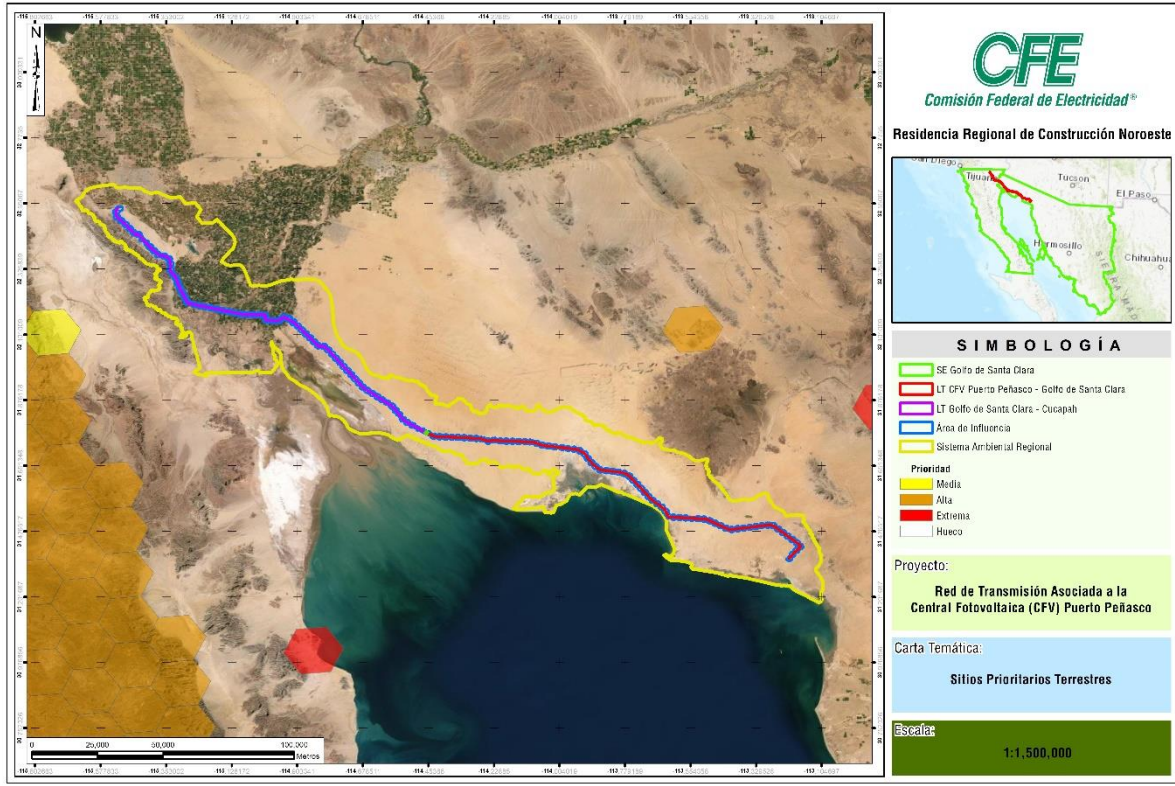


Figura IV.84. Sitios prioritarios terrestres

➤ **Corredores bioclimáticos.**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en el marco del proyecto GEF-Resiliencia y alineado al Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, el Instituto de Biología de la UNAM, y diversos especialistas, ha identificado corredores bioclimáticos para conectar fragmentos de vegetación natural (en estado de conservación primario, que aparentemente tienen menor grado de impacto o deterioro) y con ello contribuir a la conectividad del paisaje y a la conservación de la biodiversidad. Los corredores bioclimáticos identifican las rutas de menor distancia y transformación humana que además evitan cambios bruscos en el clima, lo que podría permitir que los organismos —dependiendo de sus capacidades de dispersión— se muevan a medida que el clima cambia. El modelo de conectividad aplica un algoritmo de menor costo sobre un índice de impacto humano (cambio de uso del suelo, desarrollo de infraestructura y fragmentación de hábitats) y la evapotranspiración reciente (1980-2009) como variable climática que representa de manera integral las condiciones de temperatura y precipitación. Además, se modelaron los corredores usando como variable climática la evapotranspiración de escenarios de cambio climático derivados de cuatro modelos de circulación global (CNRMC-M5, GFDL-CM3, HADGEM2-ES y

MPI-ESM-LR) para dos forzamientos radiativos (RCP 4.5 y 8.5, Trayectorias de Concentraciones Representativas) y tres horizontes futuros. Para el periodo reciente, se identificaron 4,504 corredores. En el norte del país se presentó el menor número de corredores dado que la superficie de vegetación primaria continua es mayor, mientras que en el centro y sur la fragmentación del paisaje es mayor incrementando el número de corredores. En promedio se identificaron más de 4000 corredores en los 24 modelos para el futuro bajo condiciones de cambio climático. Estos corredores mantienen una orientación geográfica similar a la de los corredores del periodo reciente (superposición > 90%). De esta manera, podemos asumir que la mayoría de los corredores bioclimáticos identificados en el periodo más reciente mantendrán su orientación geográfica aún bajo condiciones climáticas.

En base a lo anterior en el SAR del proyecto se identifican dos áreas de corredores bioclimáticos localizados en la porción noroeste del SAR en los municipios de San Luis Río Colorado, en Sonora y Mexicali, Baja California.

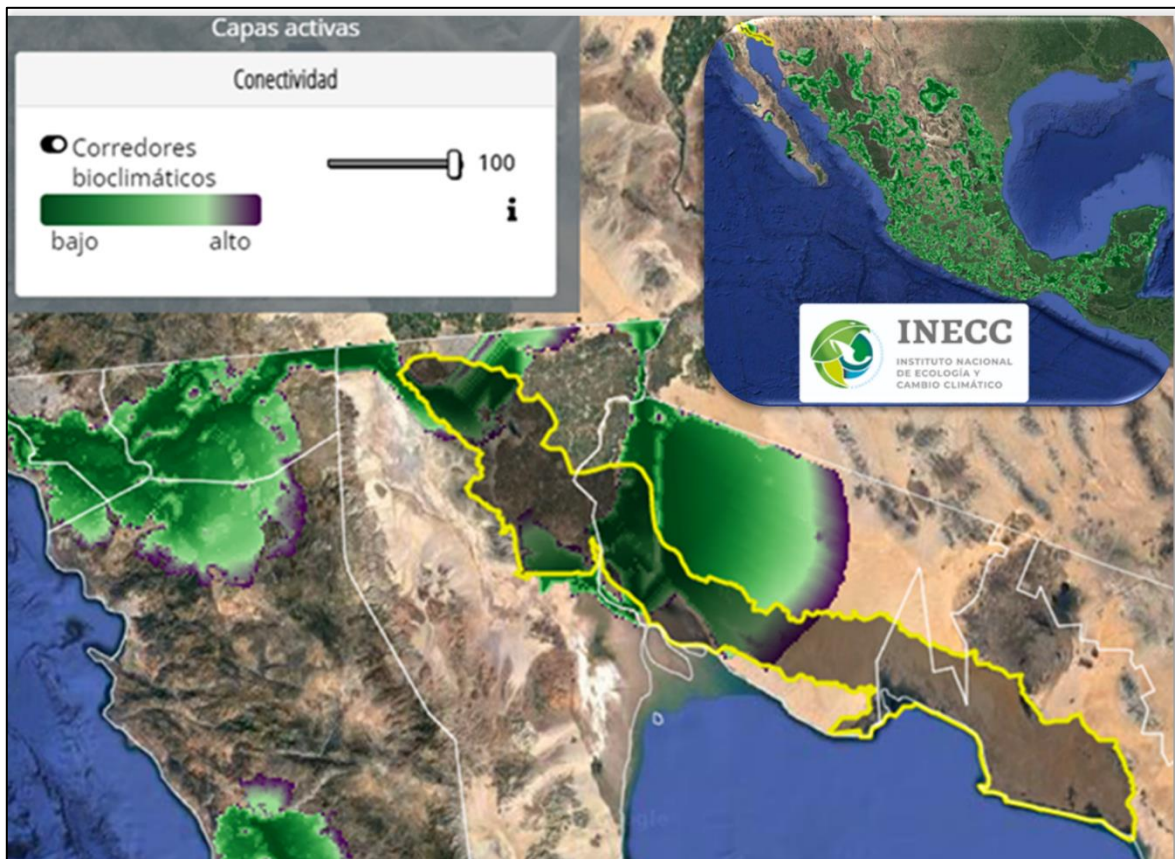


Figura IV.85. Corredores bioclimáticos influenciados por el SAR

#### IV.3.2.2.6. Cambio climático (Variación de la precipitación y temperatura)

De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), este se define como “una variación estadísticamente significativa, ya sea de las condiciones climáticas medias o de su variabilidad, que se mantiene durante un período prolongado (generalmente durante decenios o por más tiempo)”, la variación del clima puede ser ocasionada directa o indirectamente por actividades antrópicas, en adición de la variabilidad natural del clima, que en conjunto modifican la composición atmosférica global (PNDU-INECC, 2018).

Es inequívoco que el acelerado calentamiento global asociado a actividades humanas se debe principalmente a la quema de combustibles fósiles y a los procesos de cambio de uso de suelo, que derivan en el aumento de gases de efecto invernadero (Magaña *et al.*, 2004; Caballero *et al.*, 2007; Labandeira *et al.*, 2012).

El cambio en la composición atmosférica se encuentra asociado al aumento en la temperatura media global. Esta variación tiene efectos directos en el ciclo hidrológico, altera la frecuencia e intensidad de patrones climatológicos considerados normales, se presenta aumento en el nivel medio del nivel del mar, modifica la distribución de la biodiversidad, entre muchos otros efectos.

El clima en el futuro mantiene alta incertidumbre, pues la composición atmosférica dependerá del uso de combustibles fósiles, tasas de deforestación, crecimiento poblacional, cambios en las economías globales, por mencionar algunos (Magaña *et al.*, 2009). Sin embargo, actualmente se dispone de herramientas capaces de pronosticar los escenarios futuros probables de un clima cambiante, los cuales se basan en la generación existente de compuestos contaminantes provenientes de las actividades humanas, y la ejecución de medidas que contrarresten este proceso. Los modelos tienen como objetivos principales determinar los posibles impactos, así como las áreas vulnerables a los mismos (Conde, 2013).

México como país en vías de desarrollo es particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático, en prácticamente todo el territorio y sectores productivos, debido a que se localiza en una región susceptible a variaciones en los procesos climáticos, aunado a la ausencia de financiamiento para la adopción de medidas de adaptación al cambio climático. En el país, los efectos más evidentes se han registrado en ecosistemas costeros, con el aumento de intensidad de ciclones tropicales en el Pacífico, Golfo de México y Caribe, también se reportan lluvias torrenciales en el centro, sur y noreste de la República Mexicana, frecuentes e intensas olas de calor y sequía en la región norte, y grandes áreas de inundación que afectan a miles de personas, muchos de ellos atribuidos al cambio climático (Ángeles y Gámez, 2013).

La información presentada en este apartado se presenta por municipio y se encuentra basada en los datos proporcionados por el explorador de cambio climático y biodiversidad de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (conabio).



El Explorador de cambio climático y biodiversidad (ECCBio) es una herramienta de consulta en línea sobre las tendencias del cambio climático global en México y sus posibles efectos en varios elementos de la diversidad biológica. En el ECCBio es posible visualizar diversas capas de información, como las áreas expuestas a mayores cambios en el clima que, por ende, serán más vulnerables; las áreas que probablemente permanecerán estables y que podrían ser utilizadas por distintas especies como refugios para persistir en el futuro; así como áreas que presentan pérdida de las condiciones ambientales actuales en las que subsiste.



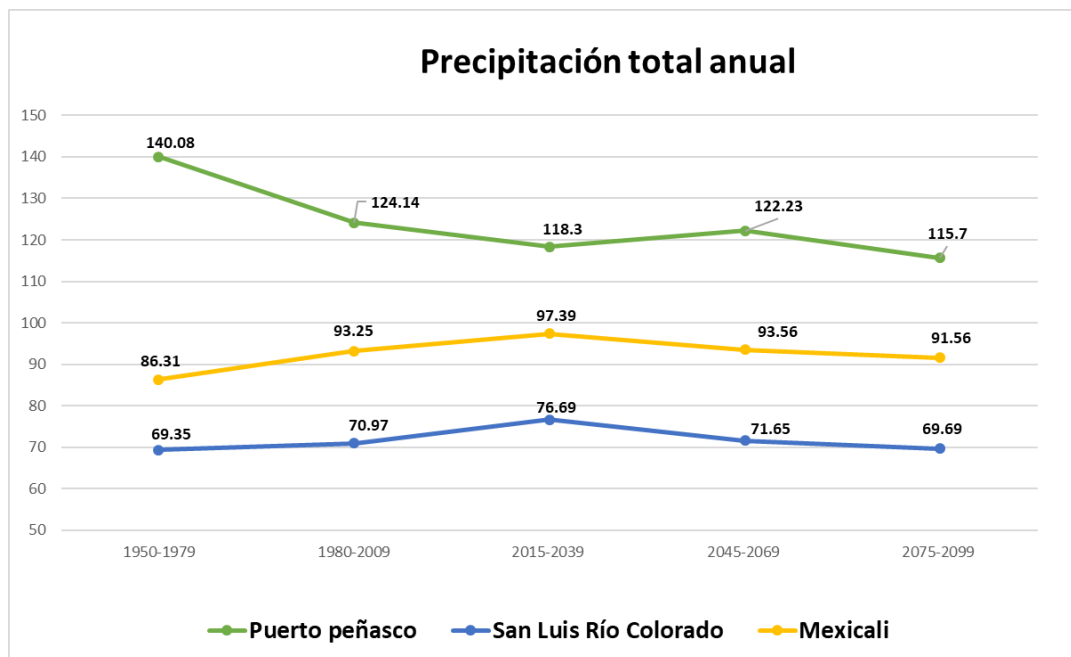
Figura IV.86. Explorador de cambio climático.

### Variación de la precipitación proyectada para el futuro lejano

Los escenarios para la precipitación en los tres municipios donde se encuentra el SAR, pronostican para el período comprendido de 1950 con datos históricos a una proyección para el año 2099, una tendencia de decremento importante para el municipio de Puerto Peñasco de 24.38 mm, contrario a lo calculado para los municipios de San Luis Río Colorado y de Mexicali donde se prevé un ligero incremento de 0.34 y 5.25 mm. Respectivamente.

**Tabla IV.82. Precipitación total anual para los periodos históricos**

Municipio	Puerto peñasco	San Luis Río Colorado	Mexicali
1950-1979 histórico	140.08 mm	69.35 mm	86.31 mm
1980-2009 histórico	124.14 mm	70.97 mm	93.25 mm
2015-2039 Proyección	118.3 mm	76.69 mm	97.39 mm
2045-2069 Proyección	122.23 mm	71.65 mm	93.56 mm
2075-2099 Proyección	115.7 mm	69.69 mm	91.56 mm

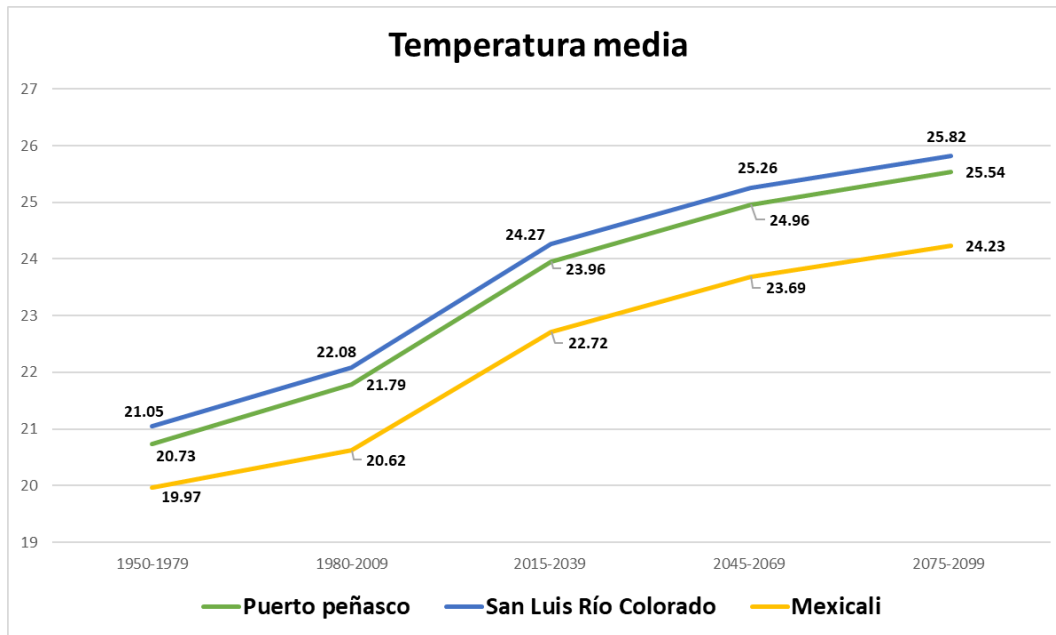

**Figura IV.87. Precipitación total anuales para los periodos históricos**

➤ **Variación de la temperatura media proyectada para el futuro lejano**

Los escenarios para la temperatura media anual en los tres municipios donde se encuentra el SAR, pronostican una tendencia de incremento para el período comprendido de 1950 con datos históricos a una proyección para el año 2099, de 4.81 °C para el municipio de Puerto Peñasco, de 4.77 °C para el municipio de San Luis Río Colorado y de 4.26 °C para el municipio de Mexicali.

**Tabla IV.83. Temperatura media anual para los periodos históricos**

Periodo	SAR		
	Puerto peñasco	San Luis Colorado	Río Mexicali
1950-1979 histórico	20.73 °C	21.05 °C	19.97 °C
1980-2009 histórico	21.79 °C	22.08 °C	20.62 °C
2015-2039 Proyección	23.96 °C	24.27 °C	22.72 °C
2045-2069 Proyección	24.96 °C	25.26 °C	23.69 °C
2075-2099 Proyección	25.54 °C	25.82 °C	24.23 °C


**Figura IV.88. Temperatura media anual para los periodos históricos**

### Zonas de calentamiento global

En el SAR del proyecto se detectó una zona de calentamiento global ubicada mayormente en el municipio de Puerto Peñasco, Sonora. la cual es la siguiente:

-Zona mayormente impactada por el aumento de la temperatura del trimestre más cálido y la disminución de la precipitación anual entre los periodos t2: 1950-1979 y t3: 1980-2009.

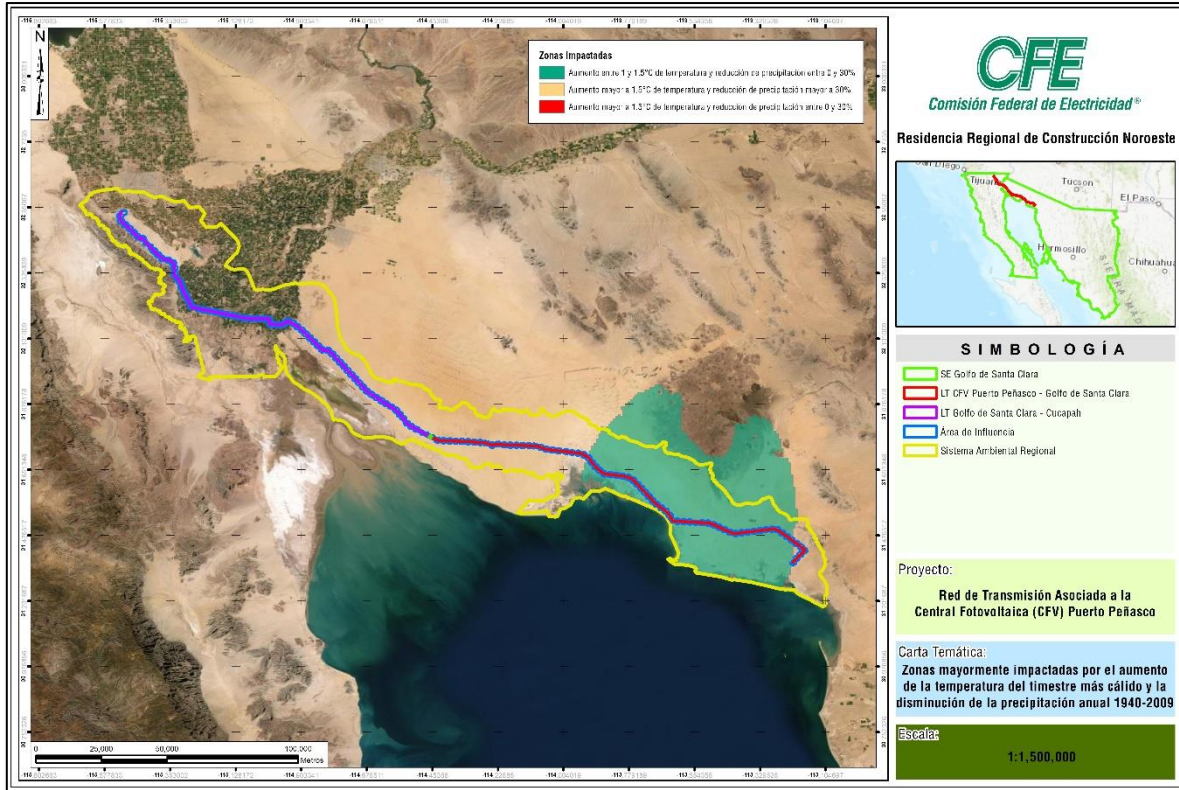


Figura IV.89. Zona de calentamiento global.

### Servicios ambientales que serán afectados por el proyecto

Para iniciar debemos de partir como la legislación nacional define los servicios ambientales.

### Definición de servicios ambientales

De acuerdo con el Artículo 7, Fracción LXI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 2021, los servicios ambientales se definen como:

Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.

Atendiendo a estas definiciones, en los siguientes puntos se describen los servicios ambientales que brindan los ecosistemas forestales presentes en la superficie en la que se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y se realiza una estimación de su proporción con relación al SAR en la que se ubica el proyecto. Los

resultados que se describen a continuación muestran que los servicios ambientales del SAR podrían verse afectados en proporciones mínimas de manera temporal con el desarrollo del proyecto, más nunca puestos en riesgo.

En la siguiente tabla se muestran los servicios ambientales que presta el ecosistema y su contribuye de manera directa en el cambio climático.

**Tabla IV.84. Servicios ambientales determinantes para el cambio climático.**

Núm.	Servicio ambiental	Afectado	Contribuye al cambio climático directamente
1	La captura y la provisión de agua en calidad y cantidad	X	No
2	La captura de carbono Aéreo	X	Si
	Carbono en el suelo	X	No
3	Protección y Recuperación de suelos.	X	No
4	La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas	X	No

Como se señaló anteriormente solamente nos enfocaremos a determinar el servicio ambiental más determinante y que contribuye de manera directa al cambio climático como lo es la captura de carbono.

- **Captura de carbono**

#### **Balance de carbono almacenado en la biomasa aérea**

Este servicio ambiental se refiere a la captura y almacenamiento de carbono que queda retenido en la biomasa viva, en la materia orgánica en descomposición y en el suelo. Los árboles absorben el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) atmosférico junto con elementos del suelo y aire; la cantidad de CO<sub>2</sub> que el árbol captura durante un año, consiste sólo en el pequeño incremento anual que se presenta en forma de biomasa del árbol (madera), multiplicado por la biomasa del árbol que contiene carbono.

Aproximadamente del 42% al 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar su madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó durante su vida. Un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura. Se han desarrollado diversos estudios para estimar la captura de carbono ya sea de un árbol o de una masa arbolada, a través del peso

fresco de hierbas, hojarasca y partes leñosas de un árbol vivo, utilizando ecuaciones alométricas para su estimación.

En tanto, el ciclo terrestre del carbono se presenta en la Figura siguiente. En este ciclo, el carbono orgánico del suelo representa la mayor reserva en interacción con la atmósfera y se estima en cerca de 1 600 Pg C a 1 m de profundidad (cerca de 2.1 a 2.5 metros de profundidad). El carbono inorgánico representa cerca de 1 700 Pg, pero es capturado en formas más estables tales como el carbonato de calcio. La vegetación (650 Pg) y la atmósfera (750 Pg) almacenan considerablemente menos cantidades que los suelos.

Los flujos entre el carbono orgánico del suelo o terrestre y la atmósfera son importantes y pueden ser positivos bajo la forma de captura o negativos como emisión de CO<sub>2</sub>.

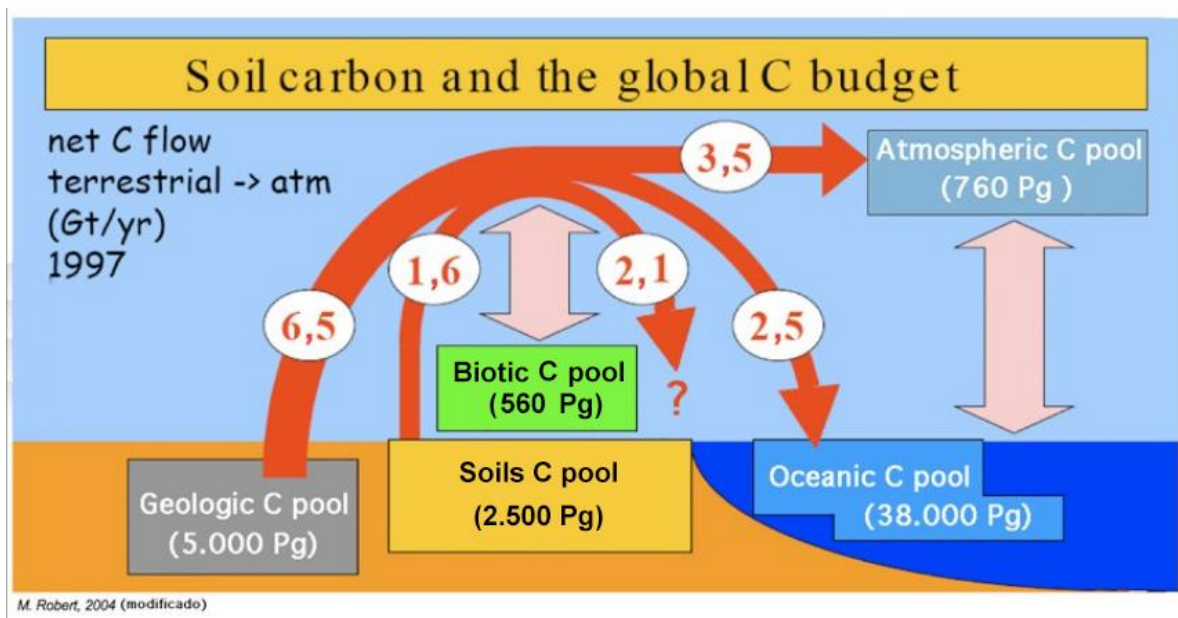


Figura IV.90. Ciclo terrestre del carbono.

### El ciclo terrestre del carbono

El ciclo biogeoquímico del carbono es una variedad de procesos donde el carbono se intercambia entre la atmósfera, la materia orgánica, el océano y la corteza terrestre. Es decir, el ciclo del carbono es una forma de reciclaje del carbono en diferentes compuestos químicos, estados de la materia y ecosistemas.

El ciclo del carbono consiste en la transformación de este elemento para ser utilizado por los seres vivos como fuente de energía, y su retorno al medio ambiente, donde puede ser reutilizado nuevamente.

## Características del ciclo del carbono

Es un ciclo global: el carbono está distribuido por toda la esfera terrestre.

Presenta diferentes composiciones químicas: tenemos dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  en la atmósfera y disuelto en los océanos, en proteínas, lípidos, carbohidratos y otras moléculas orgánicas en los seres vivos y como carbonatos en las rocas.

Fluye entre reservorios o depósitos: orgánicos como la biomasa de los organismos vivos e inorgánicos, como la atmósfera y los océanos.

Presenta dos fases o subciclos: biológico y geológico.

## Fases del ciclo del carbono

El ciclo del carbono puede ser desglosado en dos fases o etapas. de acuerdo a los procesos físicos y químicos involucrados: biológico y geológico.

## Ciclo biológico del carbono

El ciclo biológico se inicia con la fijación del  $\text{CO}_2$  por parte de las plantas y algunas bacterias a través de la fotosíntesis. Las plantas terrestres captan el  $\text{CO}_2$  de la atmósfera y las plantas acuáticas lo adquieren del dióxido de carbono disuelto en el agua.

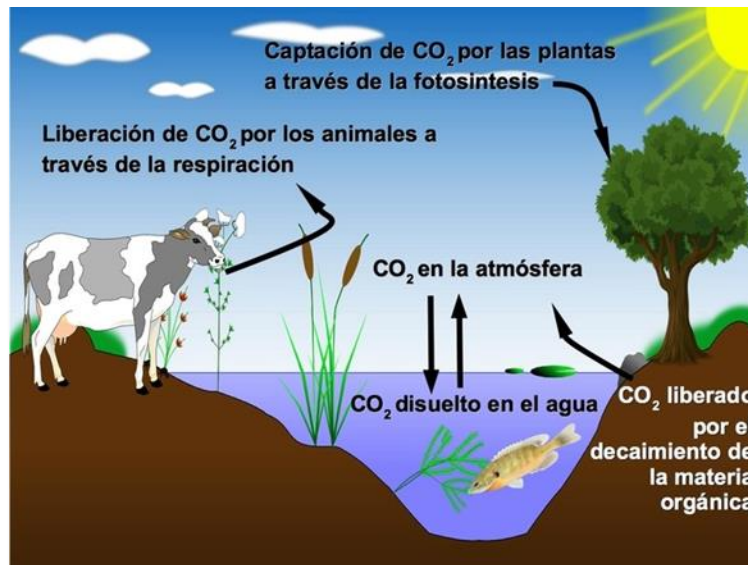


Figura IV.91. Ciclo biológico del carbono.

El  $\text{CO}_2$  regresa a la atmósfera por medio de la respiración celular de los seres vivos y la descomposición de la materia orgánica en el suelo.

Los depósitos orgánicos comprenden la biomasa de los organismos vivos, la materia orgánica enterrada en las profundidades, y la materia orgánica disuelta o suspendida en los océanos y en sedimentos superficiales.

La principal fuente de dióxido de carbono atmosférico es la respiración, la combustión y la pudrición.

### ¿Cuáles son los procesos involucrados en el ciclo biológico del carbono?

Los procesos que se producen en el ciclo biológico del carbono toman poco tiempo en ocurrir, de horas a meses, por lo que se consideran a corto plazo:

Fotosíntesis.

Respiración.

Intercambio aire-mar de  $\text{CO}_2$ .

Acumulación de humus en el suelo: producto de la descomposición de la materia orgánica (organismos muertos, restos vegetales) por microorganismos.

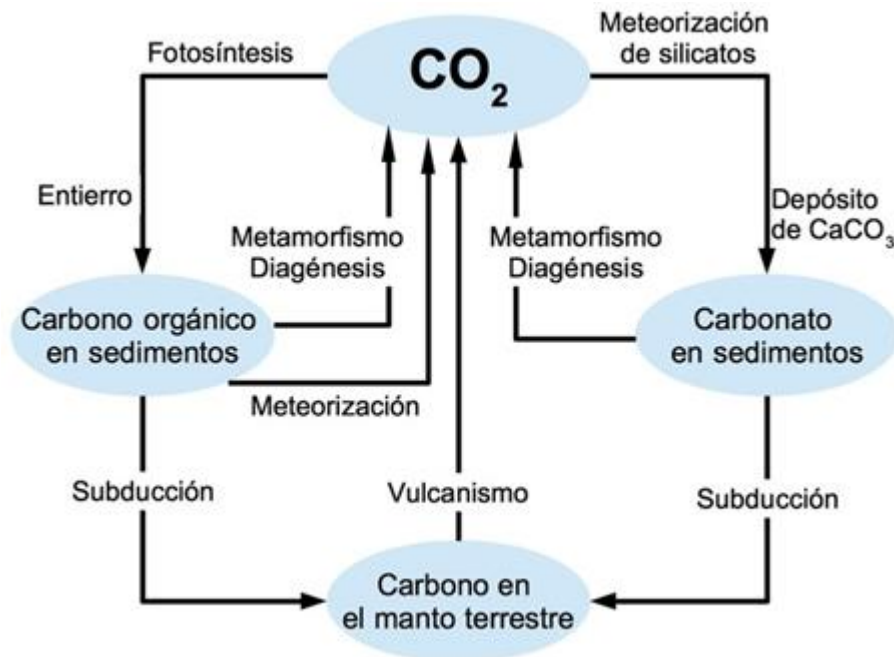


Figura IV.92. Ciclo geológico del carbono.

### Dinámica del carbono en el suelo

#### I.- Balance de carbono almacenado en la biomasa aérea actual

a) Estimación del Carbono almacenado en la biomasa aérea del área de estudio



Para determinar la cantidad de carbono secuestrado en la superficie forestal del proyecto, se utilizó el método IPCC, (Ordoñez, 2001), que considera los siguientes supuestos:

Para la estimación de la masa vegetal que se acumula en bosques y selvas se han desarrollado diversas metodologías, las principales se basan en inventarios de árboles en pie, inventarios de la vegetación rastrera (mantillo), medición de biomasa muerta (necromasa) y medición de biomasa en raíces y suelo (Husch, 2001).

Las técnicas de estimación de la biomasa viva están basadas en estadísticas sobre la densidad de la vegetación y peso por especie. La estimación de biomasa en raíces es más compleja, ya que requiere del muestreo por especie y tipo de suelo además de no tener factores estadísticos aplicables.

La estimación de carbono en suelos es la parte más difícil, ya que, dependiendo del tipo de suelo, se requiere de análisis químicos de mayor o menor sensibilidad. Las técnicas más reconocidas son muestras tubulares de suelos, calicatas o excavación (Husch, 2001).

La precisión de las estimaciones de biomasa es de crítica importancia, porque los modelos determinan la cantidad de carbono que llega a la atmósfera y son muy sensibles a estas estimaciones (Brown y Lugo, 1986).

Derivado de esto, el contenido de carbono almacenado en la biomasa aérea (volumen del árbol en m<sup>3</sup>), se calculó por el método de IPCC como se indica a continuación:

$$CCC = V_r \times F_d \times FCC$$

**Donde:**

CCC= Coeficiente de captura de carbono

V<sub>r</sub>= Volumen real en m<sup>3</sup>

Se realizó la estimación de la biomasa de las especies de porte arbustivo, para esto se utilizaron los resultados de los muestreos llevados a cabo en área propuesta para el proyecto, se utilizó la fórmula matemática del Inventario forestal de San Luis potosí de la Secretaría de agricultura y recursos hidráulicos de la subsecretaría forestal y de la fauna:

$$Vol = 0.003057 + 0.691899x (Cobertura \div 100) \times (cobertura \div 100) \times altura$$

Cabe señalar que se utilizó ésta fórmula únicamente para darnos una idea cercana a la biomasa que se afectará debido a que no se cuenta con fórmulas específicas ni tablas o tarifas de biomasa para cada una de las especies localizadas en el área de cambio de uso de suelo.

F<sub>d</sub>= Factor densidad

FCC= Factor de captura de carbono

El procedimiento general realizado para la estimación de este indicador fue el siguiente:

Clasificación de individuos por género.

Cálculo del volumen en metros cúbicos de biomasa por especie.

Estimación de la superficie total ocupada (ha).

Multiplicación del factor de densidad (para matorrales 0,22, coníferas 0,48 y 0,60 para latifoliadas) por el volumen calculado (Ordoñez, 2001)

Multiplicación del resultado anterior por el factor de contenido de carbono 0,45 (toneladas de carbono/toneladas de materia seca) (Ordoñez, 2001)

Multiplicación del resultado de esta última estimación por la superficie total, para obtener el indicador en toneladas por hectárea

Es así que, para la estimación del carbono capturado en la zona del proyecto en las 340.21 ha de vegetación forestal. se utilizó el factor de densidad del 0.60 y como factor de contenido de carbono 045.

De acuerdo a la formula  $CCC=Vr \times Fd \times FCC$ , en el siguiente cuadro tenemos que, en el área del proyecto, se cuenta con 103.4279 toneladas de Carbono almacenado en la biomasa aérea de las especies que se encuentran en el proyecto.

**Tabla IV.85. Cálculo de Carbono capturado del área de proyecto por tipo de vegetación.**

No.	Tipo de Vegetación	Superficie ha	Biomasa	CCC Toneladas	Oxígeno Toneladas
1	Vegetación Desiertos Arenosos	234.54	727.7232	72.0446	1.916
2	Bosque inducido	5.22	100.6054	9.9599	0.265
3	Matorral Desértico Micrófilo	68.69	104.3134	10.3270	0.275
4	Vegetación Halófila	0.66	0.1495	0.0148	0.000
5	Vegetación Halófila Xerófila	30.59	110.5345	10.9429	0.291
6	Mezquital Xerófilo	0.85	1.4006	0.1387	0.004
	<b>Total</b>	<b>340.21</b>	<b>1044.7266</b>	<b>103.4279</b>	<b>2.75</b>

Por todo lo anterior, resulta que el carbono que secuestran las seis comunidades vegetales dentro de las 340.21 ha correspondiente a los polígonos forestales de CUSTF es de **103.4279 t**. Si bien esta cantidad estimada será removida al momento de la remoción de la vegetación, las alteraciones que se generen, en la captura de carbono, serán mitigadas con el programa de rescate y reubicación de especies de flora, así como el programa de reforestación.

### IV.3.3 Medio socioeconómico

La construcción del proyecto de la Red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, pasa por dos estados (Sonora y Baja California), dentro de los cuales se ubicará en los municipios de Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado y Mexicali. La línea cruzará por predios particulares y ejidales en el cual serán las localidades cercanas al proyecto las áreas de impacto en función de la generación de empleo y el suministro de energía derivados de la construcción del proyecto (Figura IV.93).

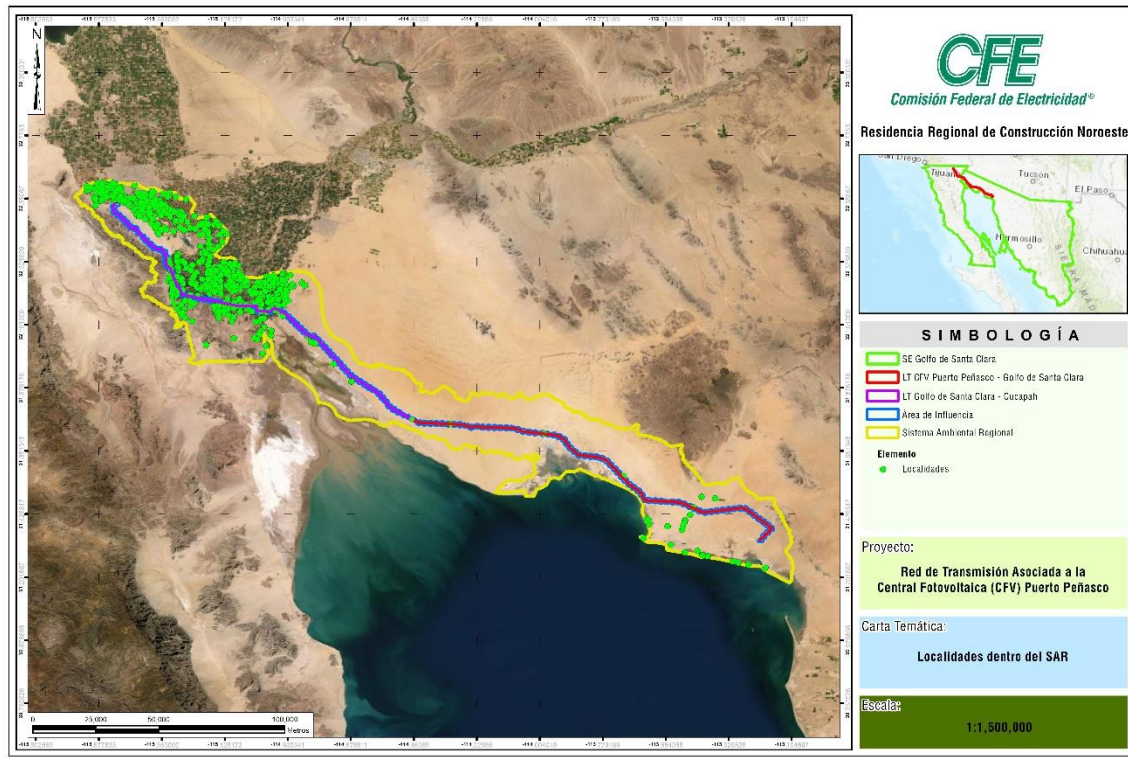


Figura IV.93. Localidades localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR)

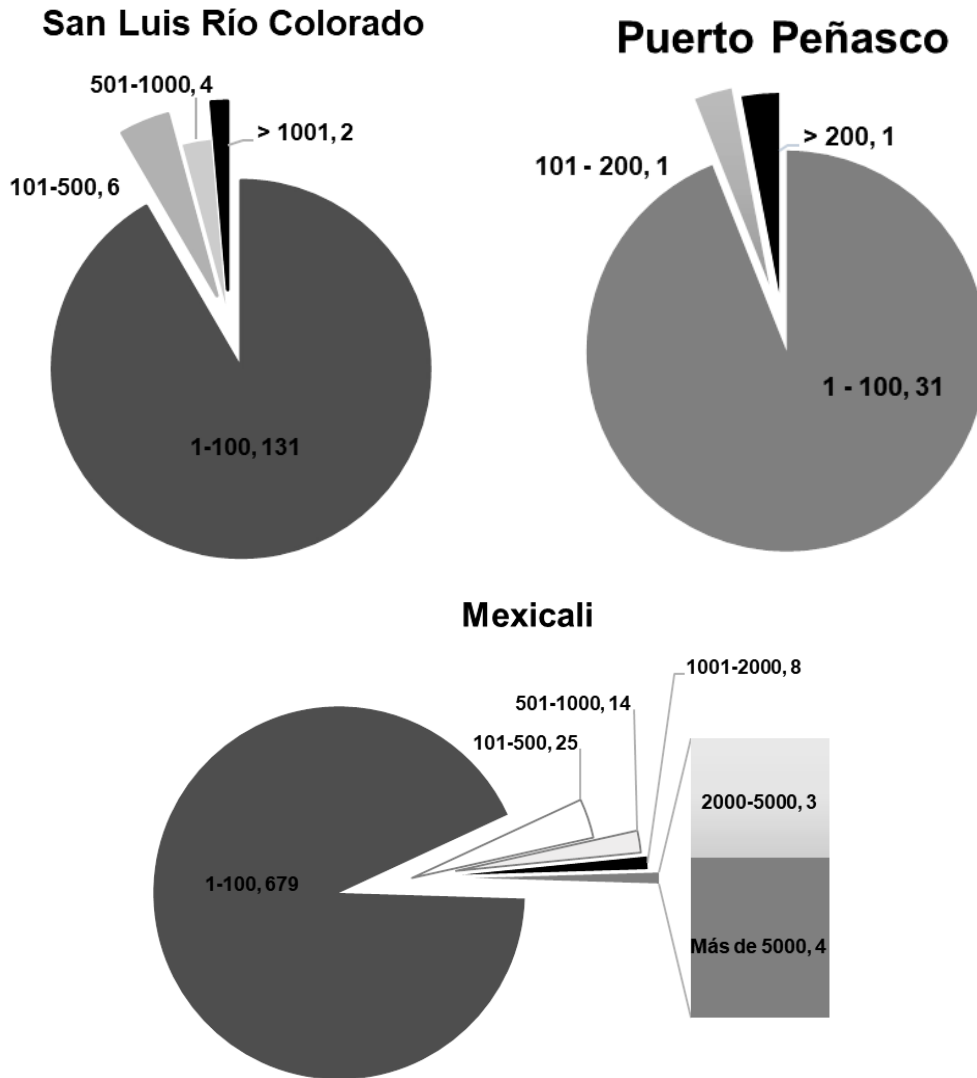
#### IV.3.3.1. Municipio y localidades en los que se ubica el proyecto.

En este apartado, el medio socioeconómico lo abordaremos desde el punto de vista municipal y de localidades que se encuentran dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) de la Red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco.

##### IV.3.3.1.1. Demografía

La Red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco, cruzará por los municipios de Sonora: Puerto Peñasco, San Luis Río Colorado, y de Baja California: Mexicali, estos

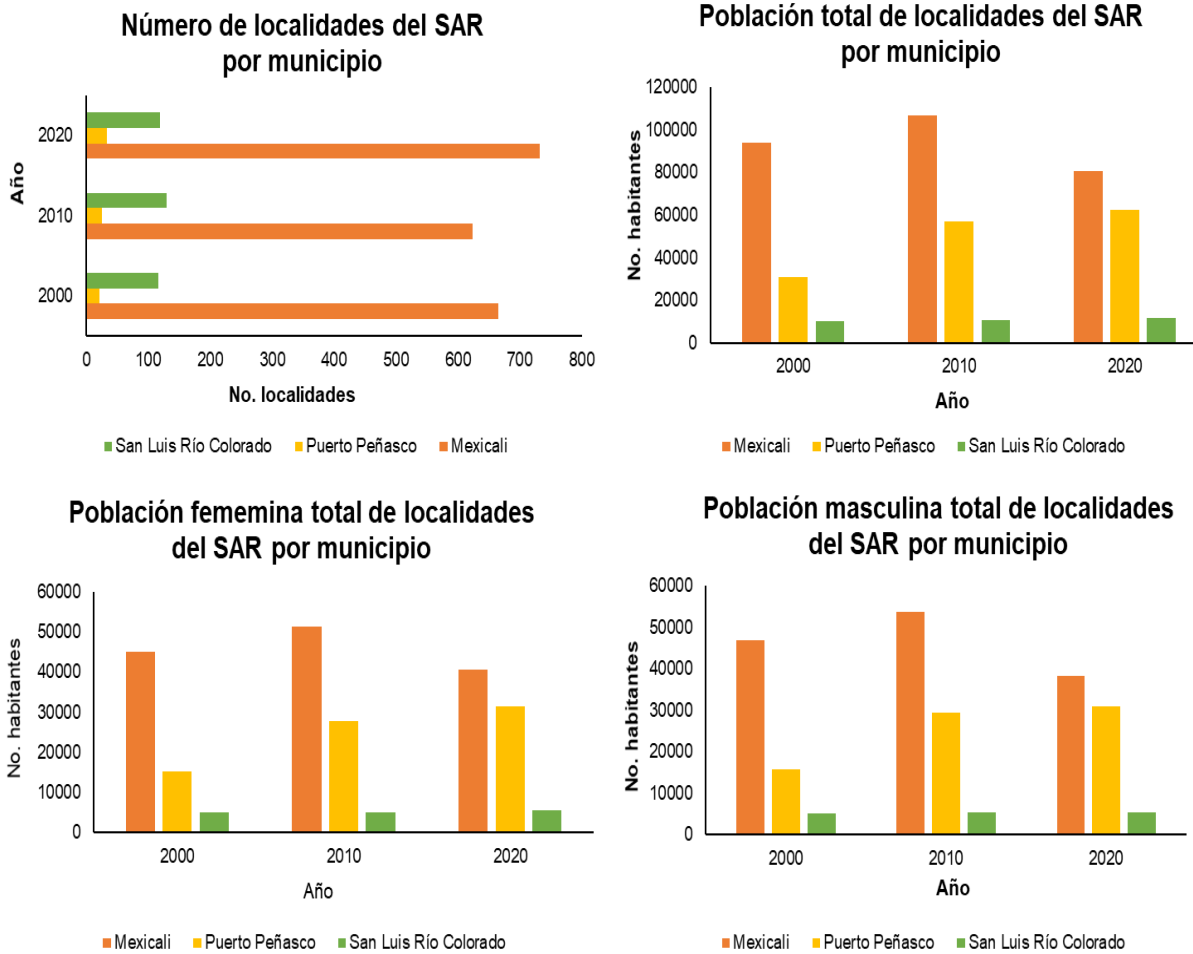
tres municipios debido a la fisiografía y condiciones ambientales, tienen un poco más del 90% de localidades con menos 100 habitantes (Figura IV.94; Tabla IV.86).



**Figura IV.94. Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.**

Estos municipios han tenido cambios en cuanto al número de localidades, que se encuentran en el SAR, durante los últimos 20 años (2000-2020), observándose una disminución y luego aumento, en el municipio de Mexicali (2000 – 665 localidades; 2010 – 624 localidades; 2020 – 733 localidades); en Puerto Peñasco tuvo un aumento entre estos periodos (2000 – 21 localidades; 2010 – 25 localidades; 2020 – 33 localidades); y en San Luis Río Colorado cambió ligeramente (2000 – 116 localidades; 2010 – 130 localidades; 2020 – 119 localidades). Con respecto a la población total, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, presentan un aumento en la población, pero, Mexicali,

presenta un aumento y luego una disminución y la misma situación se presenta cuando se observan los datos para población y masculina para estos sitios (Figura IV.95).



**Figura IV.95.** Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.

**Tabla IV.86. Total, de personas que residen habitualmente en las localidades, y se clasifica el tamaño con base en el número de la población de la localidad.**

Estado	Municipio	Tamaño de la localidad (mínimo)	Tamaño de la localidad (promedio)	Tamaño de la localidad (máximo)
Baja California	Mexicali	1	1.13	8
	Puerto Peñasco	1	1.27	10
Sonora	San Luis Río Colorado	1	1.14	6

Tamaño de la localidad: 01 = 1 a 249 habitantes; 02 = 250 a 499 habitantes; 06 = 5 000 a 9 999 habitantes; 08 = 15 000 a 29 999 habitantes; 10 = 50 000 a 99 999 habitantes

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y Vivienda de 2020 (INEGI, 2020), en Puerto Peñasco habitan un total de 62,689 personas. Su estructura poblacional por sexo y edad cuenta con un ligero predominio de sexo masculino (50.5 %) sobre el femenino (49.5%), la edad mediana de las personas que tiene este municipio es de 29 años.

Puerto Peñasco tiene en total 41 localidades, posee una densidad poblacional de 10.1 hab/km<sup>2</sup>, dentro del SAR se ubican 33 localidades y las que tienen una población mayor, son Puerto Peñasco (62,301 habitantes), Bahía la Choya (132 habitantes) y Orfanatorio (37 habitantes). Con respecto al índice de marginación normalizado, tiene un valor de 0.92. Esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, y ocupa el lugar 2,2269 en el contexto nacional.

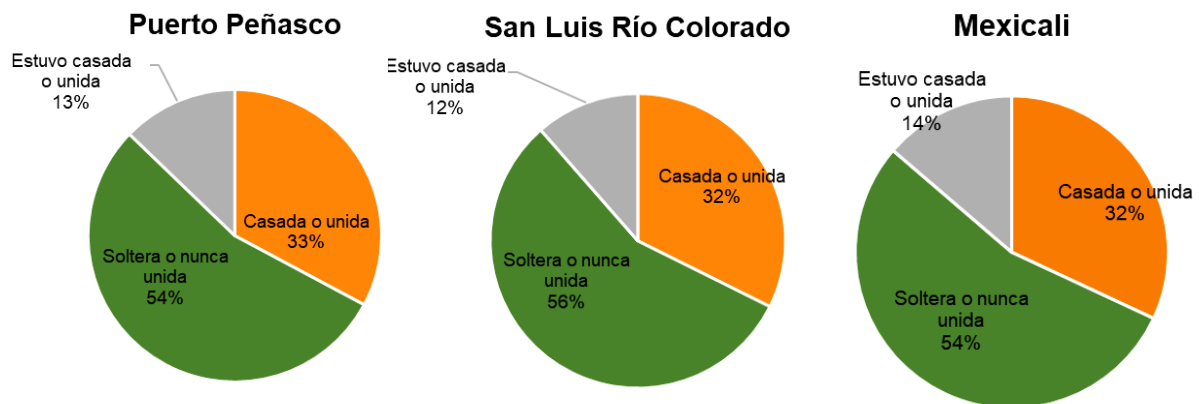
San Luis Río Colorado tiene una población de 199,021 personas, lo que representa el 6.8% de la población estatal. La mitad de la población tiene 29 años o menos. En la estructura poblacional el porcentaje de hombres (50.5%) sólo es poco más alto que el de las mujeres (49.5%). El municipio tiene en total 64 localidades y las que tienen una población mayor, son Pesqueira (6442) habitantes), San Miguel de Horcasitas (440 habitantes) y Pueblo Nuevo (297 habitantes). El municipio posee una densidad poblacional de 10.1 hab/km<sup>2</sup>. Con respecto al índice de marginación normalizado, tiene un valor de 0.93, esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo.

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población Vivienda de 2020 (INEGI, 2020), en Mexicali habitan un total de 1,049,792 personas. Mexicali tiene una superficie de 14,528.3 km<sup>2</sup> y se tiene una densidad poblacional de 72.3 hab/km<sup>2</sup>.

Con respecto al índice de marginación normalizado, tiene un valor de 0.93, esto quiere decir que su grado de marginación es muy bajo, por lo que ocupa el lugar 2356, en el contexto nacional.

Mexicali tiene una estructura por edad que tiene con ligera predominancia de población masculina con el 50.4% y la población femenina representa el 49.6%, existen 101 hombres por cada 100 mujeres. La mitad de la población tiene 31 años o menos y existen 42 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva. La localidad con mayor población es Mexicali, con 854,186 habitantes, luego sigue Ciudad Guadalupe Victoria (Kilómetro Cuarenta y tres) con 19,081 habitantes y San Felipe con 17,143 habitantes. La población de tres años y más, hablante de lengua indígena es del 0.6% y de población hablante de lengua indígena que no habla español es del 0.8%.

Respecto a la situación conyugal, en las localidades que se encuentran en el SAR, se observa que la población igual o mayor de 12 años, tiene un porcentaje similar en su estatus, estando casados o unidos del 32-33% en los tres municipios, pero, en su mayor porcentaje la población está soltera o nunca estuvo unida, presentándose porcentajes del 54-56% (Figura IV.96).



**Figura IV.96.** Localidades, por municipio, localizadas dentro del Sistema Regional Ambiental (SAR), se muestra el rango del número de habitantes y el número de localidades dónde está ese rango.

### IV.3.3.2. Infraestructura social y de comunicaciones

#### IV.3.3.2.1. Educación

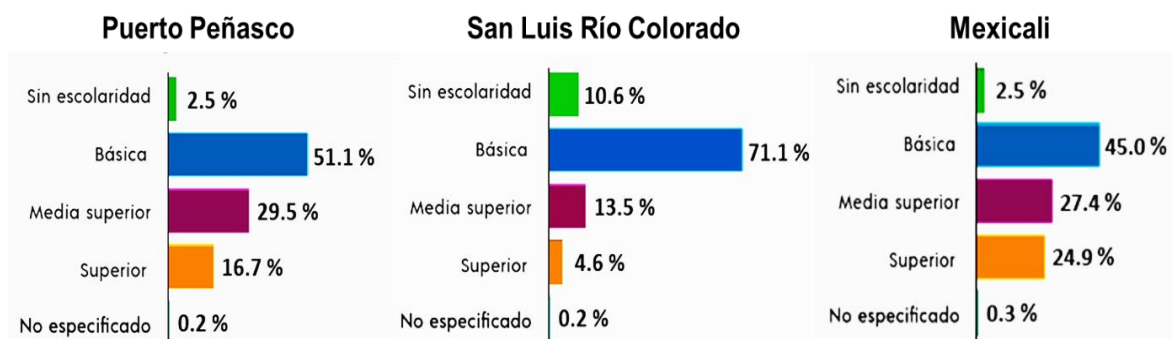
De infraestructura para la educación, Puerto Peñasco cuenta con 3 secundarias públicas y una privada, 3 escuelas de comercio y computación, 2 preparatorias: CetMar y Cobach, 20 escuelas primarias y 11 pre-escolar y una escuela para niños de educación especial, 2 escuelas a nivel profesional: ITMAR y el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco y una escuela privada de turismo. San Luis Río Colorado cuenta con una infraestructura de 46 jardines de niños, 83 primarias, 20 secundarias, 5 escuelas de bachillerato, 8 de profesional medio, y 5 de nivel superior. Mexicali tiene un total de 1,209 planteles escolares, de educación inicial son 23, de educación preescolar 447, de educación secundaria 177 y 98 planteles de bachillerato. Un 22% de la población cuenta con educación media superior, un 53.4 con educación básica y un 4.2% no tiene escolaridad.

A nivel de localidades dentro del SAR, de la población igual o mayor a 15 años, en Mexicali, se tiene que 2,320 personas son analfabetas; en Puerto Peñasco, 835 personas y en San Luis Río Colorado 407 personas; mientras que el grado promedio de estudios para los tres municipios va de 7.067 a 9.659 (Tabla IV.87). A nivel municipal, el mayor porcentaje de la población sólo cuenta con educación básica, en Mexicali, este no llega al 50%, de educación superior se encuentran por debajo del 30% y en educación superior, es más bajo, Mexicali presenta un 24.9%, Puerto Peñasco un 16.7% y San Luis Río Colorado sólo el 4.6%. Hay que tomar en cuenta que, en estos últimos dos municipios, las opciones para cursar educación superior son escasas o nulas para muchas localidades (Figura IV.97).

**Tabla IV.87. Población igual o mayor a 15 años sin escolaridad o con escolaridad básica o posbásica.**

Estado	Municipio	Población igual o mayor a 15 años					Grado promedio de escolaridad
		Analfabeta	Sin escolaridad	Con primaria completa	Con secundaria completa	Con educación posbásica	
Baja California	Mexicali	2320	3283	8542	17424	19344	8.381
Sonora	Puerto Peñasco	835	1235	5228	12487	19292	9.659
	San Luis Río Colorado	407	618	1396	2055	1949	7.067
<b>Total</b>		3562	5136	15166	31966	40585	8.369





**Figura IV.97. Población según nivel de escolaridad, de 15 años y más, a nivel municipal. (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020).**

#### IV.3.3.2.2. Salud

Puerto Peñasco cuenta con dos Hospitales IMSS, Centro de Salud, clínica del ISSTE e ISSTESON, además de cinco clínicas particulares. Se cuenta con Cámara Hiperbárica y próximamente con Unidad de Hemodiálisis. En San Luis Río Colorado, la cobertura médica institucional es ofrecida por diversas instituciones de gobierno y particulares. En Mexicali la población afiliada a servicios de salud es el 81.4% y la población usuaria de servicios de salud es del 97.7%. En la Tabla IV.88 se muestra la cantidad de personas afiliadas a algún tipo de servicios de salud en las localidades que se encuentran en el SAR, y la Figura IV.98, muestra el porcentaje de afiliación por institución, a nivel municipal.

**Tabla IV.88. Número de personas sin afiliación o afiliadas a algún tipo de servicios de salud en las localidades que se encuentran en el SAR.**

Estado	Municipio	Población sin afiliación a serv. de salud	Población afiliada a servicios de:					IMSS Bienestar
			Servicios de salud	IMSS	ISSSTE	ISSSTE Estatal	Instuto de Salud para el Bienestar	
Baja California	Mexicali	15375	63535	32317	3547	3151	23039	283
Sonora	Puerto Peñasco	16607	45865	27177	2740	1179	12736	219
	San Luis Río Colorado	3844	7183	3588	261	221	2963	22
<b>Total</b>		<b>35826</b>	<b>116583</b>	<b>63082</b>	<b>6548</b>	<b>4551</b>	<b>38738</b>	<b>524</b>

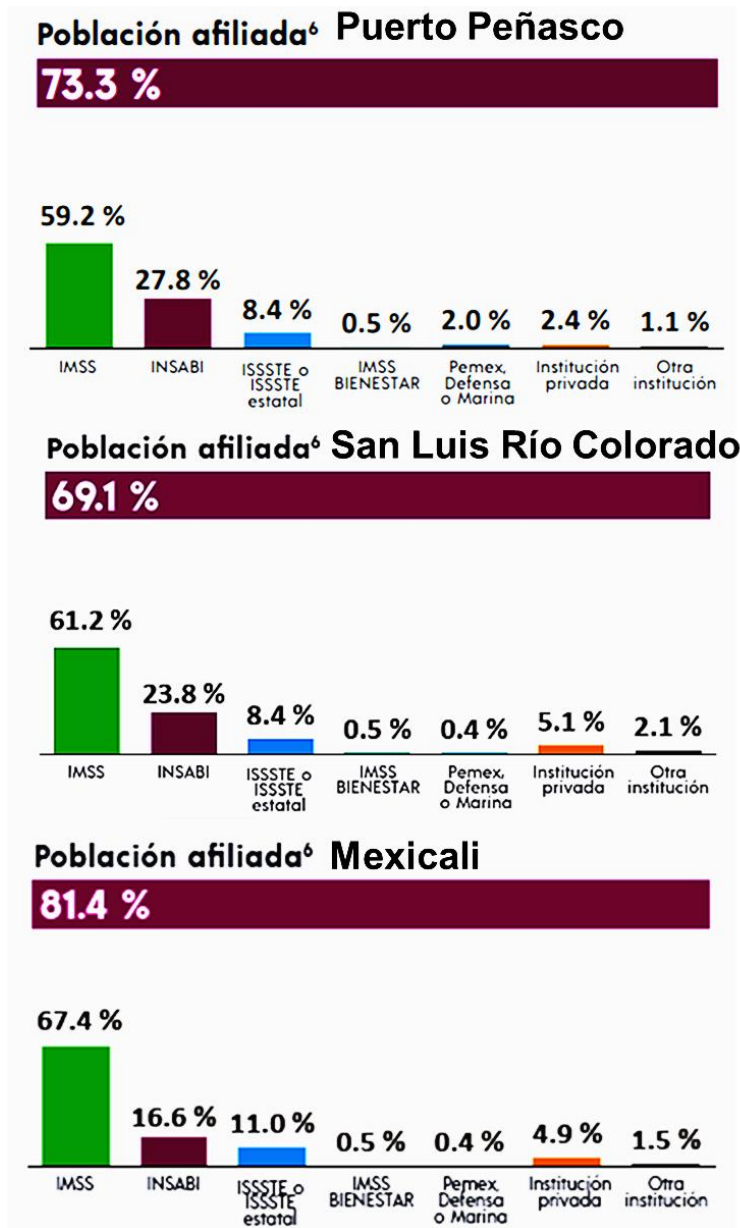


Figura IV.98. Afiliación a servicios de salud a nivel municipal, en la población afiliada, incluye afiliaciones múltiples (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020).

#### IV.3.3.2.3. Deporte

En Puerto Peñasco cuenta con una alberca, nueve campos de béisbol, 15 campos y canchas de fútbol, 20 canchas de basquetbol, dos canchas de frontón, ocho de voleibol, una pista de atletismo y trotapistas, y 15 canchas de usos múltiples. En la ciudad de San Luis Río Colorado se encuentran tres estadios, también cuenta con un gimnasio

municipal para basquetbol y voleibol. También cuenta con cuatro unidades deportivas, así como varios campos deportivos, en su mayoría de béisbol y fútbol. En Mexicali se cuenta con centros y unidades deportivas, campos de béisbol, futbol, basquetbol y voleibol.

#### IV.3.3.2.4. Vivienda

Puerto Peñasco Se tiene registrado un 15.37% de viviendas particulares con hacinamiento y el 0.62% de la población vive en localidades con menos de 5,000 habitantes. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.3 personas, el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.0 personas y en lo referente a los materiales utilizados en la construcción, el 1.2% de viviendas tiene piso de tierra. La mayor parte de la población cuenta con servicio de drenaje (98.8%) y agua entubada (96.1%; Figura IV.99).

En San Luis Río Colorado, el total de viviendas habitadas es de 59,692 y 3.3 personas ocupan cada vivienda en promedio, además, 0.9 es el promedio de ocupantes por cuarto y 2.4% de viviendas tienen piso de tierra.

Mexicali presenta un 85.7% de viviendas particulares habitadas, 10.4% de viviendas deshabitadas y 3.9% son viviendas de uso temporal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.2 personas.

En lo referente a servicios de equipamiento en las viviendas, la mayor parte (más del 90%) de la población, tanto a nivel municipal, como localidades del SAR, presenta servicio de agua entubada, así como de drenaje y servicio sanitario (Figura IV.99 y Tabla IV.89).

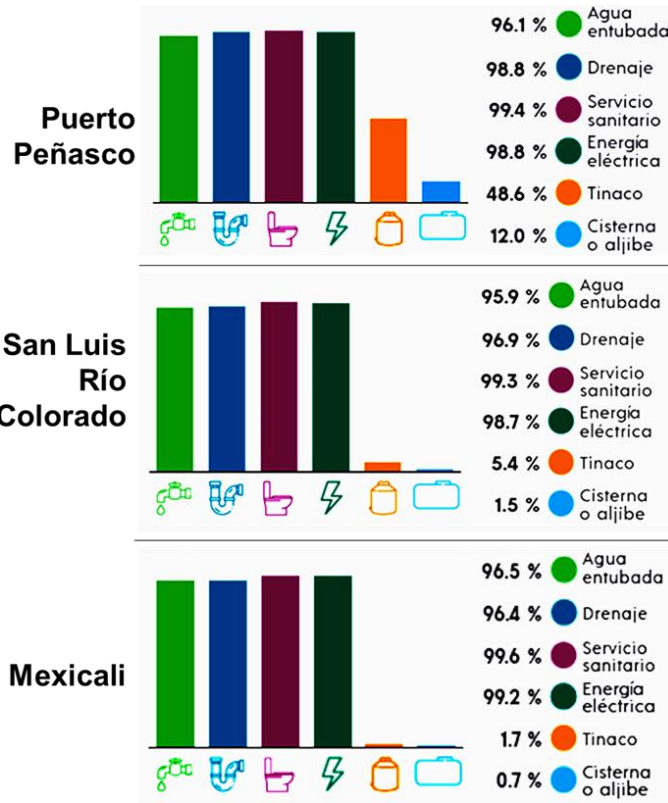


Figura IV.99. Disponibilidad de servicios y equipamiento a nivel municipal.

Tabla IV.89. Viviendas particulares habitadas con disponibilidad de servicios equipamiento.

Estado	Municipio	No disponen de energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de:			
			Energía eléctrica	Agua entubada y se abastecen del servicio de agua público	Drenaje	Energía eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje
Baja California	Mexicali	367	23368	19909	19741	19508
Sonora	Puerto Peñasco	209	18643	18501	18639	18403
	San Luis Río Colorado	33	3033	2855	2534	2514
<b>Total</b>		609	45044	41265	40914	40425

De las viviendas particulares habitadas en las localidades dentro del SAR, se tiene que para Mexicali se tiene un total de 30,403 viviendas, de esas 3621, están deshabitadas y el promedio de ocupantes por vivienda es de 3 personas Para Puerto Peñasco, se tienen registradas 29,662 viviendas, de ellas 4,641 están deshabitadas, y en promedio de ocupantes por casa es de 2.4. Para San Luis Río Colorado, se tienen registradas

3,887 viviendas, de ellas 401 están deshabitadas, y en promedio de ocupantes por casa es de 3.2 personas (Tabla IV.90).

**Tabla IV.90. Total, de viviendas particulares habitadas en las localidades dentro del SAR.**

Estado	Municipio	Total de viviendas	Total de viviendas habitadas	Total de viviendas particulares deshabitadas	Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas
Baja California	Mexicali	30403	24491	3621	3.0
Sonora	Puerto Peñasco	29662	19170	4641	2.4
	San Luis Río Colorado	3887	3212	401	3.2
<b>Total</b>		63952	46873	8663	3.00

#### IV.3.3.2.5. Vías de Comunicación

Puerto Peñasco se encuentra conectada a sus alrededores por tres vías carreteras, al norte se conecta con la ciudad de Sonoyta a través de la carretera federal 8 que tiene una longitud de 100 km y atraviesa gran parte de la Reserva de la biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, y en Sonoyta entronca con el paso de la carretera federal 2 proveniente de la ciudad de Heroica Caborca y termina en Mexicali pasando también por San Luis Río Colorado. Al suroeste Puerto Peñasco se encuentra conectada con Caborca por la carretera estatal 37, y al noroeste se conecta con el Golfo de Santa Clara por la carretera costera. Dispone también de recorrido de vía del ferrocarril Sonora Baja California que va desde el puerto de Heroica Guaymas hasta Mexicali.

La Zona Metropolitana de Mexicali (ZMM) a partir del 2005, se calcula tiene una población de 1,049,792 habitantes, colocándola en el segundo lugar de los municipios más poblados del estado y decimotercero en todo México, a principios de 2014 se reconoció a San Luis Río Colorado como parte de la ZMM, para propósitos relacionados con la Agenda 21.

#### IV.3.3.2.6. Actividad económica

En los tres municipios, el porcentaje de población económicamente activa de 12 años y más, es similar, entre 62-65% y en un mayor porcentaje esta pertenece a personas del sexo masculino. En el caso de la población no económicamente activa, corresponde a 34-37% de la población y de este sector, la mayoría corresponde a estudiantes y personas dedicadas a los quehaceres del hogar (Figura IV.100). Con respecto a los datos por municipio de las localidades dentro del SAR, se observa que en los tres municipios es mayor el número de personas que se encuentran activos laboralmente (Tabla IV.91)

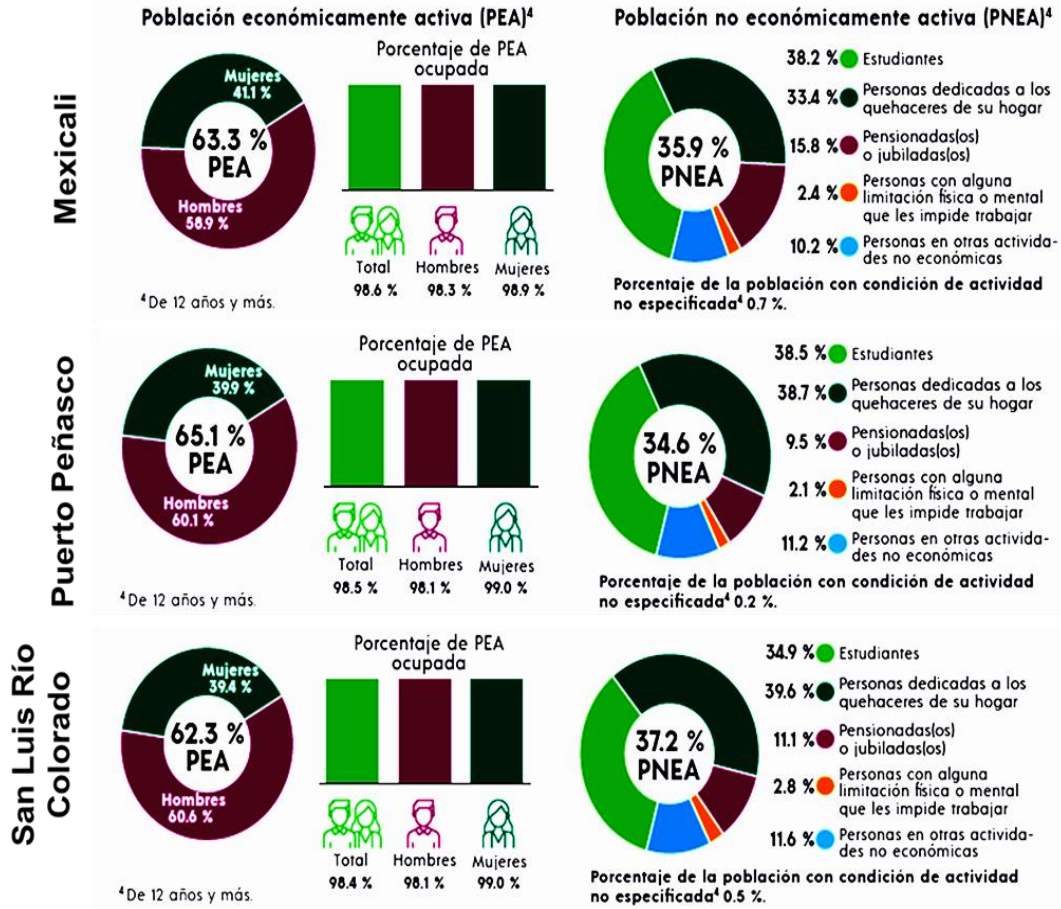


Figura IV.100. Disponibilidad de servicios y equipamiento a nivel municipal (Tomado de Panorama Sociodemográfico de Baja California y Sonora; INEGI, 2020).

Tabla IV.91. Población de 12 años y más que es económicamente activa dentro de las localidades que están el SAR.

Estado	Municipio	Población igual o mayor a 12 años		
		Pob >=12 años económicamente activa	Pob >=12 años económicamente no activa	Pob >=12 años ocupada
Baja California	Mexicali	38577	25119	38154
Sonora	Puerto Peñasco	32052	17028	31561
	San Luis Río Colorado	5254	3288	5213
<b>Total</b>		<b>75883</b>	<b>45435</b>	<b>74928</b>

Una de las principales actividades económicas en Puerto Peñasco, es la pesca y su comercialización, cuenta con flota pesquera y varias empresas procesadoras. Los que extraen principalmente es: camarón, chano, jaiba, sierra y cazón. También cuenta con cinco plantas procesadoras de productos del mar y una empresa exportadora de jaiba. La industria naval cuenta con cuatro talleres dedicados a construcción y reparación de embarcaciones y existen seis talleres de torno, los cuales general más de 1,300 empleos. El sector inmobiliario y de bienes raíces, ha presentado un aumento a partir del año 2000, consolidándose como uno de los principales sectores debido a la inversión nacional y extranjera, impulsando proyectos hoteleros y residenciales.

En San Luis Río Colorado las principales actividades económicas son la industria, agricultura, ganadería, pesca y el comercio. Este municipio es el principal productor de dátil del país, tiene el 70% de la producción anual, con una superficie de siembra de 1,432 hectáreas en 2019.

En San Luis Río Colorado, la planta industrial, es reducida con características de pequeños establecimientos y talleres manufactureros de organización familiar. Esta rama es sostenida básicamente por la extracción y beneficio de minerales

En Mexicali, la actividad comercial se orienta a la atención de las necesidades de la población municipal y sus principales centros comerciales son: mercado municipal, pequeños supermercados, tiendas de ropa, almacenes de materiales de construcción, ferreterías, tiendas departamentales, tianguis, misceláneas, comercio ambulante, etc.

Para Mexicali, los principales cultivos en el municipio son: trigo, cebada, algodón, alfalfa, avena, ajonjolí, cártamo, sorgo forrajero, "rye grass", hortalizas para exportación y consumo regional; chile, cebolla, col, rabanito, cilantro, lechuga, brócoli, betabel, coliflor, jitomate, tomatillo, pepino, calabaza, quelite y espárrago. Otros cultivos son sandía, melón, maíz, elote, vid, nopal y frijol. El sector hortofrutícola es de los que tienen mayor éxito en Mexicali; espárragos y cebolla son de los principales cultivos, además de que también cultivan algodón y trigo. En el municipio, la tierra para uso pecuario en el desarrollo de praderas cultivadas es de 35.51% y para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente para ganado caprino es del 23.19%.

La industria de Mexicali es muy diversificada, desarrollando la transformación y maquiladora, principalmente en el ramo de alimentos, automotriz, metal, mecánica, envases de vidrio, electrónica, plástico y textil. También se ha desarrollado la fabricación de tracto camiones, remolques de carga, maquiladoras de juguetes y ensamblaje de artículos eléctricos y electrónicos. Este último está ligado con las inversiones, principalmente de empresas de electrónicos, que establecen sus plantas de ensamblaje y exportación, en especial a Estados Unidos.

En Puerto Peñasco, se calcula que se tiene la visita anual de 2,500,000 turistas extranjeros y nacionales, los principales atractivos turísticos son: Malecón Fundadores, Plaza Colosio, Galería de Arte Municipal, paseo peatonal cerca de restaurantes y mercado de mariscos y artesanías. Centro de Visitantes Schuk Toak, visita a los

volcanes en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, paseo en barco, visita a la Isla San Jorge y a los esteros; visita al CEDO Intercultural. Una de las actividades económicas más importantes, es el comercio, existen alrededor de 706 comercios diversos, dentro de las que se incluyen las empresas de servicios turísticos, el comercio implica el 59.2% de la población económicamente activa.

Para Mexicali, el turismo se ha desarrollado más por visitas de personas de Estados Unidos, por la situación geográfica al lado de la frontera, aun así, a nivel local también se ha desarrollado, y se tiene el aumento de restaurantes, taquerías, farmacias, bares y clubes de baile en los lugares más visitados.

Para Mexicali, las actividades de comercio se concentran principalmente en la localidad de Mexicali y algunas poblaciones semiurbanas como Guadalupe Victoria, Ciudad Morelos, Los Algodones, Benito Juárez, entre otros.

#### IV.3.3.3. Etnicidad

En los estados de Sonora y Baja California habitan varios grupos indígenas originarios de la zona, entre ellos, los Cucapá, Kiliwa, Paipai y Yaqui, predominando principalmente los Cucapá en las localidades de Mexicali en las localidades que se encuentran dentro del SAR. Aunado a ello, por ser municipios fronterizos, la migración es uno de los fenómenos que contribuyen al aumento de habitantes que pertenecen a algún grupo indígena, principalmente mixtecos.

En el censo de 2010, para la zona del SAR, se registró una población indígena de 599 habitantes para Mexicali, de 1659 para Puerto Peñasco y de 108 para San Luis Río Colorado (Tabla IV.92).



**Tabla IV.92. Población indígena que habita en las localidades que se encuentran dentro del SAR.**

Municipio	Localidad	Población total	Población indígena	Grado de marginación
Mexicali	Poblado el Caimán	50	8	Alto
	Colonia Pacífico	499	8	Alto
	Delta (Estación Delta)	5180	37	Muy bajo
	Ciudad Guadalupe Victoria (Kilómetro Cuarenta y Tres)	17119	226	Bajo
	Michoacán de Ocampo	3086	11	Muy bajo
	Ejido Sinaloa (Estación Kasey)	2505	18	Bajo
	Nuevo León	3655	28	Muy bajo
	Jesús Sansón Flores	626	5	Bajo
	Ricardo Mazón Guerrero (Colonia Baja California el Polvorín)	792	6	Bajo
	Francisco Murguía (Kilómetro Cuarenta y Nueve)	750	7	Bajo
	Ciudad Coahuila (Kilómetro Cincuenta y Siete)	5617	101	Bajo
	Ejido Hipólito Rentería	491	8	Bajo
	Comunidad Indígena Cucapah el Mayor	173	87	Medio
	Zaragoza Segunda Sección	954	4	Bajo
	Reacomodo Río Colorado	605	9	Bajo
	Colonia Colorado Número 3	16	1	Medio
	La División (Colonia Venustiano Carranza)	252	3	Medio
	Colonia Seis (Granjas Lázaro Cárdenas)	82	11	Medio
	Colonia Héroes de la Patria	180	6	Bajo
	Familia López Campos (Colonia Colorado Número Cinco)	31	2	Alto
Familia Martínez (Colonia el Triángulo)	39	9	Alto	
Familia Robles Licón (Colonia Ahumada)	30	4	Bajo	
Familia Sáinz Domínguez (Colonia el Mayor)	4	-	-	
Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	56756	1659	Bajo
San Luis Río Colorado	Ingeniero Luis B. Sánchez	5560	71	Medio
	Nuevo Michoacán (Estación Riito)	1425	20	Muy bajo
	Rancho Cortés	13	5	Alto
	Río Norte	409	12	Alto
<b>TOTAL</b>		<b>106899</b>	<b>2366</b>	

De acuerdo al censo del INEGI 2020, dentro de la zona del SAR, alrededor de 1,242 personas hablan alguna lengua indígena. En Mexicali, 502 personas hablan una lengua indígena y de ellas 4 no hablan español; en Puerto Peñasco, 683 personas hablan una lengua indígena y de ellas 11 no hablan español; y en San Luis Río Colorado, 57 personas hablan una lengua indígena y español (Tabla IV.93).

**Tabla IV.93. Población igual o mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena.**

Estado	Municipio	Población igual o mayor a 3 años que:		
		Habla lengua indígena	Habla alguna lengua indígena y no habla español	Habla alguna lengua indígena y habla español
Baja California	Mexicali	502	4	495
Sonora	Puerto Peñasco	683	11	667
	San Luis Río Colorado	57	0	57
<b>Total</b>		1242	15	1219

### IV.3.4 Paisaje

El Paisaje es un concepto que a través del tiempo se ha utilizado con diversos significados como elemento aglutinador de una serie de aspectos característicos del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene éste, como resultado de los efectos del desarrollo de un proyecto determinado. También a menudo se percibe como una vista amplia de escenarios o de formas naturales, esta consideración corresponde más al enfoque de la estética o percepción (González-Bernáldez, 1981).

Desde el punto de vista de la ecología, el paisaje representa grandes áreas compuestas por patrones interconectados o repetidos de ecosistemas interdependientes. Aunque la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para evaluarlo debido a que las metodologías utilizadas no han podido prescindir de componentes subjetivos, el enfoque ecológico resulta muy útil para generar información acerca de un determinado espacio físico.

En ese sentido, Muñoz-Pedrerros (2004) señala que, el paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica.

Existen varios métodos para realizar la valoración del paisaje, éstos pueden ser directos e indirectos. En los primeros la valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje, mientras que los indirectos incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes.

#### IV.3.4.1 Evaluación del Paisaje

##### IV.3.4.1.1 Área de estudio

El área de estudio evidentemente está determinada por la localización del proyecto de inversión que amerita el estudio de paisaje y su área de influencia corresponde al Sistema Ambiental Regional (SAR). De este modo el área de estudio del paisaje comprenderá diversos lugares específicos seleccionados de zonas con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida de la integración de tres variables: (a) concentración demográfica, (b) accesibilidad y (c) flujo de pasajeros y turistas.

Para tal caso, se buscaron aquellos lugares o zonas de alta densidad de observadores, partiendo del principio “que un paisaje, conceptualmente, existe como recurso sólo si existen observadores que puedan apreciarlo”. La información de estas tres variables se obtuvo del INEGI, así como de exploraciones en terreno.

La información fue llevada a una carta de base topográfica escala 1:150.000, integrándose las tres variables y obteniéndose una carta final con las zonas de alta densidad de observadores.

#### IV.3.4.1.2 Unidades de Paisaje

Las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar. Cada unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje (Escribano *et al.* 1991, citado en MUÑOZ-PEDREROS, 2004).

De este modo se definieron y delimitaron las UP como una serie de espacios cerrados con características propias. Por las características del Sistema Ambiental Regional, para la determinación de las UP se utilizó el siguiente procedimiento (MOPT 1993, citado en MUÑOZ-PEDREROS, 2004): (a) se determinó el componente central, que es el más representativo en el área de estudio, la morfología del terreno, (b) se cartografió el SAR generando unidades homogéneas en base en el relieve y, (c) se agregaron los componentes restantes del paisaje a las unidades homogéneas ya generadas, como los asentamientos humanos, carreteras, entre otros.

Así, la morfología del terreno está determinada por la forma, textura y estructuras de la superficie del área a estudiar. La forma está definida principalmente por la pendiente; la textura considera los aspectos visuales de la cubierta del terreno y la estructura da cuenta de la mezcla de la forma y texturas. Siguiendo esta metodología, a continuación, se esquematizan algunos tipos de unidades de paisaje, tomando como componente central la morfología del terreno.

**Tabla IV.94. Unidades de paisaje a partir de la morfología del terreno como componente central**

Formas	1. Plana 2. Ondulada 3. Escarpada
Texturas	4. Cuerpo de agua léntico 5. Cuerpo de agua lótico 6. Arenas/dunas 7. Cantos rodados/aristas vivas 8. Aforamientos rocosos 9. Cubierta vegetal herbácea/matorral 10. Cubierta arbórea
Estructuras	11. Capa continua que recubre todo el suelo 12. Capa no continua que no recubre todo el suelo 13. Capa en parches

Fuente; MUÑOZ-PEDREROS, ANDRÉS. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011>

La información de campo indica que el SAR presenta una morfología del terreno prácticamente plana y que al hacer el análisis con la herramienta Arc gis 10.3 con las capas de curvas de nivel y conjunto de elevaciones, presenta elevaciones que va desde el nivel del mar hasta 65 msnm y particularidades se presentan en el límite norte del SAR elevaciones de 343 metros de altura al pie de la Sierra Cucapah y elevaciones en la Sierra Pinta de hasta 432 msnm.

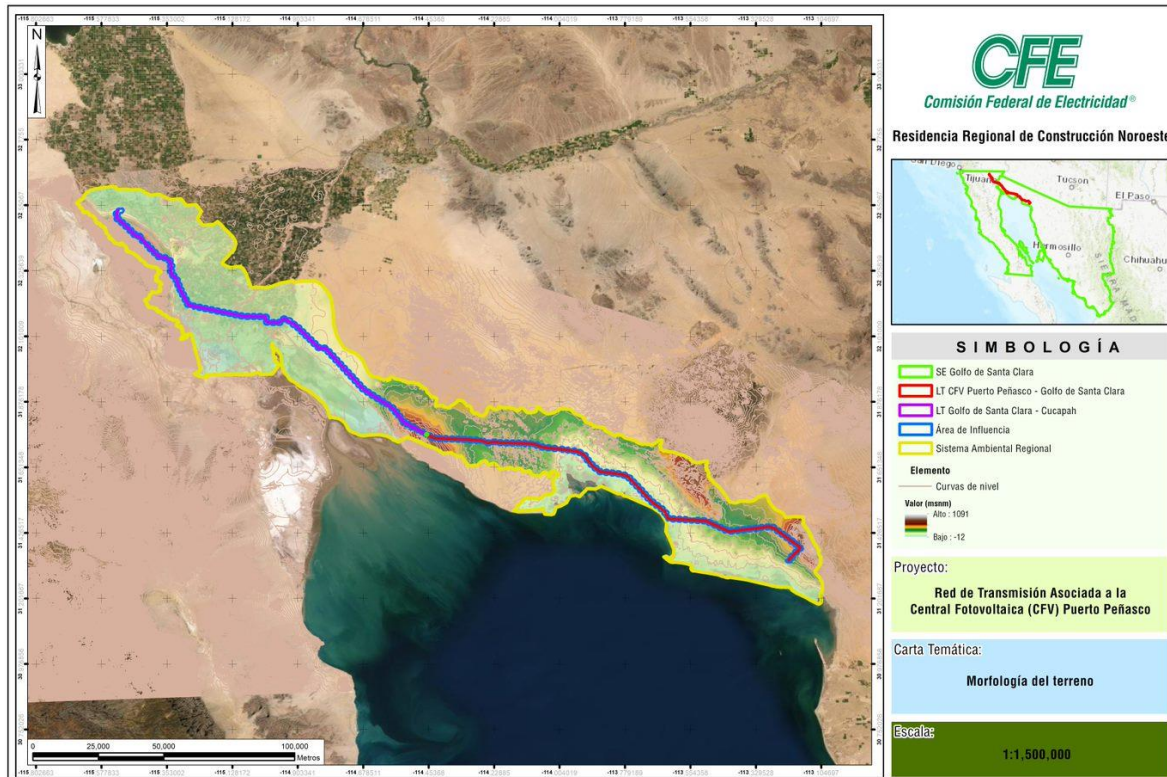


Figura IV.101. Morfología del terreno para la determinación de las Unidades de Paisaje

Así, tomando como componente central la morfología del terreno, se determinó una unidad de paisaje:

- **Paisaje 1: Desierto de Altar.-** Se caracteriza por ser “Plano, arenoso, con vegetación de Desiertos arenosos, de Mezquital Xerófilo y afloramientos rocosos con vegetación Matorral Sarcocaulé” en el Pinacate y Sierra La Pinta.
- **Paisaje 2: Bahía Adair.-** Cuyas características es ser “Plano, con cuerpo de agua lotico y con capa casi continua que sube y baja de acuerdo a la marea, con vegetación hidrófila y halófila xerófila y parches de vegetación de desierto arenosos entre la zona de transición entre los ecosistemas acuático y terrestre”.
- **Paisaje 3: Valle de Mexicali. -** Es “Plano, con vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y afloramiento rocoso en la Sierra Cucapah y con parches de localidades sobre una matriz agrícola”.

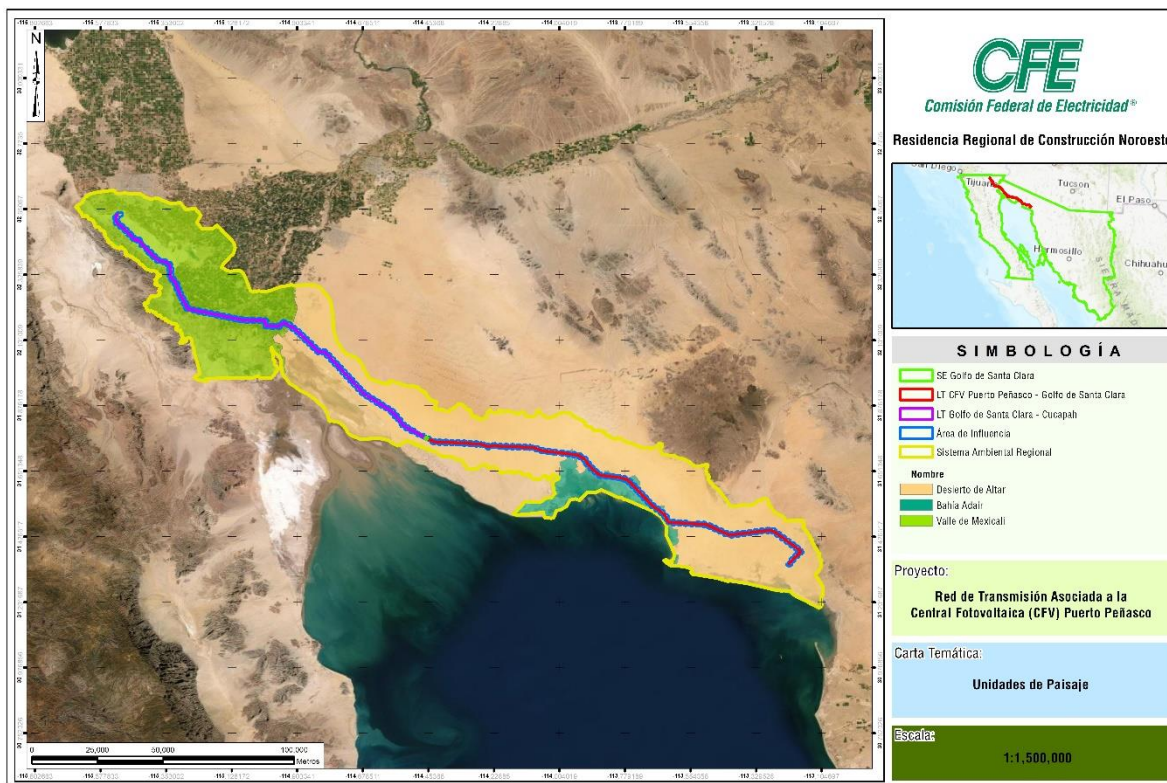


Figura IV.102. Unidades de Paisaje identificados en el Sistema Ambiental Regional

#### IV.3.4.2 Método propuesto

##### IV.3.4.2.1 Visibilidad del Paisaje

La cuenca visual es uno de los aspectos del paisaje evaluados en proyectos en que se requiere saber desde que punto o carretera un espacio es visible o invisible, o cuando se requiere elegir la ubicación que ofrezca el máximo o mínimo de visibilidad de un objeto del paisaje. El cálculo de la cuenca visual se ha usado en arquitectura paisajista, planificación de usos de la tierra, minería, silvicultura, ubicación de barreras para el funcionamiento de infraestructura de comunicaciones, instalación de gasoductos y otros servicios, diseño urbano, ubicación y diseño de zonas de recreación, etc. Los resultados permiten estimar y simular los cambios de visibilidad producidos por un cambio del uso de la tierra y evaluar la capacidad de absorción, que es la capacidad física del paisaje de absorber las actividades de desarrollo o manejo manteniendo su carácter y calidad visual (Yeomans, 1979, citado en Matteucci, Mendoza, Silva y Falcón, 2010).

En este sentido, para la interpretación del componente Visibilidad del Paisaje, se centró en el concepto de cuenca visual, la cual **hace referencia** al conjunto de superficies visibles desde un determinado punto de observación. Este punto de observación se encuentra localizado en el espacio y estará dotado de cierta elevación. La herramienta de análisis de cuenca visual o análisis de visibilidad del terreno evalúa la condición de visibilidad del espacio desde uno o múltiples puntos, tomando en cuenta la elevación de dichos puntos y la morfología del terreno.

Así, para el análisis de la visibilidad del paisaje se realizó de la siguiente forma:

1. Se determinó la cuenca visual para saber desde que punto o carretera un espacio es visible o invisible, utilizando recorridos de campo por las vialidades presentes en el Área de estudio, apoyado con el programa de Sistema de Información Geográfica (QGIS), el cual contiene módulos y algoritmos para elaborar los mapas de cuencas visuales; permite visualizar el espacio en tres dimensiones, se construyen a partir de los mapas de visibilidad, de mapas de la cobertura del terreno (curvas topográficas) y de mapas de los puntos de observación.
2. El plugin Visibility Analysis QGIS incluye 4 herramientas ejecutables:

**Create viewpoints.** Permite estandarizar la capa de puntos de observación para que el algoritmo de análisis de cuenca visual lea correctamente la información y pueda realizar el cálculo de manera efectiva, sin devolver errores.

**Viewshed.** Es el algoritmo principal de análisis de cuenca visual. Recibe un ráster MDT (Modelo Digital del Terreno) y una capa de puntos como elementos de entrada junto una serie de parámetros para el análisis. Devuelve como resultado un ráster con la frecuencia de visibilidad de cada celda.

**Intervisibility network.** Permite evaluar el rayo visual entre dos capas de puntos distintas, devolviendo como resultado una red de intervisibilidad entre puntos de una y otra capa.

**Depth below horizon.** Hace referencia a la altura (profundidad) que existe entre la línea de horizonte y la superficie del terreno oculto. El resultado será también un ráster con los valores de profundidad de cada celda.

Con el procedimiento anterior, se obtiene que, todas las áreas entre el observador y el contacto de la línea visual con el pico son visibles y las áreas que quedan detrás de este punto de contacto son invisibles por el observador.

El punto de observación puede estar representado por un punto, una línea o un polígono. A partir del sitio de observación el programa extiende líneas de visión en todas las direcciones pasando por todas las celdas y busca el valor de altitud de cada celda para determinar si está o no a la vista. La altura del observador se encuentra a 1.60 metros (promedio de una persona), ya sea de una ruta o de un punto de observación. El resultado es un mapa raster cualitativo con tres categorías de cobertura: celdas positivas (valor 1=a la vista), celdas negativas (valor 0=no visible) y celdas ocupadas por los sitios de observación (valor 2).

Para mejor comprensión del procedimiento, en la siguiente figura se presenta el principio para la determinación de visibilidad del paisaje.

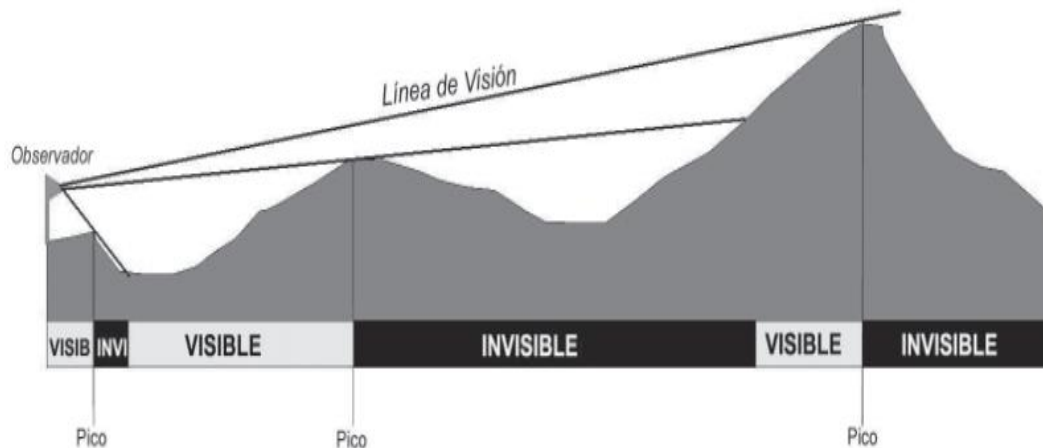


Figura IV.103. Principio de la determinación de visibilidad

#### IV.3.4.2.1.1. Resultados:

##### a) Visibilidad desde una carretera

De las carreteras ejemplificadas, la ruta 1, está formada por las carreteras número 3 (a Puerto Peñasco) y número 8 (a Sonoyta), recorre el área de estudio de Sur a Oeste y luego en escuadra recorre hacia el Este hasta el límite del SAR, la segunda (Ruta 2) está dada por la carretera número 40 tramo "Puerto Peñasco- Golfo de Santa Clara"



recorre de Puerto Peñasco hacia la Localidad del Golfo de Santa Clara, la tercera (Ruta 3) compuesta por las carreteras número 40 y número 3 hasta el límite en el SAR en el noreste y la cuarta (Ruta 4) compuesta por la carreteras número 40, la 4 y la 5. La superficie total del área de estudio es de 727,332.0114 hectáreas.

Los resultados obtenidos de la metodología aplicada son los siguientes:

**1.- Vista el área de estudio desde la Ruta 1**, la cuenca visual ocupa el 12.28% del área total. La cantidad de parches resultantes se encuentra en el orden de los 498,766 con un promedio de 0.16 hectáreas; los resultados indican que existen cuencas visuales con áreas mínimas de 0.05 hectáreas y representan pequeñas elevaciones en el terreno, mientras que el área máxima de los parches se encuentra en 608.97 hectáreas que representan grandes extensiones planas. De esta ruta es posible tener una visual de la Línea de transmisión desde el cruce de la línea de transmisión hacia la Central fotovoltaica Puerto Peñasco y hacia la subestación eléctrica Golfo de Santa Clara.

Con respecto a la parte invisible, ocupa el 87.72% del área total y está dividida en 28,472 parches con un promedio de 0.16 que corresponden a hondonadas que quedan en la parte de atrás de las elevaciones del terreno, de los cuales el de mayor tamaño ocupa una superficie de 580,830.67 ha y corresponde al Desierto de Altar y Valle de Mexicali, la mayor parte de la Ciudad de Peñasco y Bahía Adair, mientras que el de menor tamaño presenta una superficie de 0.05 ha.

**2.- Vista el área de estudio desde la Ruta 2**, la cuenca visual ocupa el 21.19% del área total. La cantidad de parches resultantes se encuentra en el orden de los 747,195 con un promedio de 0.20 hectáreas; los resultados indican que existen cuencas visuales con áreas mínimas de 0.05 hectáreas y representan pequeñas elevaciones en el terreno, mientras que el área máxima de los parches se encuentra en 2273.85 hectáreas. Desde esta ruta es posible tener una amplia visibilidad hacia la línea de costa como Bahía Adair y en el Delta del Río Colorado y las partes altas de las dunas en el Desierto de Altar. La Línea de Transmisión podrá observarse desde Puerto Peñasco hasta los Humedales de Bahía Adair.

Con respecto a la parte invisible, ocupa el 78.81% del área total y está dividida en 36,823 parches, con un tamaño promedio de parches de 15.57 hectáreas, el de mayor tamaño ocupa una superficie de 541,043 ha y corresponde a la mayor parte del Desierto de Altar, del Golfo de Santa Clara y del Valle de Mexicali, mientras que el de menor tamaño presenta una superficie de 0.05 ha y corresponde a los hundimientos efectuados en el terreno por las partes bajas de las curvas de nivel.

**3.- Vista el área de estudio desde la Ruta 3**, la cuenca visual ocupa el 22.99% del área total. La cantidad de parches resultantes se encuentra en el orden de los 497,169 con un promedio de 0.32 hectáreas; los resultados indican que existen cuencas visuales con áreas mínimas de 0.05 hectáreas y representan pequeñas elevaciones en el terreno, mientras que el área máxima de los parches se encuentra en 159,434.57 hectáreas. Desde esta ruta es posible tener una amplia visibilidad hacia el Delta del Río

Colorado, parte de la Sierra de Cucapah y grandes extensiones de terrenos agrícolas en el Valle de Mexicali. La Línea de Transmisión será observada desde esta ruta, debido a las amplias extensiones de terrenos agrícolas y terrenos planos con vegetación de Desértico Micrófilo compuesto por un estrato arbustivo no mayor a 2 metros de altura.

Con respecto a la parte invisible, ocupa el 77.01% del área total y está dividida en 23,121 parches, con un tamaño promedio de 24.23 hectáreas, el de mayor tamaño ocupa una superficie de 364,825.94 ha y corresponde al Desierto de Altar y desde la zona escarpada del Golfo de Santa Clara hasta el sur del SAR, mientras que el de menor tamaño presenta una superficie de 0.05 ha y corresponde a los hundimientos efectuados en el terreno por las partes bajas de las curvas de nivel.

**4.- Vista el área de estudio desde la Ruta 4**, la cuenca visual ocupa el 38.04% del área total. La cantidad de parches resultantes se encuentra en el orden de los 1,110,213 con un promedio de 0.24 hectáreas; los resultados indican que existen cuencas visuales con áreas mínimas de 0.05 hectáreas y representan pequeñas elevaciones en el terreno, mientras que el área máxima de los parches se encuentra en 1,211.68 hectáreas. Desde el inicio de esta ruta es posible tener una amplia visibilidad hacia el Valle de Mexicali, incluyendo la Sierra de Cucapah, amplios terrenos agrícolas y las localidades durante el recorrido de esta ruta.

Con respecto a la parte invisible, ocupa el 61.96% del área total y está dividida en 38,470 parches, con un tamaño promedio de 11.71 hectáreas, el de mayor tamaño ocupa una superficie de 376,716.22 ha y corresponde al Desierto de Altar, del Golfo de Santa Clara, Humedales de Bahía Adair y todo hacia el sur del SAR, mientras que el de menor tamaño presenta una superficie de 0.05 ha y corresponde a los hundimientos efectuados en el terreno por las partes bajas de las curvas de nivel.

**Tabla IV.95. Métricas de las cuencas visuales obtenidas desde 3 recorridos alternativos.**

MAPA	CLASE	PLAND %	PN	MPS ha	PSSD	P MIN ha	MAX ha
Cuenca visual desde la ruta 1	Invisible	87.72	28,472	22.41	3,446.09	0.05	580,830.67
	Visible	12.28	498,766	0.16	1.70	0.05	608.97
Cuenca visual desde la ruta 2	Invisible	78.81	36,823	15.57	2,819.49	0.05	541,043.45
	Visible	21.19	747,195	0.20	6.24	0.05	2273.85
Cuenca visual desde la ruta 3	Invisible	77.01	23,121	24.23	2,522.22	0.05	364,825.94
	Visible	22.99	497,169	0.32	3.26	0.05	159,434.57
Cuenca visual desde la ruta 4	Invisible	61.96	38,470	11.71	1,924.13	0.05	376,716.22
	Visible	38.04	1,110,213	0.24	2.80	0.05	1,211.68

**Leyenda:** PLAND = porcentaje del territorio ocupado por la clase; PN = cantidad de parches; MPS = tamaño promedio de los parches; PSSD = desviación estándar del tamaño de parches; P MIN = área mínima de los parches; P MAX = área máxima de los parches.

Los mapas de las cuencas visuales pueden superponerse con los mapas de otros factores (relieve, vegetación, sitios elegidos para la instalación de infraestructura) para determinar cuáles son los objetos que quedarán expuestos al finalizar la construcción del Proyecto. Así, el mapa de la Figura IV.104, Figura IV.105, Figura IV.106 y Figura IV.107 se transformó en una máscara y se superpuso sobre la imagen satelital, quedando expuestas las áreas invisibles y visibles desde las mencionadas rutas.



Figura IV.104. Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 1.

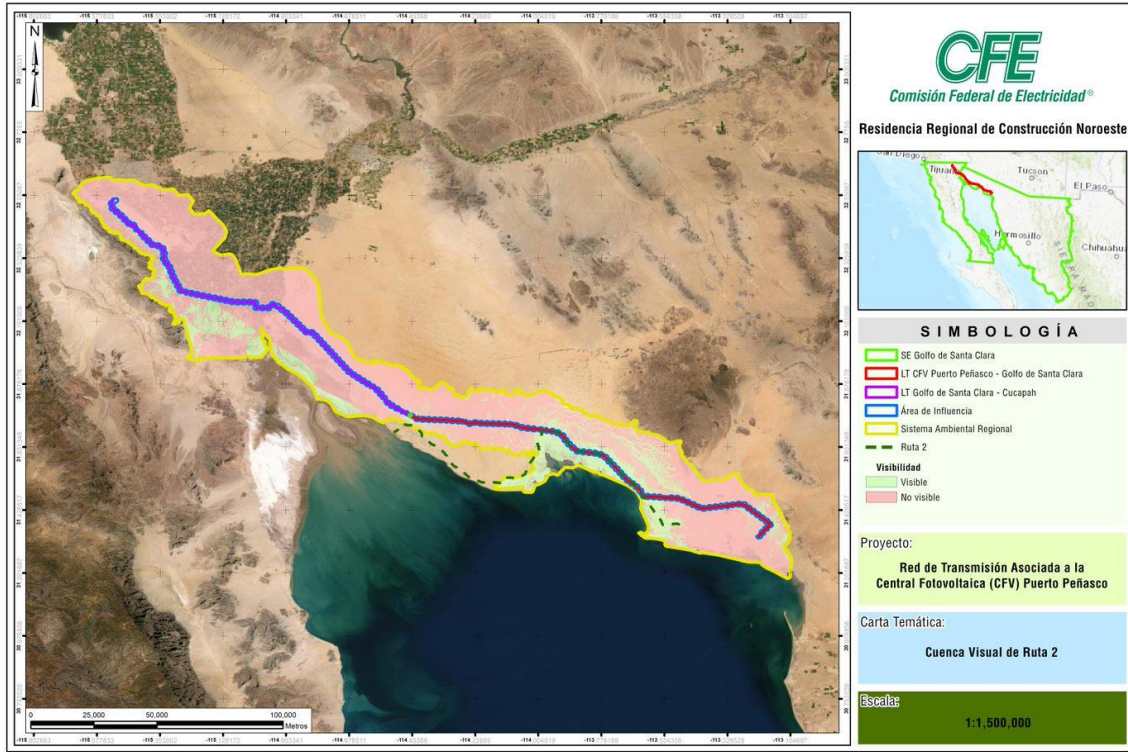


Figura IV.105. Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 2.

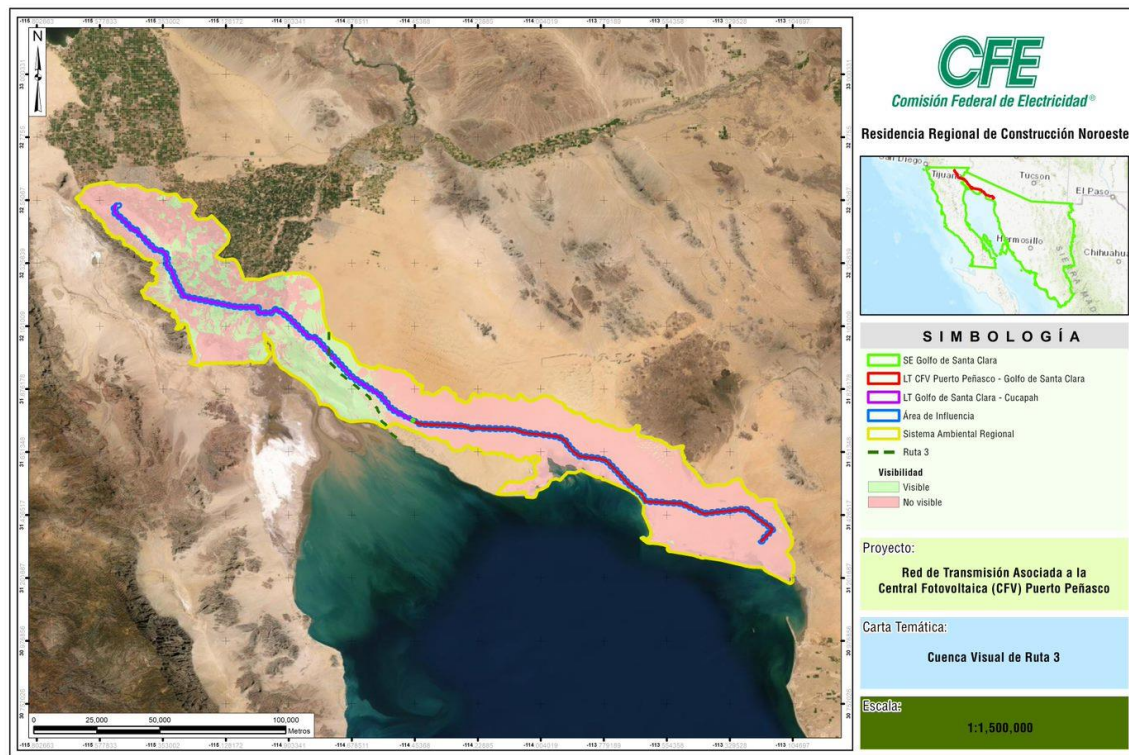


Figura IV.106. Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 3.

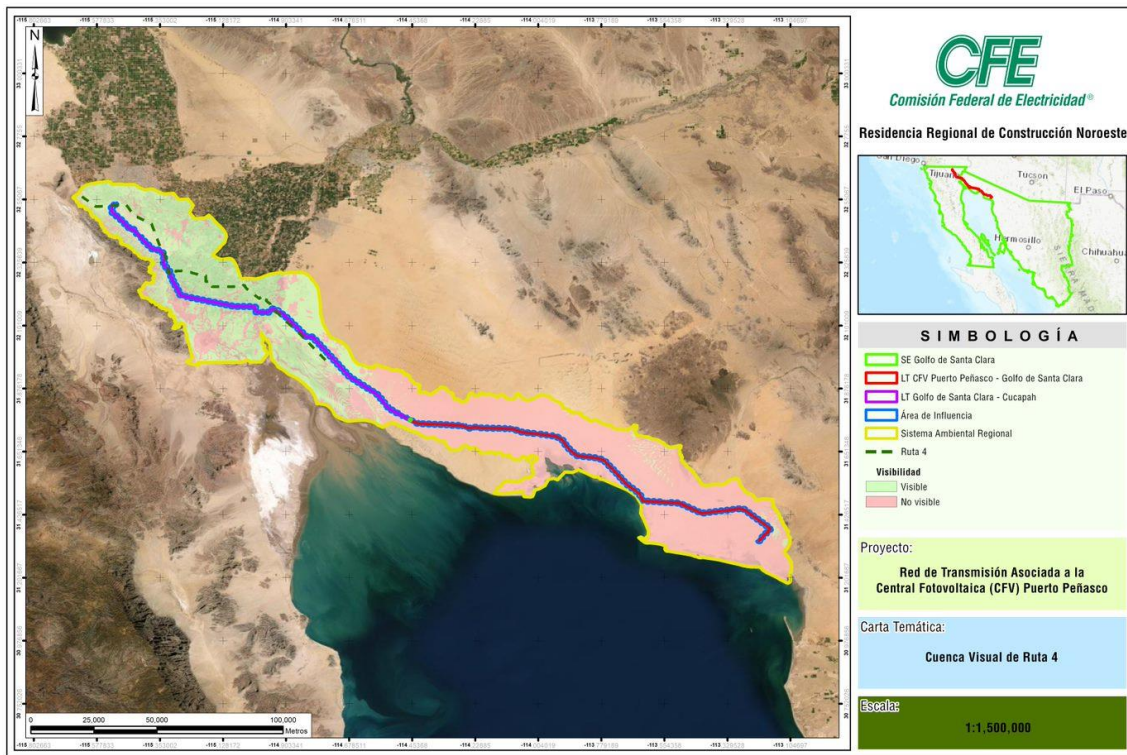


Figura IV.107. Paisajes visibles y no visibles desde la Ruta 4.

### b) Visibilidad desde puntos seleccionados

Las cuencas visuales desde los puntos de observación, presentan diferencias en cuanto a superficie total, cantidad de parches y tamaño promedio de los parches (Tabla IV.96). Esto es de esperar, porque la exposición depende del relieve (formas, espacio entre las sierras y altitud) y de la altitud de base (aquella del punto en que se para el observador) y en el SAR, aunque da la apariencia de presentarse un terreno prácticamente plano, las altitudes van desde el nivel del mar en la costa hasta los 65 m.s.m.m. al pie de la sierra Pinta en la Sierra Pinacate donde se distribuye la vegetación de Matorral Sarcocaulis con alturas máximas de 319 m, una inclinación promedio de 11.8% y -12.0% y una inclinación máxima de 42.8% y -48.4% para la primera sierra mencionada y con alturas de 432 m, una inclinación promedio del terreno de 11.5% y -11.3% y una inclinación máxima de 46.8% y -49% para la segunda. La Línea de Transmisión (proyecto) presenta las siguientes características del terreno, a) Altura mínima igual a 7.32 msnm; b) Altura media de 53.62 msnm y c) Altura máxima de: 138 msnm.

Los puntos seleccionados fueron tomados de acuerdo a los sitios de interés de las Reservas de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar y del Alto Golfo y Delta del Río Colorado de la siguiente forma:

- 1- Punto A.- Con cuatro líneas visuales (A1, A2, A3 y A4) hacia la Línea de Transmisión fue ubicado en el Centro de Visitantes de la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar.
- 2- Punto B.- Aun y cuando se localiza fuera el Cráter El Elegante de la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar, se ubicó una línea visual (B1) hacia la Línea de Transmisión.
- 3- Punto C.- Con cuatro líneas visuales (C1, C1, C3 y C4) hacia la Línea de Transmisión fue ubicado en el Centro de Visitantes de Humedales de Bahía Adair.

Así, las cuencas visuales del Punto A presentan una superficie de 6584.77 hectáreas, con 5427 parches y un promedio de 1.21 hectáreas, mientras que la cuenca visual del Punto B presenta una superficie total de 13.35 hectáreas, con 16 parches con promedios de 0.83 hectárea y, por último, las cuencas visuales del Punto C presentan un total de 2028.22 hectáreas, 971 parches y con un promedio de 2.09 hectáreas.

**Tabla IV.96. Métricas de las cuencas visuales desde cada punto de observación**

MAPA	ÁREA (ha)	PN	MPS (ha)	PSSD
Cuenca Visual Punto A	6584.77	5427	1.21	22.44
Cuenca Visual Punto B	13.35	16	0.83	1.06
Cuenca Visual Punto C	2028.22	971	2.09	13.48

**Leyenda:** PN = cantidad de parches; MPS = tamaño promedio de los parches; PSSD = desviación estándar del tamaño de parches.

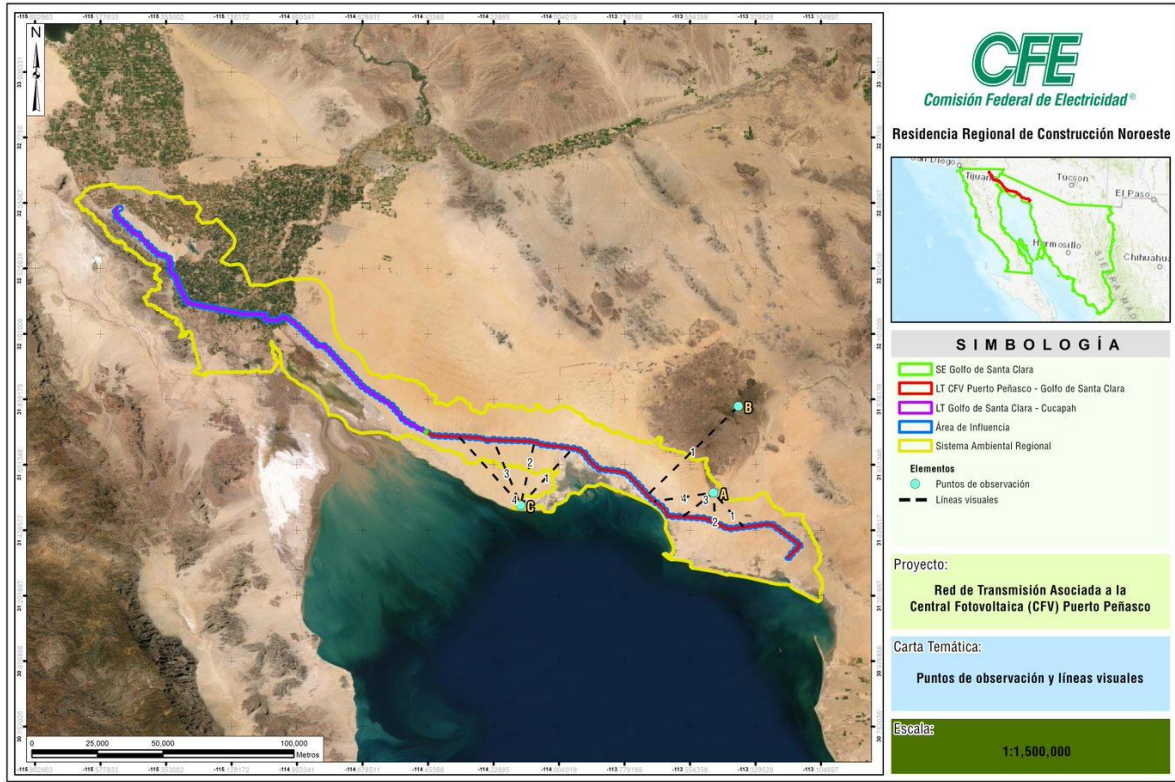


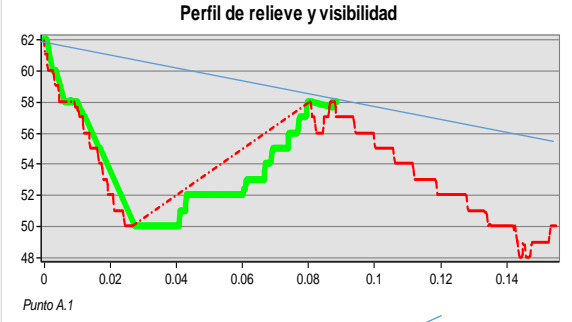
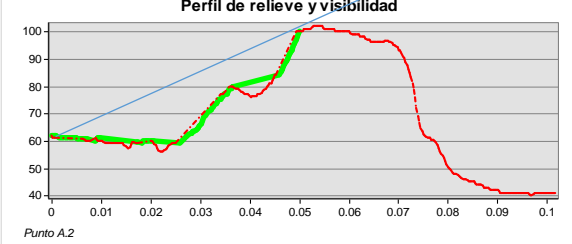
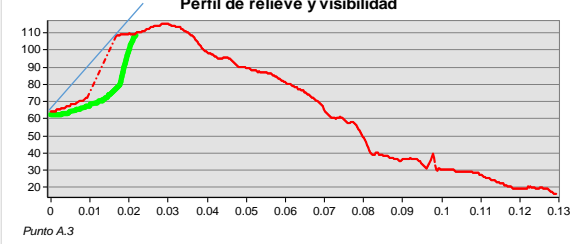
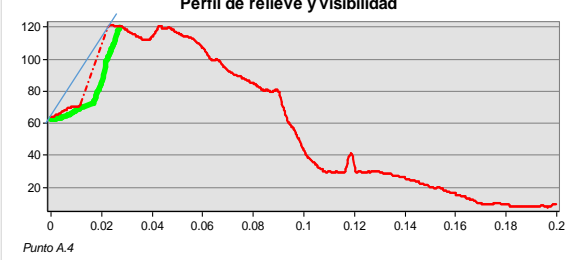
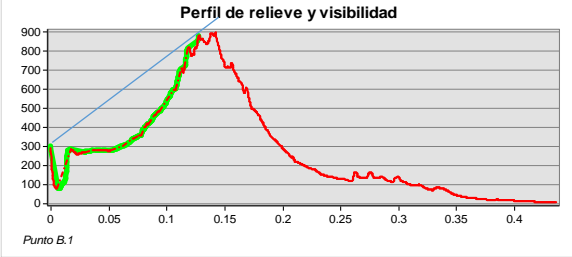
Figura IV.108. Puntos de observación y líneas visuales.

#### - Interpretación de los perfiles de altitud y visibilidad

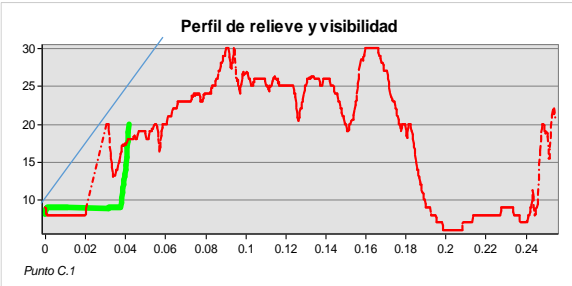
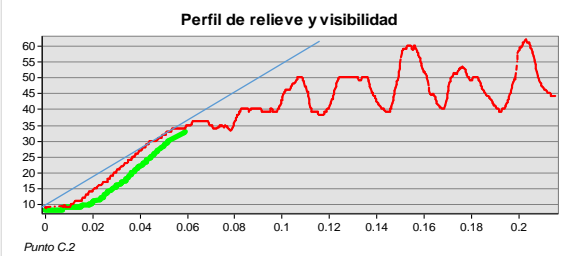
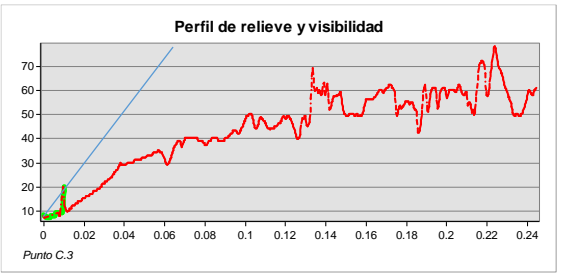
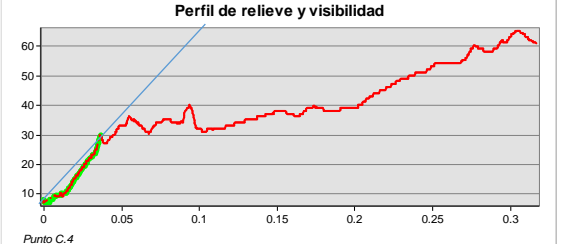
Los perfiles de altitud y visibilidad observados en paralelo permiten comprender por qué algunos sitios aparecen clasificados como visibles y otros como invisibles en las cuencas visuales y muestran la importancia de la perspectiva con que se observa el paisaje, aún desde un mismo punto.

De los 9 perfiles obtenidos de la base topográfica (DEM) a partir de cada punto, muestran similitudes del relieve, línea en color rojo, que se manifiestan en la visibilidad, tal como se puede observar en los gráficos que se encuentra de color verde y que es el perfil sobre el mismo transecto realizado en el mapa de cuencas visuales (1=visible; 0=invisible) y ejemplificado con la imagen de lado derecho.

Tabla IV.97. Perfiles de relieve (arriba) y de visibilidad (abajo) por las líneas visuales

Punto	Perfiles de relieve y de visibilidad	Interpretación de los perfiles de relieve y visibilidad
A.1	 <p>Punto A.1</p>	<p>Desde el centro de visitantes en una línea de 15.5 km de longitud, desde el punto de observación a (62 msnm) hacia la Línea de Transmisión (50 msnm), es posible tener una visibilidad de 9 km que se lo caliza a 58 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Desde este punto, por la lejanía de la LT se perdería la visual en el horizonte y que podría ser visualizada entre un 60-70% dependiendo de la exposición del sol.</p>
A.2	 <p>Punto A.2</p>	<p>Desde el centro de visitantes en una línea de 10 km de longitud, desde el punto de observación a (62 msnm) hacia la Línea de Transmisión (42 msnm), es posible tener una visibilidad de 5 km que se lo caliza a 100 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Vista hacia la línea de transmisión, esta no será posible observarla, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones</p>
A.3	 <p>Punto A.3</p>	<p>Desde el centro de visitantes en una línea de 13 km de longitud, desde el punto de observación ubicado a 62 msnm y hacia la Línea de Transmisión a 15 msnm, es posible tener una visibilidad de hasta 2 km de longitud ubicado a 110 msnm. Esta condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observarla, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones.</p>
A.4	 <p>Punto A.4</p>	<p>Desde el centro de visitantes en una línea de 20 km de longitud, desde el punto de observación a 62 msnm hacia la Línea de Transmisión ubicada en este punto a 5 msnm, es posible tener una visibilidad de 3 km que se lo caliza a 120 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Esta condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observada, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones.</p>
B.1	 <p>Punto B.1</p>	<p>Desde Cráter El Elegante en una línea de 50 km de longitud, desde el punto de observación ubicado a 300 msnm y hacia la Línea de Transmisión ubicada en este punto a 5 msnm, es posible tener una visibilidad de apenas 1.25 km que se localiza a 850 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Situación que provoca que la línea de transmisión, no sea visible desde el punto de interés, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones.</p>



Punto	Perfiles de relieve y de visibilidad	Interpretación de los perfiles de relieve y visibilidad
C.1	 <p>Punto C.1</p>	<p>Desde el centro de visitantes en Bahía Adair en una línea de 24 km de longitud, desde el punto de observación a menos de 10 msnm hacia la Línea de Transmisión (22 msnm), solo es posible tener una visibilidad de 3 km (20 msnm), esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Esta condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observada, debido a que a partir de los 3000 metros de longitud sigue en aumento hasta los 9 mil metros con alturas por encima de los 30 metros.</p>
C.2	 <p>Punto C.2</p>	<p>Del centro de visitantes en una línea de 22 km de longitud, desde el punto de observación (10 msnm) hacia la Línea de Transmisión (45 msnm), es posible tener una visibilidad de 6 km que se lo caliza a 35 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Desde este punto, por la lejanía de la LT se perdería la visual en el horizonte y que podría ser visualizada entre un 10% dependiendo de la exposición del sol.</p>
C.3	 <p>Punto C.3</p>	<p>Del centro de visitantes en una línea de 24.5 km de longitud, desde el punto de observación (10 msnm) hacia la Línea de Transmisión (60 msnm), es posible tener una visibilidad de apenas 1 km que se lo caliza a 20 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Esta condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observada, debido a que a partir de los 1000 metros de longitud sigue en aumento hasta los 13 y 22 mil metros con alturas por encima de los 75 metros.</p>
C.4	 <p>Punto C.4</p>	<p>Del centro de visitantes en una línea de 32.5 km de longitud, desde el punto de observación (5 msnm) hacia la Línea de Transmisión (60 msnm), es posible tener una visibilidad de 4 km que se lo caliza a 30 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Desde este punto, por la lejanía de la LT se perdería la visual en el horizonte.</p>

#### IV.3.4.2.2 Calidad visual y Fragilidad Visual

Para la caracterización de los recursos escénicos, Calidad visual y Fragilidad Visual consideró dos partes: una esencialmente descriptiva y otra evaluativa. La primera recogió la información existente y definió las relaciones que se dan entre los diferentes componentes del paisaje. La segunda parte interpretó evaluativamente la información registrada.

El método empleado es mixto con valoración directa de subjetividad compartida y análisis posterior indirecto con análisis a través de componentes del paisaje:

a) **Método de subjetividad compartida.** En este método la valorización es desarrollada por un grupo de profesionales que deben llegar al consenso, con lo cual se eliminan posturas extremas dentro del grupo. En síntesis, se somete a discusión la apreciación estética del paisaje y;

b) **Método de valoración a través de componentes del paisaje.** Aquí se toman en cuenta, las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final.

#### IV.3.4.2.2.1 Fase descriptiva

Para la caracterización y posterior evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje, a continuación, se presentan las variables a considerar:

##### a) Vegetación y Uso de Suelo

En la siguiente tabla se presentan los diferentes usos de suelo a nivel de Sistema ambiental Regional (SAR).

Tabla IV.98. Uso de suelo y vegetación presente en el SAR

Tipo	Sistema Ambiental Regional (SAR)		Área de Influencia (AI)		Área de Proyecto (AP)	
	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Acuícola	1425.4421	0.20	3.8803	0.01	---	---
Agricultura de riego anual	8,022.5368	1.10	7.7226	0.02	---	---
Agricultura de riego anual y semipermanente	115,477.4117	15.88	6,622.7467	15.08	88.8155	20.50
Agricultura de riego permanente	316.3199	0.04	---	---	---	---
Asentamientos humanos	17,075.7906	2.35	555.4503	1.27	2.1180	0.49
Bosque cultivado	224.325	0.03	---	---	---	---
Bosque inducido	2,639.3349	0.36	425.3724	0.97	5.2230	1.21
Cuerpo de agua	10,581.303	1.45	130.3933	0.30	1.2078	0.28
Desprovisto de vegetación	40.7705	0.01	---	---	0.4000	0.09
Matorral desértico micrófilo	79,253.5819	10.90	6,163.1081	14.04	68.6933	15.86
Matorral sarcocaula	4,444.1094	0.61	146.6638	0.33	---	---
Mezquital xerófilo	852.5448	0.12	61.8348	0.14	0.8507	0.20
Pastizal cultivado	324.2668	0.04	---	---	---	---
Pastizal inducido	381.3566	0.05	---	---	---	---
Sin vegetación aparente	67,401.7901	9.27	57.1223	0.13	0.0926	0.02
Tular	2789.2028	0.38	---	---	---	---
Vegetación de desiertos arenosos	318,236.2235	43.75	25,958.9925	59.12	233.26	54.14
Vegetación de dunas costeras	1,544.8378	0.21	---	---	---	---
Vegetación halófila hidrófila	24,033.4325	3.30	893.5778	2.04	0.6621	0.15
Vegetación halófila xerófila	53,010.592	7.29	2,514.1964	5.73	29.4428	6.80
Veg. Sec. Arbustiva de Matorral desértico micrófilo	1,293.2885	0.18	146.6549	0.33	---	---

Tipo	Sistema Ambiental Regional (SAR)		Área de Influencia (AI)		Área de Proyecto (AP)	
	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)	Área (ha)	Porcentaje (%)
Veg. Sec. Arbustiva de Vegetación de desiertos arenosos	999.5566	0.14	7.7767	0.02	---	---
Veg. Sec. Arbustiva de Vegetación halófila hidrófila	5113.8042	0.70	---	---	---	---
Veg. Sec. Arbustiva de Vegetación halófila xerófila	10,853.5694	1.49	78.3148	0.18	1.1488	0.27
Veg. Sec. Herbácea de Matorral desértico micrófilo	996.62	0.14	131.9273	0.30	---	---
<b>TOTAL</b>	<b>727,332.0114</b>	<b>100.00</b>	<b>44,738.19</b>	<b>100.00</b>	<b>433.26</b>	<b>100.00</b>

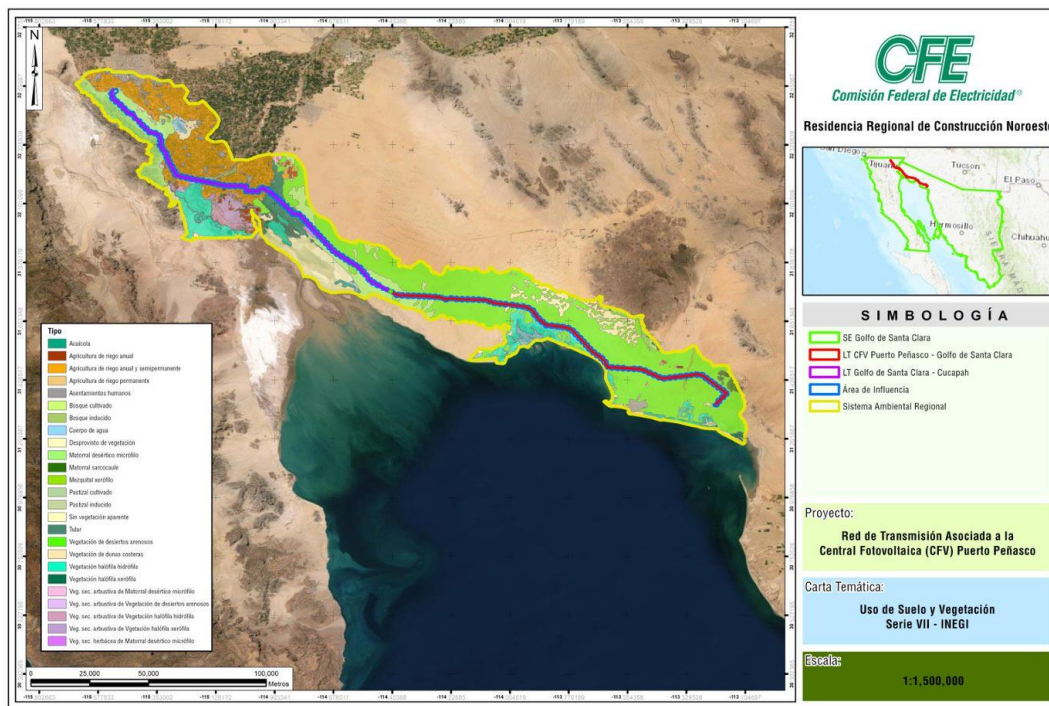


Figura IV.109. Uso de suelo y vegetación (Serie VII de INEGI) dentro del SAR

A continuación, se hace una descripción de los diferentes usos de suelo y vegetación.

- **Uso de suelo: Vegetación de desiertos arenosos**

Esta Comunidad vegetal representa el 43.75% en el SAR, y está formada por elementos arbustivos que se agrupan en manchones sobre dunas, fijándolas progresivamente. Es una comunidad ligada estrechamente a condiciones edáficas, que se observa desde el nivel del mar hasta los 150 m de altitud. Está constituida por herbáceas anuales y perenne, así como por arbustos pertenecientes, con frecuencia, a comunidades circunvecinas (matorral micrófilo, sarcocaulo o vegetación halófila), esas plantas se

establecen en las dunas y las van estabilizando progresivamente al formar manchones de vegetación que desarrollan y retienen el suelo.

Este tipo de vegetación se distribuye en la subprovincia del Desierto de Altar, sobre suelos uniformes en textura y estructura, como los regosoles. Su composición florística y estructura es muy sencilla, pues el número de especies y de estratos vegetales es menor que el de otros tipos de vegetación. Está formada principalmente de vegetación efímera (65,3 %) tanto de primavera – verano como de estaciones frías, los cuales producen, en esas épocas, florecimientos espectaculares sobre las dunas; sus especies más conspicuas son: *Abronia villosa*, *Oenothera deltoides* y *Lupinus arizonicus*.



Figura IV.110. Uso de suelo Vegetación de desiertos arenosos.

#### - Uso de suelo: Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo

Esta Comunidad vegetal representa el 10.90 % en el SAR, está formada de árboles y arbustos cuyas hojas o folíolos son pequeños, ocupa, junto con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las subprovincias Desierto Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con altitudes entre cero y 1200 msnm, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 °C y precipitación total anual por debajo de 400 mm; así también, en climas secos semicálidos, semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21° C y precipitación total anual entre 300 y 500 mm. Los suelos que sustentan este tipo de vegetación son yermosoles, regosoles, litosoles, feozems y fluvisoles.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaula, el mezquital y el pastizal natural.

Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de la gobernadora (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), ato (*Acacia sp.*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*).

Las pocas zonas con matorral inerme en la región se localizan en el Desierto de Altar, sobre las faldas de la Sierras El Pinacate y Los Alacranes, cerca del poblado Golfo de Santa Clara y en algunos terrenos del noreste de Cabo Tepoca y Puerto Libertad. Su composición es más sencilla que la del subinerme, está dominado por *Ambrosia dumosa*, *Ambrosia chenopodifolia*, *Cercidium microphyllum* y *Encelia farinosa*, entre otras.

En las zonas planas generalmente se encuentran *Larrea tridentata* y *Ambrosia*, mientras que en lugares con mayor pendiente *Acacia sp.*, *Lycium sp.*, *Olneya tesota*, *Opuntia sp.*, *Prosopis sp.* y otras especies formando una comunidad espinosa principalmente.



Figura IV.111. Uso de suelo Vegetación de desiertos arenosos

- **Uso de suelo: Vegetación Halófila Hidrófila y Halófila Xerófila**

Esta Comunidad vegetal representa el 10.59% % en el SAR. La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, área de marismas, etcétera.



**Figura IV.112. Uso de suelo Vegetación Halófila**

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura y por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Se desarrolla en partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, en donde los factores climáticos y geológicos dieron origen áreas salinas.

Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex* spp.), romerito (*Suaeda* spp.), vidrillo (*Batis maritima*), hierba reuma (*Frankenia* spp.), alfombrilla (*Abronia maritima*) y lavanda (*Limonium* spp.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium* spp.), zacate toboso (*Hilaria* spp.), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más.

#### - Uso de suelo: Vegetación de Matorral Sarcocaulle

Esta Comunidad vegetal representa el 0.61 % en el SAR y su distribución es en las partes altas de la Sierra del Pinacate (con alturas máximas de 319 m, una inclinación promedio de 11.8% y -12.0% y una inclinación máxima de 42.8% y -48.4%) y en la Sierra Pinta con alturas de 432 m, una inclinación promedio del terreno de 11.5% y -11.3% y una inclinación máxima de 46.8% y -49%

Está formado por arbustos de tallos carnosos o jugosos, algunos con corteza papirácea, torotes o copales (*Bursera* spp.) y sangregados (*Jatropha* spp.) aunque a veces son rebasadas en número por: Palo fierro (*Olneya tesota*). Palo verde (*Cercidium floridum*), Ocotillo (*Fouquieria splendens*) y mezquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*).

Este matorral se utiliza también en la actividad pecuaria, pero su grado de alteración es mayor que en el caso del micrófilo. Algunos de sus elementos forrajeros son: *Acacia cymbispina*, *Caesalpinia pumila*, *Cercidium* spp., *Bursera laxiflora*, *Prosopis glandulosa* y diferentes especies de gramíneas.

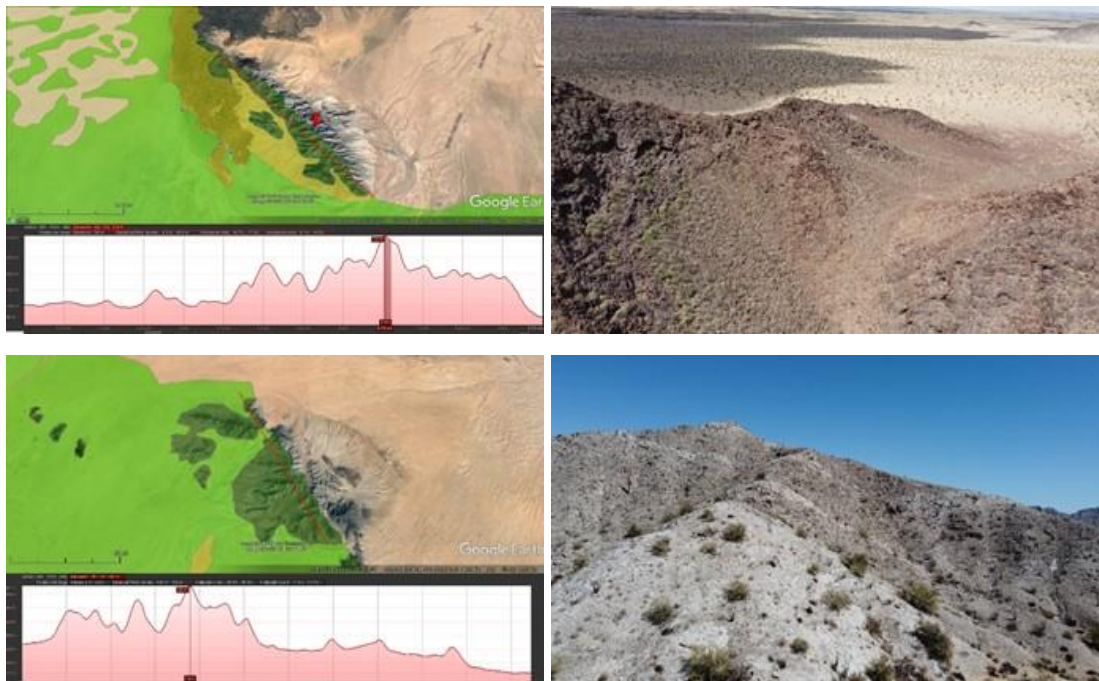


Figura IV.113. Uso de suelo Vegetación Matorral Sarcocaulle



#### - Uso de suelo: Vegetación de Dunas Costeras

Esta Comunidad vegetal representa el 0.21% en el SAR, se caracteriza por la presencia de plantas pequeñas y suculentas que juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje.

La distribución de esta comunidad vegetal se presenta en la Costa de Puerto Peñasco, donde se ha presentado la eliminación de la vegetación de dunas para incorporarlas al desarrollo urbano.



Figura IV.114. Uso de suelo Vegetación de Dunas Costeras.

#### - Uso de suelo: Mezquital xerófilo

Esta Comunidad vegetal representa el 0.12% en el SAR y su distribución en el SAR se encuentra acotado al Río Sonoyta al Sur del sistema ambiental. Se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas de la especie *Prosopis glandulosa* y elementos de *Larrea tridentata* por estar aislado sobre una matriz de vegetación de desiertos arenosos.



Figura IV.115. Uso de suelo Vegetación de Mezquital xerófilo.

- **Uso de suelo: Bosque Inducido**

Esta agrupación vegetal representa el 0.36% del SAR. Se conforma por especies arbóreas que son producto de actividades de reforestación o bien de introducción deliberada con fines de ornato, como es el caso en el SAR se localiza en las riveras del Río Colorado ha provocado el desarrollo de especies introducidas como especies del genero *Tamarix* en asociación con individuos de la especie *Pluchea sericea*.



Figura IV.116. Uso de suelo Vegetación de Bosque Inducido.

#### - **Uso de suelo: Bosque Cultivado**

Esta agrupación vegetal representa apenas el 0.03% del SAR. Es aquel que se establece mediante la plantación de diferentes especies arboladas realizadas por el hombre, sobre todo en aquellas áreas que presentan una perturbación debido a las actividades humanas. Estas poblaciones se pueden considerar como bosques artificiales, ya que son consecuencia de una reforestación con árboles de distintos géneros, por lo general, con especies exóticas. Los fines de estas plantaciones son el recreativo, ornamental y forestal, además de conservar medio ambiente, así como evitar la erosión del suelo. Según la adaptabilidad, éstas son algunas de las especies que más se cultivan en la región: eucalipto (*Eucalyptus* spp.), pirul (*Schinus molle*), álamo (*Populus dimorpha*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), entre otros.

#### - **Uso de suelo: Vegetación Tular.**

Es una comunidad de plantas acuáticas, arraigadas en el fondo, constituida por monocotiledoneas de 80 cm hasta 2.5 m de alto, de hojas largas y angostas o bien carente de ellas. Su distribución en el SAR representa el 0.38% en los humedales del Golfo de Santa Clara. Este tipo de vegetación está constituido básicamente por plantas de tule (*Typha* spp.), y tulillo (*Scirpus* spp.), también es común encontrar los llamados carrizales de (*Phragmites communis*) y (*Arundo donax*).



Figura IV.117. Uso de suelo Vegetación de Tular.

#### - **Uso de suelo: Vegetación secundaria.**

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se origina luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado

original. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas.

- **Uso de suelo: Agricultura**

Este uso de suelo se presenta en un 17.2% en el SAR y se refiere a áreas de producción de cultivos que son obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial. La clasificación de los tipos de agricultura se hace teniendo en cuenta la forma en que los cultivos reciben el agua durante el ciclo agrícola y la duración del ciclo del cultivo dominante.



**Figura IV.118. Uso de suelo Agricultura de riego.**

**Agricultura de riego anual.** Son aquellos que su período vegetativo es menor a 12 meses y requieren de una nueva siembra para la obtención de cosecha. Estos se concentran en dos periodos productivos, Primavera/Verano y Otoño/Invierno. Tienen como ventaja la posibilidad de sembrar y planificar, por lo que se puede cambiar de cultivo cuando se desee. El maíz, trigo y frijol pertenecen a este tipo de cultivo.

**Agricultura de Riego permanente.** Se caracterizan por el hecho de que no están incluidos en rotaciones de cultivo. Una vez plantados, permanecen en el terreno a menos cinco años y posteriormente van proporcionando rendimientos.

**Agricultura de Riego Anual y semipermanente.** Es el tipo de riego que se apoya en los sistemas de riego antropogenicamente instalados y de los ciclos hidrológicos estacionales.

### - Uso de suelo: Cuerpo de agua

La Serie VII de INEGI, identifica el uso de suelo CUERPO DE AGUA al localizado sobre el Río Colorado desde el Ejido Cucapah en Baja California hasta la desembocadura en el Delta del Río Colorado en Sonora, cuerpo de agua que alimenta estanques en el Golfo de Santa Clara, las instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Las Arenitas, cuerpo de agua utilizada en la Geotermia Cerro Prieto Laguna México, estando representada con un 1.45% del SAR.



Figura IV.119. Uso de suelo Cuerpo de agua.

### - Uso de suelo: Acuícola

En el SAR representa el 0.2% y corresponde a las actividades de explotación de especies marinas como dulceacuícolas como camarón, tilapia y ostión mediante estanques ubicadas en el Delta del Río Colorado



Figura IV.120. Uso de suelo Acuícola.

- **Uso de suelo: Asentamientos humanos**

Este uso de suelo representa el 2.35% del SAR y corresponde a las edificaciones de la zona urbana y rural de los centros de población de los municipios de Puerto Peñasco, de San Luis Río Colorado en el estado de Sonora y Mexicali el estado de Baja California, así mismo, instalaciones como líneas de baja y media tensión y subestaciones eléctricas, red hidráulica para el riego de la zona agrícola al oeste del SAR (compuesta por canales de concreto hidráulico y cárcamos de bombeo) y carreteras del orden federal y estatal pavimentadas presentes en el área de estudio.



Figura IV.121. Uso de suelo Urbano construido.

## b) Asentamientos humanos

Corresponde a asentamientos principales de los municipios de los estados de Sonora y Baja California presentes en el SAR como lo son la Ciudad de Puerto Peñasco, Ejido Ingeniero Luis B. Sánchez, Ciudad de Mexicali, Ciudad Guadalupe Victoria, Ejido Nuevo León, entre otros que representan un 2.35 % y están distribuidas conforme la siguiente figura:

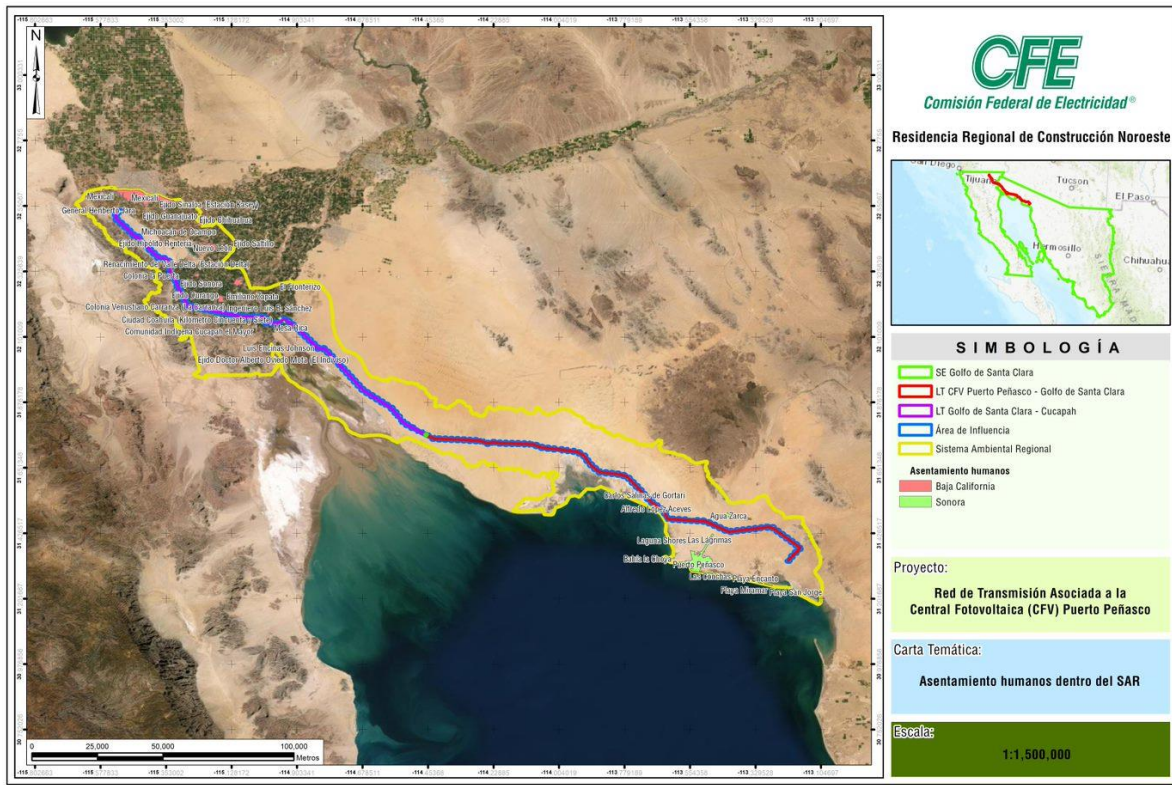


Figura IV.122. Asentamientos humanos presentes en el SAR.

En la Figura IV.123 se presenta gráficamente las localidades presentes en el SAR y en la Tabla IV.99 se presenta la información de la población total por localidad de los municipios del estado de Sonora; para el Municipio de Puerto Peñasco, en ella se manifiesta una totalidad de 33 localidades con una población de 62,658, de estos la localidad de puerto Peñasco presenta concentra el mayor número de población con 62,301 habitantes, mientras que para las localidades del municipio de San Luis Río Colorado presenta una población total de 11,648 habitantes, de las cuales el Ejido Ingeniero Luis B. Sánchez concentra el mayor número con 5970 habitantes (INEGI, 2020. Censo de población y Vivienda).

En relación a la 0 se presenta la información de la población total de la localidades del municipio de Mexicali en el estado de Baja California y para el SAR, se presentan 730 localidades con una población total de 64,644; de las localidades que mayor concentra

población es Ciudad Guadalupe Victoria (Kilómetro Cuarenta y Tres) con 19,081 habitantes, Ciudad Coahuila (Kilómetro Cincuenta y Siete) con 6,503, Colonia Venustiano Carranza (La Carranza) con 6,205, Delta (Estación Delta) con 5,615 habitantes (INEGI, 2020. Censo de población y Vivienda).

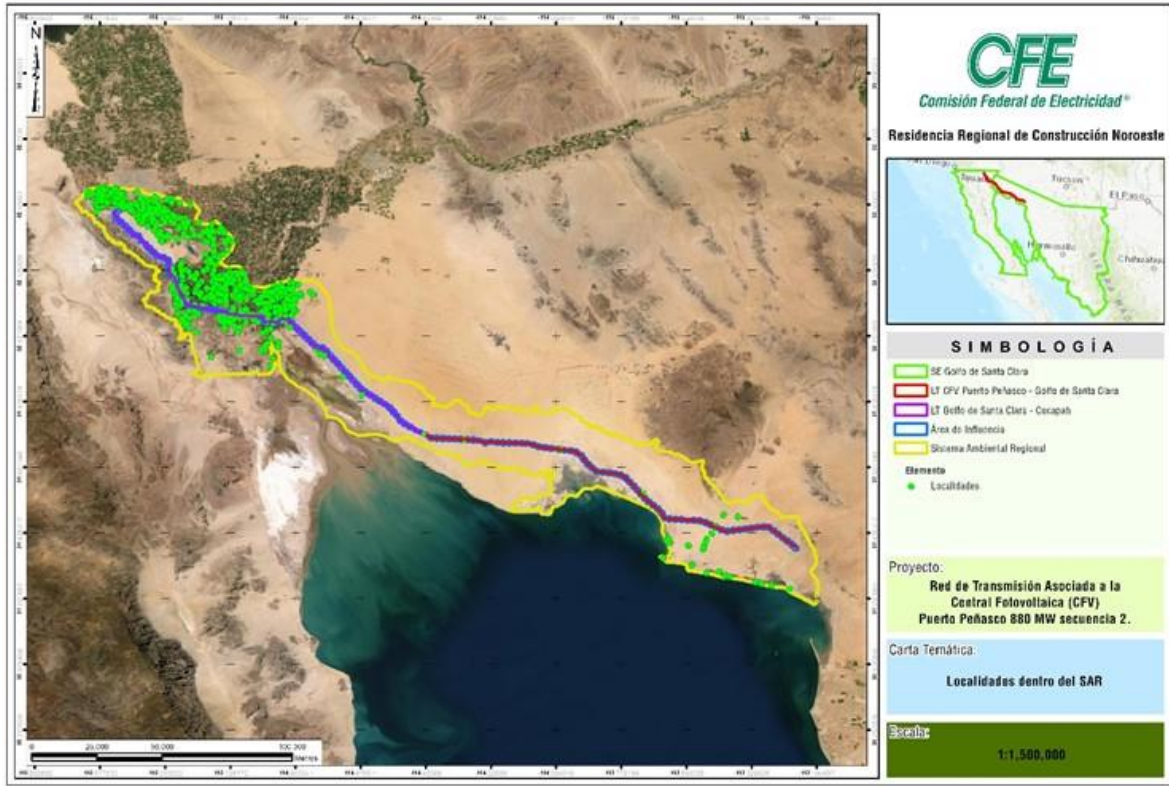


Figura IV.123. Localidades dentro del SAR.



**Tabla IV.99. Localidades y población municipal del estado de Sonora presentes en el SAR**

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT
Puerto Peñasco	Entrada [Playa San Jorge]	1	San Luis Río Colorado	Ninguno [Raúl Conde Quintero]	2
Puerto Peñasco	Playa San Jorge	9	San Luis Río Colorado	Enrique Reyna	2
Puerto Peñasco	La Pinta	3	San Luis Río Colorado	Ninguno [Alberto Reyna]	3
Puerto Peñasco	Mayan Palace Hotel	4	San Luis Río Colorado	Consuelo Cruz	7
Puerto Peñasco	Playa Miramar	4	San Luis Río Colorado	Ninguno [Reynaldo Reyna]	9
Puerto Peñasco	The Castle Sand	2	San Luis Río Colorado	Ninguno [Familia Ortiz Sotelo]	4
Puerto Peñasco	Puerta al Mar	2	San Luis Río Colorado	Manuel González [Rancho]	8
Puerto Peñasco	Orfanatorio	37	San Luis Río Colorado	Ninguno [Rancho Torres]	2
Puerto Peñasco	Playa Encanto	2	San Luis Río Colorado	Ninguno [Arnulfo García Reyna]	3
Puerto Peñasco	Aceves	3	San Luis Río Colorado	Ninguno [Francisco Parra]	4
Puerto Peñasco	Playa la Joya	4	San Luis Río Colorado	María Luisa Reyna	6
Puerto Peñasco	Playa el Encanto Viejo	1	San Luis Río Colorado	Los Tornero	39
Puerto Peñasco	Cortez	1	San Luis Río Colorado	Río Sur	53
Puerto Peñasco	Punta Roja	2	San Luis Río Colorado	Jorge Aguirre	3
Puerto Peñasco	Agua Zarca	29	San Luis Río Colorado	Ninguno [Beto Solorio]	7
Puerto Peñasco	Halcón Marino	1	San Luis Río Colorado	Ninguno [José Pino Montaña]	4
Puerto Peñasco	Ministerio de Amor	2	San Luis Río Colorado	Ninguno [Sergio Muñoz]	2
Puerto Peñasco	Juan Rodríguez	1	San Luis Río Colorado	Campo Ritche	3
Puerto Peñasco	Paraiso del Sol [Fraccionamiento]	1	San Luis Río Colorado	Isidro Zavala	1
Puerto Peñasco	Las Lágrimas	29	San Luis Río Colorado	Ninguno [Manuel Sotelo Pino]	2
Puerto Peñasco	Las Conchas	36	San Luis Río Colorado	José Luis Hernández López	7
Puerto Peñasco	Relleno Sanitario de Puerto Peñasco	19	San Luis Río Colorado	Ninguno [Alejandro García]	4
Puerto Peñasco	Víctor Alemán	4	San Luis Río Colorado	Ninguno [Hortencia Pérez]	6
Puerto Peñasco	Carlos y José [Llantera ]	3	San Luis Río Colorado	Ninguno [Macaria Torres Esquivel]	5
Puerto Peñasco	Puerto Peñasco	62,301	San Luis Río Colorado	Ninguno	1
Puerto Peñasco	Lomas Campestres	4	San Luis Río Colorado	Ninguno [Talín Sotelo]	2
Puerto Peñasco	Los Pinos	2	San Luis Río Colorado	Rancho Guadalupe	1
Puerto Peñasco	Islas del Mar	1	San Luis Río Colorado	Ismael Alegría	3
Puerto Peñasco	Laguna Shores	14	San Luis Río Colorado	Ramón Cruz	6
Puerto Peñasco	Bahía la Choya	132	San Luis Río Colorado	Cruz Ochoa	7
Puerto Peñasco	Alfredo López Aceves	2	San Luis Río Colorado	Mesa Rica Dos	445
Puerto Peñasco	Carlos Salinas de Gortari	1	San Luis Río Colorado	Ninguno [Luis Sánchez]	2
Puerto Peñasco	López Collado (Sección FF CC)	1	San Luis Río Colorado	Río Norte	544
<b>Subtotal</b>		<b>62,658</b>	San Luis Río Colorado	El Barranco	19
San Luis Río Colorado	Las Salinas	3	San Luis Río Colorado	Rancho Castro	3
San Luis Río Colorado	La Capital del Desierto	2	San Luis Río Colorado	Don Porfirio	2
San Luis Río Colorado	Flor del Desierto	3	San Luis Río Colorado	Ninguno [Humberto Flores]	3
San Luis Río Colorado	25 de Enero (Productora)	2	San Luis Río Colorado	Ranchos Flores	12
San Luis Río Colorado	El Fronterizo	361	San Luis Río Colorado	La Bolsa	10
San Luis Río Colorado	Los Naranjos	1	San Luis Río Colorado	Las Tres Marías	1
San Luis Río Colorado	El Capricho	5	San Luis Río Colorado	Nuevo Michoacán (Estación Riito)	1,413
San Luis Río Colorado	Ninguno [Rubén Rodríguez Reyes]	9	San Luis Río Colorado	Ninguno [Julio Escamilla]	9.00
San Luis Río Colorado	Eliseo Arroyo	5	San Luis Río Colorado	Ninguno [María de Jesús Cázares]	8.00
San Luis Río Colorado	Juárez Leyes de Reforma	91	San Luis Río Colorado	Ninguno [Cruz Gallegos]	3.00
San Luis Río Colorado	Ninguno	9	San Luis Río Colorado	Colonia Coahuila	20.00
San Luis Río Colorado	Ninguno [Carlos Sotelo Zúñiga]	9	San Luis Río Colorado	Rancho Verde	2

San Luis Río Colorado	Francisco Pérez	7	San Luis Río Colorado	Arturo Celaya (Taller Bustamante)	1
San Luis Río Colorado	Amalia Lira Bejarano	27	San Luis Río Colorado	Jaime	3
San Luis Río Colorado	Ninguno [Antonio Rangel]	8	San Luis Río Colorado	Javier Jiménez	4
San Luis Río Colorado	Miguel Salgado	8	San Luis Río Colorado	Los Gonzáles	2
San Luis Río Colorado	Norberto García Cruz	9	San Luis Río Colorado	La T	3
San Luis Río Colorado	Ninguno [Abraham Reyna Cota]	2	San Luis Río Colorado	La Entrada (Emiliano Zapata)	19
San Luis Río Colorado	Ninguno [Jesús Saldaña Favela]	3	San Luis Río Colorado	Coahuila	16
San Luis Río Colorado	Ninguno [Ramona Padrón Rodríguez]	8	San Luis Río Colorado	María del Carmen León	2
San Luis Río Colorado	Eulogio Maciel	2	San Luis Río Colorado	Rancho Guerra	2
San Luis Río Colorado	Mesa Rica	698	San Luis Río Colorado	Ninguno	1
San Luis Río Colorado	Ninguno [Esteban Mejía]	2	San Luis Río Colorado	Rancho Cortés	5
San Luis Río Colorado	Independencia	17	San Luis Río Colorado	Ninguno [Manuel Rojas]	1
San Luis Río Colorado	Independencia	782	San Luis Río Colorado	San Marcos	6
San Luis Río Colorado	Ninguno [Abelardo Domínguez Aceves]	5	San Luis Río Colorado	Carlos Ríos	1
San Luis Río Colorado	Ninguno [Javier Martínez Pimentel]	9	San Luis Río Colorado	Roberto Hernández	3
San Luis Río Colorado	Rancho Valenzuela	3	San Luis Río Colorado	Ninguno [Margarita Orozco González]	5
San Luis Río Colorado	Raquel Valenzuela	9	San Luis Río Colorado	El Álamo [Empaque]	206
San Luis Río Colorado	Faustino Ortiz	2	San Luis Río Colorado	Ninguno [Olga Moreno]	3
San Luis Río Colorado	Guillermina Lira	8	San Luis Río Colorado	Coahuila	1
San Luis Río Colorado	Miguel Salgado	9	San Luis Río Colorado	Emiliano Zapata	259
San Luis Río Colorado	Independencia	1	San Luis Río Colorado	Federico Robles	9
San Luis Río Colorado	Los Urías	3	San Luis Río Colorado	Efraín Démara García	7
San Luis Río Colorado	Ninguno [Rodolfo Beltrán]	4	San Luis Río Colorado	Ingeniero Luis B. Sánchez	5,970
San Luis Río Colorado	Rancho Isidro Zavala Mora	6	San Luis Río Colorado	Campo Salvador	6
San Luis Río Colorado	Roberto Medina Tejeda	1	San Luis Río Colorado	Rancho Torres	2
San Luis Río Colorado	Ninguno [Juana Zambrano Ramírez]	12	San Luis Río Colorado	Familia Benítez Sánchez	6
San Luis Río Colorado	Ninguno [María Zúñiga]	5	San Luis Río Colorado	Guadalupe	242
San Luis Río Colorado	Ninguno [Máximo Estrella Lomelí]	2	San Luis Río Colorado	El Papalote	1
San Luis Río Colorado	Ninguno [Óscar Conde]	2	San Luis Río Colorado	Luis Cisneros	1
San Luis Río Colorado	Miguel Montaña Man	3	San Luis Río Colorado	Guadalupe Espinoza	1
San Luis Río Colorado	Enrique Loera Orozco	1		<b>Subtotal</b>	<b>9490</b>
	<b>Subtotal</b>	<b>2158</b>		<b>Total</b>	<b>74306</b>

**Tabla IV.100. Localidades y población municipal del estado de Baja California presentes en el SAR**

MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT	MUNICIPIO	LOCALIDAD	POBTOT
Mexicali	Luis Encinas Johnson	32	Mexicali	Ejido Cucapah Mestizo	253
Mexicali	Ejido Doctor Alberto Oviedo Mota (El Indiviso)	877	Mexicali	Familia Sáinz Domínguez (Colonia el Mayor)	1
Mexicali	Familia Herrera Arias	8	Mexicali	Zakamoto (Nayarit 2)	7
Mexicali	González	9	Mexicali	La Casa de las Curvas (Colonia el Mayor)	4
Mexicali	Familia Aguilar	13	Mexicali	Campo Nachos Paralelo 32 (Colonia Terrenos Indios)	8
Mexicali	Familia Olvera	9	Mexicali	Las Cabañas (Colonia el Mayor)	8
Mexicali	Los Tililas	8	Mexicali	Colonia Terrenos Indios	3
Mexicali	Rancho Trejo (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Campo del Prado (Colonia el Mayor)	4
Mexicali	Ciudad Coahuila (Kilómetro Cincuenta y Siete)	6,503	Mexicali	Familia González (Las Abejas Guanajuato Dos)	11
Mexicali	Familia Vázquez	2	Mexicali	Familia Sacramento Guillén	3
Mexicali	Valenzuela [Rancho]	5	Mexicali	GS [Rancho]	2
Mexicali	Familia Peralta	3	Mexicali	Familia Gasca (Las Abejas Guanajuato Dos)	3
Mexicali	Familia Trejo (Colonia Zacatecas) [Pista]	5	Mexicali	Familia Aguilar	1
Mexicali	El Salitral	1	Mexicali	Familia Barrón (Ejido Cucapah Mestizo)	2
Mexicali	El Loreto [Rancho]	8	Mexicali	Parcela Setenta y Cuatro (Las Abejas Guanajuato Dos)	7
Mexicali	Familia Morán	4	Mexicali	El Docente [Rancho]	3
Mexicali	Las Palmas	2	Mexicali	Familia Inzunza	7
Mexicali	Sánchez [Rancho]	1	Mexicali	Familia Solorio (Ejido Cucapah Mestizo)	3
Mexicali	Causas Federales	4	Mexicali	San Jose [Rancho]	3
Mexicali	Familia Zamora	5	Mexicali	Familia Cibrián (Ejido Cucapah Mestizo)	6
Mexicali	Mena [Rancho]	2	Mexicali	Familia Mejía (Ejido Cucapah Mestizo)	1
Mexicali	Laguna Chek Dos [Rancho]	15	Mexicali	Mendoza	2
Mexicali	Colonia Héroes de la Patria	200	Mexicali	Familia Guzmán (Colonia Terrenos Indios)	13
Mexicali	Colonia del Bosque	206	Mexicali	Familia González	1
Mexicali	Colonia el Milagro	610	Mexicali	Parcela Sesenta y Cinco (Las Abejas Guanajuato Dos)	7
Mexicali	San Lorenzo [Rancho]	1	Mexicali	Familia León Martínez (Las Abejas Guanajuato Dos)	4
Mexicali	Colonia Zaragoza	10	Mexicali	Ejido Cucapah Indígena	678
Mexicali	El Deseo Merín	2	Mexicali	Familia Martínez (Las Abejas Guanajuato Dos)	7
Mexicali	Los Rosales	5	Mexicali	Familia Camacho Norsagaray (Ejido Nayarit)	6
Mexicali	Rancho de Carlos (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Familia Lugo (Ejido Nayarit)	4
Mexicali	Familia Merín (Colonia Zacatecas)	5	Mexicali	Rancho Huaracha (Colonia Robertson)	4
Mexicali	Familia González	4	Mexicali	Familia Cervantes (Las Abejas Guanajuato Dos)	8
Mexicali	Familia Pérez	10	Mexicali	Parcela Cincuenta y Seis (Las Abejas Guanajuato Dos)	2
Mexicali	Tirzo [Rancho]	7	Mexicali	Familia Reyes (Ejido Nayarit)	5
Mexicali	Familia Malta (Colonia Zacatecas)	4	Mexicali	Familia Sánchez	3
Mexicali	Familia Rosales Márquez (Colonia Zacatecas)	17	Mexicali	Familia Huitrón (Colonia Cerro Prieto)	1
Mexicali	Rocha [Rancho]	2	Mexicali	Las Abejas Guanajuato Dos	10
Mexicali	Valenzuela (Sombbrero Dos) [Rancho]	2	Mexicali	Campo Sonora (Colonia Terrenos Indios)	4
Mexicali	Jocke [Rancho]	9	Mexicali	Sesvania	117
Mexicali	Los Cuates [Rancho]	4	Mexicali	Familia Verdugo (Ejido Cucapah Mestizo)	10
Mexicali	La Curva (Colonia Zacatecas)	3	Mexicali	Familia Echeverría (Colonia Independencia)	1
Mexicali	Los Limones (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Familia Quintero	1
Mexicali	Rancho Duarte	5	Mexicali	Valadéz [Rancho]	2
Mexicali	Familia López (Sombbrero Número Uno)	2	Mexicali	Familia Echeverría	3
Mexicali	Ejido Plan de Ayala	1,989	Mexicali	Familia Laguna (Colonia Independencia Económica)	11
Mexicali	Ruvalcaba [Rancho]	1	Mexicali	Victoria [Rancho]	4
Mexicali	Escutia [Rancho]	2	Mexicali	Familia Camargo H. (Ejido Michoacán de Ocampo)	34
Mexicali	Los Orozco (Ejido Plan de Ayala)	17	Mexicali	Lugo (Colonia Mariano)	3
Mexicali	Familia Martínez	6	Mexicali	Doctor Pérez	2
Mexicali	Zacatecas [Aeródromo]	3	Mexicali	Michoacán de Ocampo	3,348
Mexicali	Familia López Arredondo (Ejido Plan de Ayala)	8	Mexicali	Familia Gaona Torres	2
Mexicali	Familia Vargas (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Familia Cortez (Colonia Independencia Económica)	11
Mexicali	Familia Aguilera (Ejido Camacho)	1	Mexicali	Familia Arce	1
Mexicali	Familia de Lucas (Colonia Zacatecas)	6	Mexicali	Los Soto (Colonia Mariana)	2
Mexicali	Tabares [Rancho]	2	Mexicali	Familia Cervantes	1
Mexicali	Esperanza [Rancho]	4	Mexicali	San Fernando	5
Mexicali	La Primavera (Colonia Zacatecas)	1	Mexicali	Familia González (Colonia Independencia)	2
Mexicali	Ejido Alfonso Garzón Santibáñez	31	Mexicali	Ladrillera Rubén	2
Mexicali	Poblado Sombbrero	46	Mexicali	Familia Villapudua	4
Mexicali	El Querer [Rancho]	12	Mexicali	Quinta Ana Luisa (Colonia Independencia)	4
Mexicali	La Curva (Francisco Murguía)	49	Mexicali	Rancho Alvarado (Colonia Alvarado)	3
Mexicali	Las Casetas (Colonia Hidalgo)	12	Mexicali	El Mirador (Colonia Independencia Económica)	1

Mexicali	Familia Figueroa Núñez (Colonia Hidalgo Lote Veintiséis)	3	Mexicali	Rancho Hurtado (Colonia Alvarado)	13
Mexicali	Familia Solorio Sandoval (Colonia Hidalgo)	46	Mexicali	Colonia Mariana	161
Mexicali	Francisco Murguía (Kilómetro Cuarenta y Nueve)	860	Mexicali	Familia Ruiz (Colonia Mariana)	1
Mexicali	Familia Palominos	8	Mexicali	Cuadras Pardo (Colonia la Mariana)	2
Mexicali	Familia Tapia	1	Mexicali	El Faro	83
Mexicali	Familia Nila (Colonia Hidalgo)	1	Mexicali	Familia Carrasco	6
Mexicali	Familia Montes [Ejido Michoacán]	3	Mexicali	Los Cerritos	1
Mexicali	Familia Sotero (Ejido Garzón Santibáñez)	1	Mexicali	Familia Arroyo (Colonia la Puerta)	3
Mexicali	Las Palmeras [Pista]	2	Mexicali	Parcelas Número Treinta y Dos y Treinta y Tres (Ejido Guanajuato)	4
Mexicali	Familia Chávez	2	Mexicali	Familia Herrera	5
Mexicali	Rancho Guzmán (Colonia Zacatecas)	3	Mexicali	Rancho Victoria	5
Mexicali	Familia Torres (Colonia Hidalgo)	9	Mexicali	Colonia la Puerta	672
Mexicali	Familia Razo (Ejido Plan de Ayala)	5	Mexicali	Pelayo [Pedrera]	2
Mexicali	Los Borregos	3	Mexicali	Buen Rostro	4
Mexicali	Familia Gallardo (Colonia Baja California)	6	Mexicali	El Capricho	1
Mexicali	Colonia Gutiérrez	11	Mexicali	Renacimiento del Valle	1,914
Mexicali	Familia Negrete (Colonia Hidalgo)	9	Mexicali	Colonia Colorado Cinco	11
Mexicali	Familia Velázquez	6	Mexicali	Quebradora de Piedra	1
Mexicali	Familia Tamayo Ayala (Ejido Plan de Ayala)	1	Mexicali	Ejido Licenciado Adolfo López Mateos	139
Mexicali	Andrés Soberanes Gómez (Colonia Baja California)	30	Mexicali	Familia Rodríguez	3
Mexicali	Santa Fe [Rancho]	6	Mexicali	Familia Rodríguez Batalla (Colonia Colorado)	6
Mexicali	Familia Solís (Colonia Triángulo)	2	Mexicali	Ejido Guanajuato	983
Mexicali	Poblado Sombrerete	117	Mexicali	Miguel Hidalgo y Costilla (Colonia Cinco Cerro Prieto)	181
Mexicali	Familia García	8	Mexicali	Los Viveros (Colonia Colorado Número Dos)	2
Mexicali	Familia Martínez (Colonia Triángulo)	6	Mexicali	Colonia Colorado Número Cinco	42
Mexicali	Palmeras y Datileras de Baja California	2	Mexicali	Familia Herrera	2
Mexicali	Familia Carmona (Colonia Baja California)	4	Mexicali	San José (Colonia Colorado Número Cinco) [Corrales]	14
Mexicali	Familia Chávez Ochoa (Colonia Baja California)	18	Mexicali	Las Palmas (Colonia Cerro Prieto)	2
Mexicali	Ninguno [Lote Siete]	1	Mexicali	Familia Chávez (Ejido Guanajuato)	15
Mexicali	Familia Bueno (Ejido Camacho)	13	Mexicali	Familia Cendejas	5
Mexicali	Familia Soto (Colonia Primavera)	6	Mexicali	Compañía Siderúrgica de California	4
Mexicali	Familia Corona Sánchez (Colonia Triángulo)	81	Mexicali	Trinidad [Rancho]	14
Mexicali	Ejido Camacho	2	Mexicali	Parcela Quince (Ejido Guanajuato)	5
Mexicali	Familia García Cruz (Ejido Plan de Ayala)	3	Mexicali	Lobo Colorado [Establo]	21
Mexicali	Zona del Ferrocarril (Colonia el Triángulo)	4	Mexicali	Comedor Julia	9
Mexicali	Familia Barraza Galindo (Colonia BC Lote Cuarenta y Siete)	7	Mexicali	Familia Carmona	2
Mexicali	Familia Vargas (Colonia Triángulo)	3	Mexicali	Familia Machado	2
Mexicali	Familia García Mosqueda (Colonia Zacatecas)	21	Mexicali	Colonia Cerro Prieto Cuatro	21
Mexicali	Familia Peñuelas (Colonia Baja California)	2	Mexicali	Familia Gutiérrez Pérez (Ejido Guanajuato)	3
Mexicali	Familia García (Colonia Baja California)	2	Mexicali	Familia Gómez (Cerro Prieto Cuatro)	1
Mexicali	Luis Hernández	8	Mexicali	Cerro Prieto Cuatro	11
Mexicali	Campo Rafael (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Don Manuel	5
Mexicali	González Ortega 1 (Colonia Baja California)	367	Mexicali	Los Pinos	4
Mexicali	Familia Mosqueda (Ejido Camacho)	7	Mexicali	Familia Rodríguez Morales (Colonia Colorado Tres)	13
Mexicali	Pérez Núñez (Ejido Camacho)	5	Mexicali	Rancho Licón (Colonia Colorado Número Cinco)	17
Mexicali	Familia Garzón (Colonia Zacatecas)	2	Mexicali	Familia Escarpita	3
Mexicali	Colonia Primavera	1	Mexicali	Familia López Campos (Colonia Colorado Número Cinco)	2
Mexicali	Huertos Familiares	26	Mexicali	Los Arbolitos	19
Mexicali	Familia Pérez Núñez (Ejido Camacho)	4	Mexicali	Colonia Gómez (Colonia Colorado Número Tres)	2
Mexicali	Familia García (Colonia Baja California)	3	Mexicali	Familia Álvarez	2
Mexicali	Familia León Arroyo	1	Mexicali	El Ranchito de Limón	4
Mexicali	Camacho [Rancho]	1	Mexicali	Familia Castro Ruvalcaba (Ejido Zacatecas)	2
Mexicali	Agrícola Ahumada	1	Mexicali	Colonia Pacífico	304
Mexicali	Ciudad Guadalupe Victoria (Kilómetro Cuarenta y Tres)	19,081	Mexicali	Colonia Cuatro Cerro Prieto	40
Mexicali	Familia Oregel Amezcua	1	Mexicali	Las Fuentes	4
Mexicali	Familia Sánchez (Colonia Primavera)	3	Mexicali	Familia Barragán (Colonia Colorado Número Tres)	2
Mexicali	Ricardo Mazón Guerrero (Colonia Baja California el Polvorín)	779	Mexicali	Rancho Cristina (Colonia Colorado Número Cinco)	1
Mexicali	Familia Ochoa (Colonia Triángulo)	13	Mexicali	Familia González (Colonia Colorado) [Ladrillera]	2
Mexicali	Familia Raudel Luna (Colonia Triángulo)	1	Mexicali	Ejido Hipólito Rentería	647
Mexicali	Familia Martínez (Colonia el Triángulo)	2	Mexicali	Arzola [Rancho]	2
Mexicali	Rancho Refugio	4	Mexicali	Familia Arvizu	1
Mexicali	Colonia el Triángulo	59	Mexicali	Familia Quezada Cejada (Colonia Colorado Número Cuatro)	2

Mexicali	Colonia el Triángulo	25	Mexicali	El Quince (Colonia Colorado Número Cuatro)	23
Mexicali	Familia Álvarez (Ejido Aguascalientes)	3	Mexicali	Jesús Sansón Flores	634
Mexicali	Familia Hurtado (Ejido Aguascalientes)	6	Mexicali	Rancho Jiménez (Colonia Colorado Número Cuatro)	1
Mexicali	Los Chanates [Rancho]	1	Mexicali	El Ensueño	4
Mexicali	José López Portillo (Colonia Venustiano Carranza)	258	Mexicali	El Moro	1
Mexicali	Reacomodo Aguascalientes	19	Mexicali	Colonia Pacífico	16
Mexicali	Familia Núñez (Colonia Bravo)	2	Mexicali	Familia Álvarez (Colonia Colorado Tres)	4
Mexicali	Familia Gladosich	1	Mexicali	Neto [Rancho]	23
Mexicali	Ramírez [Rancho]	2	Mexicali	Kilómetro Diecisiete y Medio (Cerro Prieto Cuarta Sección)	3
Mexicali	Colonia Lerma	2	Mexicali	Familia Rodríguez Morales (Colonia Colorado 3)	13
Mexicali	El Dorado [Rancho]	4	Mexicali	Colonia Pacífico (Kilómetro Dieciocho)	5
Mexicali	Familia Segura Olvera	10	Mexicali	Familia Contreras	11
Mexicali	El Remolino [Rancho]	1	Mexicali	Familia Badilla (Colonia Colorado Tres)	3
Mexicali	Rancho Mujica [Ejido Aguascalientes]	13	Mexicali	Las Palmas (Colonia Colorado Número Tres)	4
Mexicali	Colonia Manuel Ávila Camacho	9	Mexicali	Familia Blanco Yáñez (Colonia Colorado Número Tres)	5
Mexicali	Familia Silva Jaime (Colonia Camacho)	11	Mexicali	Familia Rivera (Colonia Colorado Tres)	23
Mexicali	Cázares [Motores y Maderería]	1	Mexicali	Familia Tafoya (Colonia Colorado Número Tres)	16
Mexicali	Familia Loza (Ejido Aguascalientes)	4	Mexicali	Familia Bojórquez Juárez (Colonia Colorado 3)	22
Mexicali	Reyes [Rancho]	1	Mexicali	La Colorado (Colonia Colorado)	4
Mexicali	Moisés Roano [Rancho]	9	Mexicali	Quintas de la Querencia [Fraccionamiento]	24
Mexicali	La División (Colonia Venustiano Carranza)	305	Mexicali	Familia Mena (Colonia Colorado Número Tres)	35
Mexicali	Rancho Rodríguez (Colonia Camacho)	2	Mexicali	San Carlos	5
Mexicali	Rancho Arregín [Ejido Aguascalientes]	3	Mexicali	El Minuto (Colonia Colorado Número Tres)	5
Mexicali	Familia Esqueda	2	Mexicali	Familia Valenzuela (Colonia Colorado Número Tres)	9
Mexicali	Zona Ferrocarril	1	Mexicali	El Vergel	12
Mexicali	Ejido Saltillo	1,536	Mexicali	Cerro Prieto Cuatro	26
Mexicali	Rancho Medina (Ejido Aguascalientes)	1	Mexicali	Colonia Seis [Granjas Lázaro Cárdenas]	191
Mexicali	Familia González Viramontes (Ejido Saltillo)	9	Mexicali	Campoleón	119
Mexicali	Familia Sánchez Albarrán (Colonia Camacho)	4	Mexicali	Familia Valle (Colonia Colorado Número Tres)	6
Mexicali	Colonia Camacho	5	Mexicali	El Encanto	163
Mexicali	Familia Chávez (Ejido Aguascalientes)	6	Mexicali	Colonia 4 (Cerro Prieto)	11
Mexicali	Rancho Beltrán (Colonia Camacho)	9	Mexicali	Familia Ramos (Cerro Prieto Tres)	6
Mexicali	Familia Velasco (Ejido Aguascalientes)	2	Mexicali	Familia Cuevas	10
Mexicali	Castillo [Rancho]	4	Mexicali	Familia Manzo (Colonia Colorado Número Siete)	5
Mexicali	Familia Lira	7	Mexicali	Familia Barrios (Colonia Colorado Número Tres)	2
Mexicali	Familia Guzmán	2	Mexicali	Los Girasoles	7
Mexicali	Familia Hernández (Ejido Aguascalientes)	1	Mexicali	Colonia 4 Cerro Prieto (Rancho el Roa)	125
Mexicali	Familia Mora Ochoa	5	Mexicali	Las Margaritas (Colonia Colorado Tres)	14
Mexicali	Orozco López [Rancho]	4	Mexicali	San Fernando	2
Mexicali	Familia Talamantes (Colonia Camacho)	4	Mexicali	Familia Rubio García (Colonia Colorado Número Siete)	1
Mexicali	La Casa del Zanjero (Ejido Guerrero)	1	Mexicali	Familia García (Colonia Colorado Número Siete)	32
Mexicali	Ejido Vicente Guerrero	1,363	Mexicali	Colonia Colorado Número Tres (Cerro Prieto)	4
Mexicali	Estación Pescaderos (Kilómetro Treinta y Nueve)	860	Mexicali	Colonia 7	30
Mexicali	Carrancita (Colonia Venustiano Carranza)	87	Mexicali	Ejido el Choropo (Colonia Colorado Número Uno)	1,049
Mexicali	Familia Rodríguez (Ejido Aguascalientes)	5	Mexicali	Los Alcatraces	6
Mexicali	Perico [Rancho]	2	Mexicali	Kilómetro Siete Punto Cinco (Colonia Colorado Uno)	59
Mexicali	El Chozizo	104	Mexicali	Familia Platt (Colonia Colorado Número Tres)	13
Mexicali	Familia Martínez Rangel	4	Mexicali	Cuatro Hermanos	3
Mexicali	Familia Bareño (Ejido Aguascalientes)	4	Mexicali	Familia Caro	4
Mexicali	El Pinacate [Rancho]	16	Mexicali	Cipsa	8
Mexicali	Familia Martínez	4	Mexicali	Familia Partida Lomelí (Colonia Cerro Prieto)	3
Mexicali	Barrancas (Colonia Venustiano Carranza)	4	Mexicali	El Chozizo (Colonia Colorado 1 Campo León Uno)	214
Mexicali	Duarte [Rancho]	2	Mexicali	Familia Osuna (Ejido Benito Juárez)	3
Mexicali	Familia Siordia (Ejido Aguascalientes)	4	Mexicali	Rancho García (Colonia Colorado Número Siete)	9
Mexicali	Gaona [Rancho]	2	Mexicali	El Chaparral	2
Mexicali	Familia Sandoval (Ejido Aguascalientes)	19	Mexicali	Ninguno [Relleno Sanitario Municipal]	21
Mexicali	La Choza	2	Mexicali	Familia Gómez (Colonia Cerro Prieto)	5
Mexicali	Récord (Colonia Venustiano Carranza)	4	Mexicali	Godínez (Colonia Cerro Prieto Uno) [Rancho]	10
Mexicali	Rancho Zavala (Colonia Venustiano Carranza)	26	Mexicali	Olea [Rancho]	2
Mexicali	Rancho Jiménez	1	Mexicali	Familia Luna (Colonia Cerro Prieto)	8
Mexicali	El Ciento catorce (Rancho de Hermanos Sánchez)	1	Mexicali	Cerro Prieto 2	8
Mexicali	Familia Verdugo (Colonia Venustiano Carranza)	1	Mexicali	Familia Romero (Colonia Cerro Prieto)	8
Mexicali	Los Hernández (Colonia Venustiano Carranza)	3	Mexicali	Familia Sánchez (Colonia Colorado Número Uno)	6
Mexicali	Doña Chia [Finca]	2	Mexicali	El Fantasma	4
Mexicali	Colonia Astorga	1	Mexicali	Los Coyotes (Colonia Colorado Número Uno)	1
Mexicali	Familia Orejel (Colonia Venustiano Carranza)	13	Mexicali	Rancho Ferracín (Colonia Colorado Número Uno)	7

Mexicali	El Ranchito (Colonia Leona Vicario)	31	Mexicali	Rancho Balbaneda (Colonia Colorado Número Uno)	2
Mexicali	Rancho Salas (Ejido Saltillo)	17	Mexicali	El Pinchi [Rancho]	8
Mexicali	Familia Morales (Colonia Leona Vicario)	11	Mexicali	Las Palmas [Rancho]	4
Mexicali	Los Arellano (Ejido Oaxaca)	2	Mexicali	Familia Romero [Lote Cincuenta y Cuatro]	10
Mexicali	Agropecuario [Rancho]	7	Mexicali	Los Pichones (Colonia Colorado 1)	5
Mexicali	Familia García (Ejido Aguascalientes)	1	Mexicali	Poblado Palo Verde	138
Mexicali	Las Palmas	3	Mexicali	Rancho Nachita (Colonia Cerro Prieto)	10
Mexicali	Familia Melgoza Martínez	5	Mexicali	Familia Romero Pacheco (Colonia Colorado 7)	13
Mexicali	La Loma (Ejido Guerrero)	2	Mexicali	Valle de San Joaquín	99
Mexicali	Ejido el Marítimo	979	Mexicali	Las Rocas [Rancho]	1
Mexicali	Colonia Leona Vicario	2	Mexicali	Valle Verde (Colonia Colorado Número Uno) [Granjas]	29
Mexicali	Familia Pérez Chávez (Colonia Venustiano Carranza)	3	Mexicali	Familia Rodelo Salgado (Colonia Cerro Prieto)	5
Mexicali	Zavala [Rancho]	3	Mexicali	La Ladrillera (Colonia Colorado Número Tres)	105
Mexicali	Familia Almanza (Colonia Leona Vicario)	7	Mexicali	Ejido Benito Juárez	76
Mexicali	Aerofumigaciones Zavala	3	Mexicali	El Vivero	4
Mexicali	Colonia Venustiano Carranza Margen Izquierdo (La Carrancita)	133	Mexicali	Familia Salgado (Colonia Cerro Prieto)	7
Mexicali	Familia Nila (Colonia Venustiano Carranza)	30	Mexicali	Familia Lizalde (Ejido Benito Juárez)	5
Mexicali	Familia Aguilar Castro (Ejido Jalapa)	4	Mexicali	Familia Funes (Colonia Cerro Prieto)	4
Mexicali	Familia Castillo	1	Mexicali	San Francisco	1
Mexicali	Familia Pérez	8	Mexicali	Compuertas Ocho del Tule Check (Sección Dos)	28
Mexicali	Familia Ibarra (Ejido Aguascalientes)	1	Mexicali	Familia Echeverría (Colonia Cerro Prieto)	13
Mexicali	Ruvalcaba [Rancho]	9	Mexicali	San Antonio [Rancho]	2
Mexicali	Familia Salazar Payán (Ejido Jalapa)	5	Mexicali	Tres Ramas Verdes (Colonia Colorado 1)	1
Mexicali	Los Romo (Colonia Olachea)	3	Mexicali	Familia Castro	2
Mexicali	Familia Romo (Parcela Setenta y Ocho Ejido Sonora 2)	5	Mexicali	Granjas Paraíso	25
Mexicali	Familia Pérez Zavala	9	Mexicali	Familia Ursúa (Colonia Cerro Prieto)	2
Mexicali	Las Palmas	155	Mexicali	Landeros [Rancho]	1
Mexicali	Familia Franco (Colonia Olachea)	2	Mexicali	Méndez [Rancho]	3
Mexicali	Uribe [Rancho]	1	Mexicali	El Nuevo Pacto de Dios	2
Mexicali	Otilio Rodríguez	4	Mexicali	La Laguna	8
Mexicali	San Jorge	68	Mexicali	Hermanos Rubio (Colonia Cerro Prieto)	9
Mexicali	Familia Rodríguez Lara	7	Mexicali	Familia Félix	1
Mexicali	El Colorado [Rancho]	1	Mexicali	Centro de Rehabilitación para Adultos	1
Mexicali	Familia Elizarrarás (Ejido Jalapa)	13	Mexicali	Bordo Tule Chek (Colonia Cerro Prieto)	6
Mexicali	Familia Trujillo	6	Mexicali	Colonia Ahumadita	2
Mexicali	Campo Nuevo (Ejido Jalapa)	9	Mexicali	Familia Gerardo Ponce (Colonia Ahumadita)	21
Mexicali	Los Orejel (Colonia Venustiano Carranza)	7	Mexicali	Familia Gaytán	1
Mexicali	Familia Regalado (Campos Nuevos Ejido Sonora 2)	2	Mexicali	Familia Figueroa (Colonia Ahumada)	4
Mexicali	El Mezquitil [Rancho]	1	Mexicali	Julcacha	5
Mexicali	Colonia Venustiano Carranza (La Carranza)	6,205	Mexicali	Familia Arsula Castro (Colonia Ahumadita)	3
Mexicali	Rancho Ramiro Camacho (Ejido Nuevo León)	7	Mexicali	Familia de la Cruz	1
Mexicali	El Profe [Rancho]	8	Mexicali	Familia Hernández	4
Mexicali	Familia Barrón	4	Mexicali	Las Truchas	2
Mexicali	Familia Durán	1	Mexicali	Familia García	1
Mexicali	Familia Rodríguez Lara (Ejido Sonora 2)	2	Mexicali	Familia López Camarena (Colonia Ahumadita)	10
Mexicali	Familia Salazar (Ejido Sonora 2 Parcela Setenta y Cinco)	5	Mexicali	Familia Marín (Colonia Ahumada Parcela Tres)	6
Mexicali	Familia García	2	Mexicali	Familia Martínez (Colonia Ahumadita)	1
Mexicali	Familia Vallejo (Ejido Sonora 2 Parcela Ciento Treinta y Seis)	9	Mexicali	Familia Figueroa (Colonia Ahumadita)	9
Mexicali	Familia Zambrano	5	Mexicali	Familia Ruiz	1
Mexicali	Rancho Amador (Ejido Sonora 2 Parcela Cincuenta y Cinco)	2	Mexicali	Colonia Ahumadita	70
Mexicali	Betamen [Rancho]	1	Mexicali	Sadal [Rancho]	1
Mexicali	Castañeda [Rancho]	3	Mexicali	Granja Orientación (Colonia Ahumada Parcela Cuarenta)	20
Mexicali	Chávez [Rancho]	1	Mexicali	Familia Negrete (Colonia Ahumada)	13
Mexicali	Familia Pulido	4	Mexicali	Parcela Cuarenta (Colonia Ahumada)	5
Mexicali	Rancho Sánchez	2	Mexicali	Familia Lazos	9
Mexicali	Quirino	1	Mexicali	Familia Martínez Lote Uno (Colonia Ahumadita)	5
Mexicali	Puente Quemado (Colonia Venustiano Carranza)	44	Mexicali	Familia Figueroa	28
Mexicali	Campo Zavala (Colonia Venustiano Carranza)	7	Mexicali	Parcela Treinta y Nueve (Colonia Ahumadita)	12
Mexicali	Familia de la Cruz (Ejido Sonora Dos Parcela Ochenta y Ocho)	3	Mexicali	Familia Robles Licón (Colonia Ahumada)	3
Mexicali	Familia Fajardo C. (Ejido Sonora 2 Parcela Sesenta y Tres)	5	Mexicali	Familia Salas Tamayo (Colonia Progreso)	12
Mexicali	Familia Pérez	3	Mexicali	Parcela Veintiocho	15

Mexicali	Alán Chávez (Colonia Venustiano Carranza)	6	Mexicali	Familia Negrete Rodríguez (Colonia Ahumada)	5
Mexicali	Montoya [Rancho]	11	Mexicali	Familia Figueroa (Colonia Ahumadita)	4
Mexicali	Familia García Peña (Ejido Nuevo León)	1	Mexicali	Navarro [Establo]	5
Mexicali	Margarito Medina (Ejido Nuevo León)	2	Mexicali	Familia Ponce (Colonia Progreso Parcela Cinco)	6
Mexicali	Los Sonorenses [Rancho]	2	Mexicali	Familia Padilla	19
Mexicali	Familia de León González	14	Mexicali	Familia Mendoza	19
Mexicali	Familia Rodríguez	4	Mexicali	Granjas del Ferrocarril	3
Mexicali	Familia García Loza	4	Mexicali	Rancho Terrazas (Colonia Progreso)	8
Mexicali	Familia Verduzco (Ejido Nayarit)	2	Mexicali	Familia Macías	16
Mexicali	El Reventón [Rancho]	1	Mexicali	Sexta Sección (Colonia Progreso)	4
Mexicali	Familia Melgoza Ortega (Ejido Durango)	3	Mexicali	Familia Rodríguez Hernández (Colonia Progreso)	5
Mexicali	Zazueta [Rancho]	2	Mexicali	Familia Orozco (Colonia Ahumada)	15
Mexicali	Familia García (Ejido Sonora 2)	5	Mexicali	Juan	1
Mexicali	El Chimí (Ejido Nuevo León)	57	Mexicali	Familia Osuna (Colonia Progreso)	11
Mexicali	Ejido Sonora 2 (Campos Nuevos)	28	Mexicali	Familia García Ponce (Colonia Progreso)	10
Mexicali	Campos Nuevos (Sonora Dos)	58	Mexicali	Familia García	20
Mexicali	Rancho Flores (Colonia Venustiano Carranza)	12	Mexicali	Familia García (Colonia Bomba Vieja)	7
Mexicali	García [Rancho]	2	Mexicali	Familia Gómez Camargo (Colonia Progreso Lote Catorce)	22
Mexicali	Familia Muñiz Camacho	3	Mexicali	Familia Ordóñez (Lote 20)	3
Mexicali	T del Nayarit (Ejido Nayarit Familia Rivera)	3	Mexicali	Familia Galván Díaz	6
Mexicali	Nuevo León	3,776	Mexicali	Colonia Progreso Segunda Sección	1
Mexicali	Familia Luna Ramírez (Ejido Sonora)	1	Mexicali	Rancho Marlboro	8
Mexicali	Rancho de León	4	Mexicali	Familia Madrid (Colonia Progreso)	16
Mexicali	Las Palmas (Ejido Jalapa)	5	Mexicali	Familia Ramírez (Colonia Progreso)	2
Mexicali	Familia Ruiz	1	Mexicali	Familia Venegas (Colonia Progreso)	7
Mexicali	Familia Castillo (Ejido Morelia)	15	Mexicali	Los Mesteños [Rancho]	2
Mexicali	Poblado el Caimán	33	Mexicali	Familia Venegas Jacobo	1
Mexicali	Magaña (Ejido Morelia) [Establo]	3	Mexicali	Familia Santacruz [Rancho]	2
Mexicali	Chorizo Morelia (Ejido Morelia)	64	Mexicali	Familia Yabra	2
Mexicali	Familia Ortiz Vázquez (Ejido Morelia)	3	Mexicali	Ejido Heriberto Jara Sección Coronita	348
Mexicali	R R [Rancho]	1	Mexicali	Familia Delgado Gutiérrez (Colonia Progreso)	2
Mexicali	Familia Curiel (Ejido Nuevo León)	1	Mexicali	Familia Arizaga (Colonia Progreso)	12
Mexicali	Ejido Jalapa	602	Mexicali	Familia Delgado (Colonia Progreso)	16
Mexicali	El Caimán	5	Mexicali	Sexta de la Progreso (Ampliación Coronita)	5
Mexicali	Delta (Estación Delta)	5,615	Mexicali	Progreso Primera Sección	6
Mexicali	Familia García (Ejido Jalapa)	12	Mexicali	San José [Vivero]	3
Mexicali	Rancho Badilla (Ejido Nuevo León)	1	Mexicali	Familia Aguilera (Grupo Río Colorado)	5
Mexicali	Familia Vivero	2	Mexicali	Cortez [Rancho]	4
Mexicali	Familia Félix Torres (Colonia Venustiano Carranza)	2	Mexicali	Granjas Valle Bonito	3
Mexicali	Rancho Mireles (Colonia Venustiano Carranza)	15	Mexicali	Hernández [Rancho]	1
Mexicali	Carrera [Rancho]	2	Mexicali	Familia Arizaga (Colonia Progreso)	5
Mexicali	El Crucero (Ejido Nuevo León)	31	Mexicali	Zaragoza Primera Sección	19
Mexicali	Familia Vega (Ejido Morelia)	6	Mexicali	Santa Dolores (Colonia Zaragoza)	2
Mexicali	Familia González	19	Mexicali	Los Gabrieles (Colonia Progreso)	1
Mexicali	Familia Aguiera	1	Mexicali	Familia Palomino (Colonia Progreso)	11
Mexicali	Morelia 2	6	Mexicali	Hermosillo [Rancho]	5
Mexicali	Rancho Flores (Ejido Jalapa)	7	Mexicali	Rosa María [Rancho]	1
Mexicali	Rancho López (Colonia Venustiano Carranza)	11	Mexicali	Familia Hernández	3
Mexicali	Familia Pacheco Magdaleno (Ejido Morelia)	1	Mexicali	Familia García	2
Mexicali	Familia Martínez (El Indio)	7	Mexicali	Rancho Matea	3
Mexicali	Familia Juárez	11	Mexicali	Familia Medel	2
Mexicali	El Caimán [Granja Acuícola]	2	Mexicali	El Cuadrado	1
Mexicali	Familia Sánchez Yepes (Ejido Nayarit)	4	Mexicali	Familia Castro Villa	8
Mexicali	Cuatro Milpas (Colonia Venustiano Carranza)	3	Mexicali	Familia Rivera	1
Mexicali	Rancho de los Pérez (Ejido Durango)	8	Mexicali	Los Medina	2
Mexicali	Familia Mendoza	2	Mexicali	Familia Díaz (Colonia Zaragoza)	2
Mexicali	Rubí [Rancho]	5	Mexicali	Familia Rodríguez (Colonia Zaragoza)	12
Mexicali	La Curva [Rancho]	4	Mexicali	Familia Tovar (Colonia Zaragoza)	7
Mexicali	Familia Contreras	4	Mexicali	Familia Jacobo (Colonia Zaragoza)	9
Mexicali	Familia Bernal	4	Mexicali	Rancho Galván (Colonia Zaragoza)	2
Mexicali	Familia Cassio (Colonia Venustiano Carranza)	11	Mexicali	Familia Chávez (Colonia Zaragoza)	2
Mexicali	Familia García Mendoza	7	Mexicali	Lomas de Mexicali	22
Mexicali	El Caracol (Andrade Ejido Nuevo León)	1	Mexicali	Cuatro Potrillos	1
Mexicali	Mezquite Ranch	4	Mexicali	Corrales Aceves	5
Mexicali	Ejido Miguel Hidalgo	734	Mexicali	Familia Solís (Colonia Zaragoza)	9
Mexicali	Familia Covarrubias (Ejido Nayarit)	2	Mexicali	Rancho Milagro (Colonia Progreso)	5

Mexicali	Familia Ramírez García	10	Mexicali	Familia Fierro (Colonia Progreso)	5
Mexicali	Burgoín [Rancho]	2	Mexicali	Torocoba [Rancho]	1
Mexicali	Familia Verdugo (Ejido Nayarit)	1	Mexicali	Familia Rivera Mendiola	5
Mexicali	El Misterioso (Colonia Venustiano Carranza)	4	Mexicali	Rancho Cobos (Colonia Progreso)	4
Mexicali	La Providencia (Colonia Venustiano Carranza)	5	Mexicali	Familia Fernández Ponce (Colonia Progreso)	7
Mexicali	Ejido Nuevo Michoacán de Baja California	50	Mexicali	Santa Fe	5
Mexicali	Familia Ruiz	5	Mexicali	Familia Núñez (Colonia Progreso)	10
Mexicali	Familia García Alejandro	9	Mexicali	Familia Rodríguez (Lote 9 Colonia Progreso)	2
Mexicali	Ejido Sonora	1,420	Mexicali	Ladrillera de la Progreso	41
Mexicali	Familia Fernández (Ejido Durango)	13	Mexicali	Rancho de mis Recuerdos	15
Mexicali	Campo Mayor Solano Dos Río Colorado	32	Mexicali	Familia Arizaga (Colonia Progreso)	2
Mexicali	Amarillas	8	Mexicali	Familia Figueroa	1
Mexicali	Familia Aguilar (Ejido Durango)	2	Mexicali	Unión de Granjas Familiares	33
Mexicali	Campo Parra (Guajardo)	20	Mexicali	Familia Ponce Arizaga (Colonia Progreso)	5
Mexicali	Campo Muñoz (Ejido el Choropo)	22	Mexicali	La Ladrillera [Rancho]	21
Mexicali	Familia Hernández (Ejido Durango)	5	Mexicali	Solano [Rancho]	1
Mexicali	Ejido Morelia	41	Mexicali	Rivera de la Progreso	49
Mexicali	Familia López Tenorio (Ejido Sonora)	1	Mexicali	Familia Chávez (Colonia Progreso)	3
Mexicali	Ejido Chihuahua	599	Mexicali	General Heriberto Jara	422
Mexicali	Familia Cortez (Ejido Donato Guerra)	2	Mexicali	Familia Moreno (Colonia Progreso)	1
Mexicali	Familia Orduño Acevedo	5	Mexicali	Familia Aguirre (Colonia Progreso)	1
Mexicali	Familia Márquez González	4	Mexicali	Kilómetro 3.95 (Colonia Progreso)	10
Mexicali	García [Rancho]	5	Mexicali	Granjas Progreso Segunda Sección	1
Mexicali	Familia Camacho (Ejido Sonora)	9	Mexicali	Rancho Makima (Colonia Progreso)	6
Mexicali	Nayarit Llamada	1,170	Mexicali	Rancho de Rojo (Colonia Progreso)	2
Mexicali	El Tomasiro	7	Mexicali	65-A (Colonia Progreso Sexta Sección) [Rancho]	34
Mexicali	Campo las Tres B (Colonia Ruano Valdez)	6	Mexicali	Poblado de los Ponce	16
Mexicali	Bernal [Rancho]	6	Mexicali	Santa Teresa [Granjas]	3
Mexicali	Familia Beltrán	2	Mexicali	Kilómetro 3.8 (Granjas CFE)	17
Mexicali	Familia García (Independencia Número Uno)	2	Mexicali	Familia López (Colonia Progreso)	6
Mexicali	Ejido Durango	1,493	Mexicali	Granjas Álamo	17
Mexicali	Félix	2	Mexicali	Familia Muñoz Camacho (Colonia Progreso)	4
Mexicali	Familia Díaz	6	Mexicali	Familia Vargas (Reacomodo Río Colorado)	1
Mexicali	Palmar San José	2	Mexicali	Familia Martínez (Colonia Progreso)	2
Mexicali	Juan Ríos	2	Mexicali	Familia Núñez (Colonia Progreso)	8
Mexicali	Familia García	2	Mexicali	Crepúsculo de la Progreso	2
Mexicali	Ejido Sinaloa (Estación Kasey)	2,877	Mexicali	La Datilera	12
Mexicali	Colonia Cerro Prieto Cinco	13	Mexicali	Granjas de la Progreso	1
Mexicali	Vimo [Rancho]	1	Mexicali	Familia Lucero (Colonia Sonora)	9
Mexicali	Comunidad Indígena Cucapah el Mayor	147	Mexicali	Sonora Dos	45
Mexicali	Ejido Otilio Montañó	29	Mexicali	Rancho Viejo (Progreso Cuarta Sección)	6
Mexicali	Campo Balderaz (Colonia Terrenos Indios)	1	Mexicali	Familia González	10
Mexicali	Campo Mozqueda (Colonia Terrenos Indios)	19	Mexicali	Familia Martínez	1
Mexicali	Colonia Cerro Prieto Ocho	5	Mexicali	Familia Parada	4
Mexicali	Parcela Sesenta y Nueve (Las Abejas Guanajuato Dos)	2	Mexicali	Familia Rodríguez	2
Mexicali	La Flor [Rancho]	10	Mexicali	Capricho [Granja]	2
Mexicali	Parcela Setenta y Seis (Las Abejas Guanajuato Dos)	1	Mexicali	Progreso [Granjas]	7
Mexicali	Ejido Guanajuato (Las Abejas)	2	Mexicali	Emiliano Zapata (Colonia Progreso)	92
Mexicali	Río el Mayor Solano (La Carpa)	58	Mexicali	Familia Leyva (Colonia Progreso)	1
Mexicali	Parcela Setenta y Cinco (Las Abejas Guanajuato Dos)	3			
				<b>Total</b>	<b>64,644</b>



### c) Red vial

Para el acceso al proyecto se cuenta con vías de comunicación que cruzan el SAR a lo largo y ancho; 1) en el sur del SAR recorre de oeste a este la carretera estatal Número 8 que comunica Puerto Peñasco con Sonoyta; 2) de sur a norte la carretera número 3 recorre desde Puerto Peñasco a Golfo de Santa Clara y; 3) del Golfo de Santa Clara a San Luis Río Colorado recorre la carretera número 40, cuyo inicio se presenta en la Carretera Federal número 2, tramo Sonoyta – San Luis Río Colorado. Es posible localizar en el SAR, caminos y brechas de terracería en estado óptimo de circulación.



Figura IV.124. Red vial localizada en el SAR

### d) Topografía

El sistema de topoformas en el SAR, se encuentra bajo el dominio de Campo de dunas típico con el 100 % y el cual se caracteriza por presentar elevaciones entre los 20 y los 65 m.s.n.m. y con promedio de 43 metros, presentan pendiente media de 0.3% y una máxima de 2.2%, tal y como se observa en las siguientes figuras.

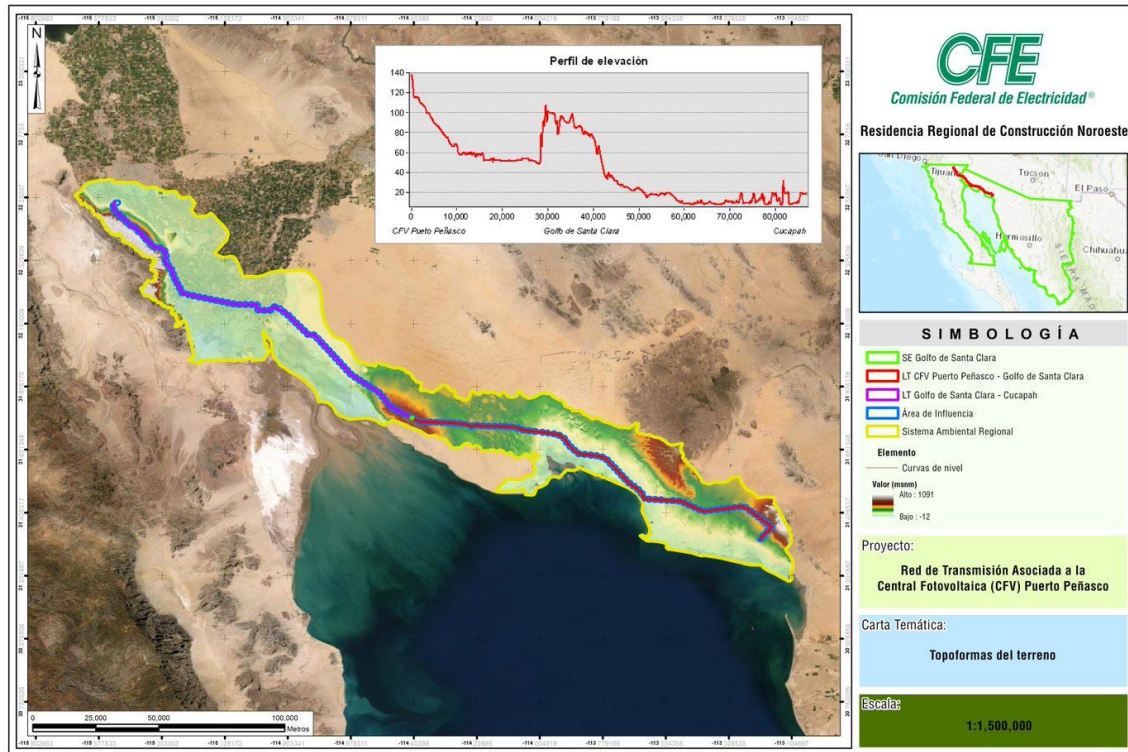


Figura IV.125. Topoformas que conforman el paisaje del área del SAR

#### IV.3.4.2.2.2 Fase evaluativa

##### IV.3.4.2.2.2.1 Calidad Paisajística

Se entiende por calidad de un paisaje el grado de excelencia de éste, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven (Blanco, 1979; citado en Montoya, Padilla y Stanford, 2003); el paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco, y su calidad se puede definir en función de su calidad visual intrínseca, de la calidad de las vistas directas que desde él se divisan, y del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, es el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (Cifuentes, 1979; citado en Montoya, Padilla y Stanford, 2003). En la aplicación del modelo de calidad visual del paisaje, se emplearon variables que se consideraron definen la calidad del paisaje, entre ellas la fisiografía, vegetación y usos del suelo, presencia de agua y grado de humanización.

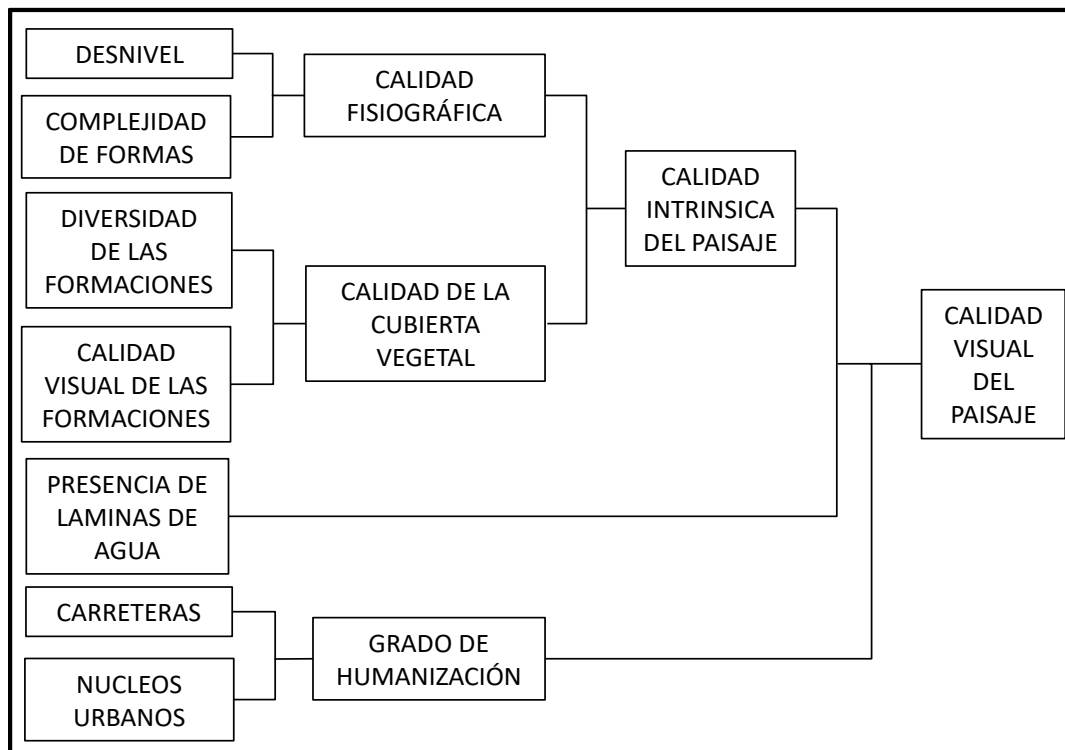


Figura IV.126. Modelo conceptual “Calidad visual del paisaje (Montoya, Padilla y Stanford, 2003)”

#### a) Fisiografía (F)

La calidad fisiográfica de la unidad del paisaje se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad unidades más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por formas llanas.

— **Desnivel (D)**, o diferencia entre las cotas máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. El desnivel se ha calculado en función de la diferencia entre las cota máxima y mínima de cada unidad. A mayor desnivel corresponde mayor calidad. Las unidades se han agrupado en cuatro intervalos de desnivel:

Baja	Clase 1	Desnivel <30 m	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Desnivel entre 30 m y 60 m	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Desnivel entre 60 m y 90 m	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Desnivel >90 m	Valor asignado 4

— **Complejidad de las formas.** La calidad será mayor en aquellas unidades con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. Se han determinado las Unidades de Paisaje del Sistema Ambiental y en función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en la unidad de paisaje definida, se ha realizado una clasificación de éstas, asignando mayor valor a aquellas unidades de paisaje que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Baja	Clase 1	Formas Simples	Valor asignado 1	
Media	Clase 2	↓	Valor asignado 2	
Alta	Clase 3		Valor asignado 3	
Muy alta	Clase 4		Formas Complejas	Valor asignado 4

#### b) Vegetación y usos del suelo (VyUS)

La vegetación y los usos del suelo son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

— **Diversidad de formaciones (DF).** Se asigna mayor calidad a unidades de paisaje a masas arboladas de vegetación y matorrales donde se diferencian los tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo) o con una mezcla equilibrada de estas (zonas de transición), que a aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los tres estratos. La diversidad de formaciones se ha agrupado en cuatro clases:

Baja	Clase 1	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Formación arbórea dispersa y baja	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Matorral denso	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Valor asignado 4

— **Calidad visual de las formaciones (CF).** Se valora con mayor calidad la vegetación autóctona, el matorral con ejemplares arbóreos y los cultivos tradicionales. En función de este criterio se han establecido cuatro clases:

Baja	Clase 1	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Valor asignado 4

#### c) Presencia de agua (PA)

La presencia de láminas de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de la unidad, no aquella que, aunque éste no es un elemento dominante en la misma. En este caso se han considerado sólo los espejos de agua marina.

Menor Calidad	Clase 1	Ausencia	Valor asignado 0
Mayor Calidad	Clase 2	Presencia	Valor asignado 1

#### d) Grado de Humanización (GH)

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población.

— **Densidad de carreteras (DC).** Se ha restado más calidad a las unidades con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, dando mayor peso a la red vial principal (carreteras nacionales asfaltadas y de terracería), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más conspicuas que las brechas y veredas, más fácilmente camúflales. El cálculo realizado ha sido el siguiente:  $5 \times$  (Nro de cuadrículas con carreteras de 1er orden) + (Nro de cuadrículas con carreteras de 2do orden), los valores, obtenidos se han agrupado en 4 intervalos:

Baja	Clase 1	0-100	Valor asignado 4
Media	Clase 2	100-250	Valor asignado 3

Alta	Clase 3	250-450	Valor asignado 2
Muy alta	Clase 4	>450	Valor asignado 1

— **Densidad de población (DP).** Se ha restado calidad a aquellas unidades con más cuadrículas ocupadas por poblaciones dispersas y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El proceso seguido ha sido análogo al de las carreteras.

Baja	Clase 1	0-50	Valor asignado 4
Media	Clase 2	50-100	Valor asignado 3
Alta	Clase 3	100-200	Valor asignado 2
Muy alta	Clase 4	>200	Valor asignado 1

#### Resultados:

En la siguiente tabla se presentan los criterios considerados en la evaluación la Calidad Visual del Paisaje.

Tabla IV.101. Criterios utilizados para la calificación de la Calidad Paisajística

VALOR	FISIOGRAFÍA (F)		VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO Y (VyUS)		PRESENCIA DE AGUA (PA)	GRADO DE HUMANIZACIÓN (GH)	
	DESNIVEL (D)	COMPLEJIDAD DE FORMAS (CF)	DIVERSIDAD DE FORMACIONES (DF)	CALIDAD VISUAL DE LAS FORMACIONES (CF)		DENSIDAD DE CARRETERAS (DC)	DENSIDAD DE LA POBLACIÓN (DP)
4	Desnivel >90 m	Complejas, dominado por grandes formaciones geomorfológicas.	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Se le asigna un valor de 0 cuando se encuentra ausente y de 1 cuando está presente	Existencia de brechas y veredas	De 0 - 50
3	Desnivel entre 60 m y 90 m	Formas complejas, presencia de acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas.	Matorral denso	Matorral denso		Existencia de carreteras de terracería	de 50 -100
2	Desnivel entre 30 m y 60 m	De regulares formaciones, presencia de pequeñas ondulaciones en el paisaje.	Formación arbórea dispersa y baja	Formación arbórea dispersa y baja		Existencia de carreteras estatales con amplia posibilidad de visión del proyecto	de 100-200
1	Desnivel <30 m	Formas simples, caracterizado por la presencia de terrenos planos	Formación arbórea densa y alta	Formación arbórea densa y alta		Existencia de autopistas y carreteras federales con amplia posibilidad de visión del proyecto	> 200

Una vez que se atribuye el valor a cada uno de elementos considerados como de mayor importancia en el paisaje, se hace un análisis integral para la clasificación de la calidad paisajística, utilizando la siguiente fórmula:

$$CP = 1/26 (F + VyUS + GU + PA)$$

**Dónde:**

CP= Calidad Paisajística.

F= Fisiografía (D + CF)

VyUS= Uso de suelo y vegetación (DF + CF)

GU= Grado de humanización (DC+DP)

PA= Presencia de Agua (Ausencia (0) /Presencia (1))

El origen de la escala de valoración es 0.04, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:  $0,04 \leq CP \leq 1$ .

El resultado de la aplicación del modelo, permite valorar cada una de las unidades de paisaje en función de su calidad paisajística, se han establecido 4 clases en las que la clase 1, representa la calidad más baja y la clase 4, la de mayor calidad del paisaje.

CP =	0,04-0,28	BAJA
	0,29-0,53	MEDIA
	0,54-0,78	ALTA
	0,79-1.00	MUY ALTA

**Tabla IV.102. Calidad visual de la unidad de paisaje en el SAR**

Unidad de paisaje (up)	Fisiografía (F)		Uso de suelo y vegetación (VyUS)		Presencia de Agua (PA)	Grado de humanización (GH)		Calif.	Clase	
	Desnivel (D)	Complejidad de formas (CF)	Diversidad de formaciones (DF)	Calidad visual de formaciones (CF)		Densidad de carreteras (DC)	Densidad de la población (DP)			
1	2	2	4	4	0	2	1	16	0.62	ALTA
2	1	2	4	4	1	2	4	18	0.69	ALTA
3	2	2	2	2	1	1	1	11	0.42	MEDIA



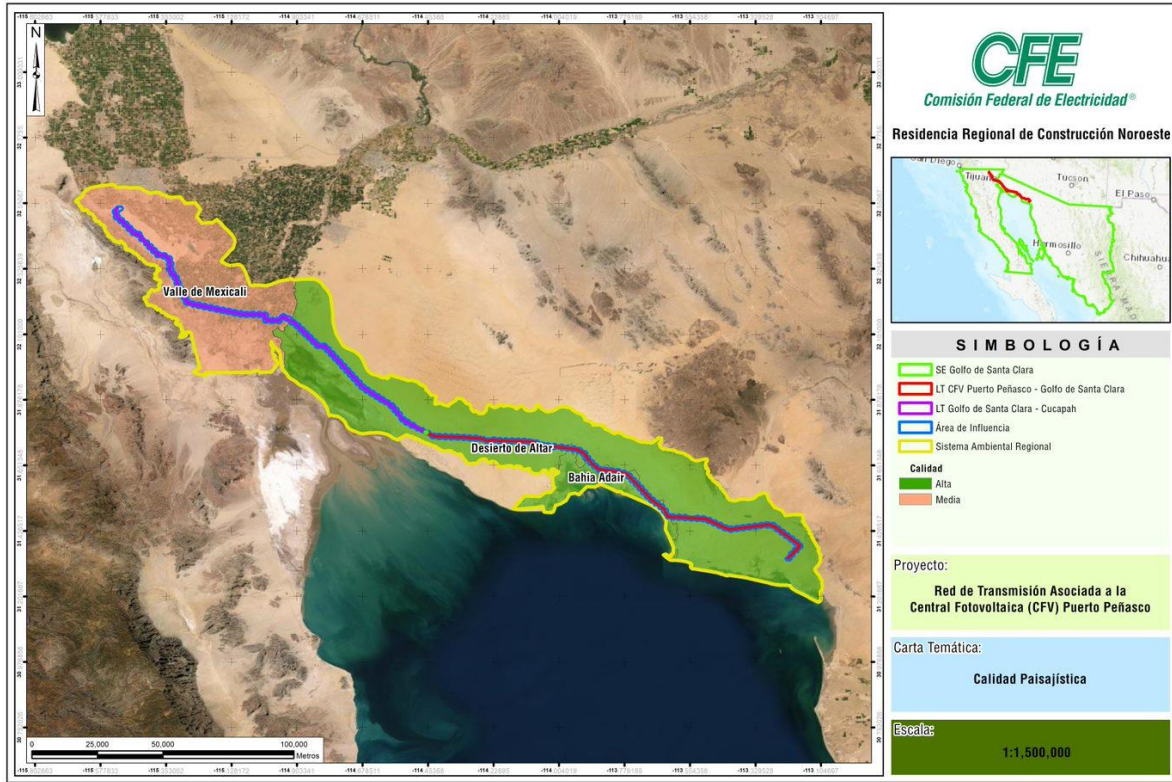


Figura IV.127. Calidad paisajística del Sistema Ambiental Regional.

Una vez evaluados los factores para la calidad visual del paisaje se tiene el siguiente análisis:

- Para la unidad de paisaje, denominada **Desierto de Altar** y para el cual se dijo que, se caracteriza por ser plano, arenoso, con vegetación de Desiertos arenosos y con Mezquital Xerófilo, también se hizo mención que se presentan afloramientos rocosos con vegetación Matorral Sarcocaula en el Pinacate y en la Sierra La Pinta, **resultó con una calificación de calidad paisajística Alta.**

Lo anterior es debido a que presenta un terreno de regulares formaciones, con la presencia de pequeñas ondulaciones de las dunas de arena en el paisaje del Desierto de Altar y al fondo vista de sur a norte la Sierra del Pinacate y Sierra La Pinta, le adiciona interés a la calidad visual de las formaciones el Matorral de Desiertos Arenosos y el Mezquital Xerófilo en el Río Sonoyta y en forma local en la costa la presencia de humedales a la altura de la Playa El Encanto que en temporada de lluvias descarga el Río Sonoyta que nace en el País vecino (Estados Unidos de Norte América), por otro lado, aun y cuando le resta calidad paisajística la carretera de Puerto Peñasco a Sonoyta y de Puerto Peñasco al Golfo de Santa Clara, así mismo la Ciudad de Puerto Peñasco, si le adiciona calidad visual a lo disperso de las localidades al interior de la unidad de paisaje.

- Para la unidad de paisaje, denominada **Bahía Adair** y para la cual se hizo alusión que se caracterizaba por presentar un terreno plano, con la presencia de un cuerpo de agua lotico, con capa casi continua que sube de acuerdo a la marea, con vegetación hidrófila y halófila xerófila, y parches de vegetación de desierto arenosos en la zona de transición entre el humedal y la parte terrestre, **resultó con una calificación de calidad paisajística Alta.**
- Lo anterior, aun y cuando se presenta un terreno plano con formas simples y recorre la carretera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, situación que le resta calidad a la unidad de paisaje, no así, el cuerpo de agua, la calidad paisajística de las formaciones de vegetación y a que no se localizan asentamientos humanos, que en conjunto adicionan una calidad mayor al paisaje, lo que se ve reflejado en la calificación y evaluación final.
- Para la unidad de paisaje, denominada **Valle de Mexicali** se mencionó que sus características principales es ser “Plano, con vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y afloramiento rocoso en la Sierra Cucapah y con parches de localidades sobre una matriz agrícola” y que, al analizar todos los criterios para **la avaluación de la calidad paisajística, esta resultó ser Media.**
- Para esta unidad, hay que decir, “le resta calidad paisajística la presencia de carreteras de primer orden como autopistas y carreteras federales que aporta una amplia posibilidad de visión del proyecto, así mismo la cantidad de parches de localidades dispersas en el SAR con núcleos urbanos de los ejidos y ciudades de Mexicali y le aportan una calidad paisajística media las formaciones del terreno como la sierra de Cucapah y el contraste de suelo y vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y la presencia de lagunas aisladas de agua dulce ubicadas en el Río Colorado y de los remanentes de los humedales del Delta de Río Colorado”.

#### IV.3.4.2.2.2 Fragilidad (o vulnerabilidad) visual del paisaje

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo” (Cifuentes, 1979; citado en Montoya, Padilla y Stanford, 2003), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería “el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas (Litton, 1974; citado en Montoya, Padilla y Stanford, 2003). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Calidad y fragilidad son conceptos complementarios, de forma que todo estudio de visibilidad debe abarcar ambos conceptos. A pesar de esto existe una diferencia esencial en ellos; así, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se pretende desarrollar. Sin embargo, cuando el objetivo, como en este caso, es proporcionar un marco global para la toma de decisiones, la fragilidad debe tomar también carácter genérico y considerarse como fragilidad intrínseca (Aranburu *et al.*, 1994; citado en Montoya, Padilla y Stanford, 2003).

Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje en el Sistema Ambiental Regional son, la vegetación y usos del suelo, la pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la cuenca visual, presencia de laminas de agua y distancia a vías y núcleos de población.

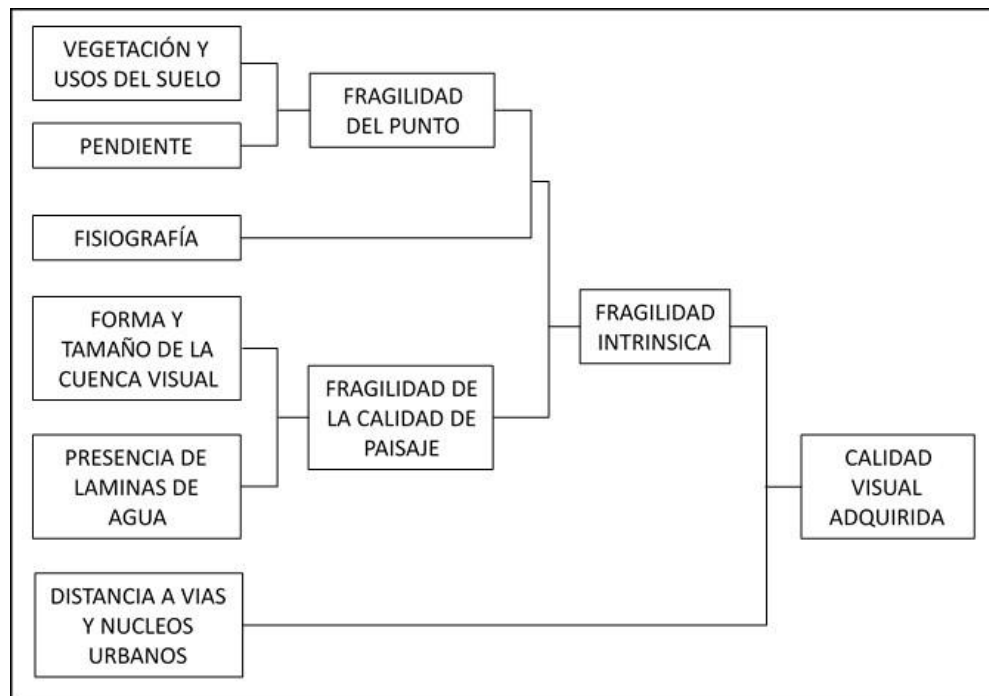


Figura IV.128. Modelo conceptual de Fragilidad visual del paisaje (Montoya, Padilla y Stanford, 2003).

### a) Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de ésta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en cuatro tipos, de menor a mayor fragilidad. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Baja	Clase 1	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Formación arbórea dispersa y baja	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Matorral denso	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Valor asignado 4

### b) Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido tres categorías.

Baja	Clase 1	Pendiente <5%	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Pendiente entre 5% y 15%	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Pendiente >15%	Valor asignado 3

### c) Fisiografía

Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas. Se consideran de mayor fragilidad las zonas culminantes, algo menor las laderas y por último las vaguadas y fondos de valle.

Baja	Clase 1	Planicies	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Llanura Aluvial, terrazas	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Laderas, desniveles, mesetas	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Divisorias, crestas, colinas	Valor asignado 4

#### d) Forma y tamaño de la cuenca visual

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para grandes unidades se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de una unidad pequeña será al revés: las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares.

En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad en función de la forma y tamaño de la unidad de paisaje.

Baja	Clase 1	Unidad pequeña y forma elíptica	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Unidad pequeña y forma circular	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Unidad extensa y forma circular	Valor asignado 3
Muy alta	Clase 4	Unidad extensa y forma elíptica	Valor asignado 4

#### e) Compacidad

Se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con menor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

De acuerdo a la delimitación y conformación del Sistema Ambiental Regional, se han diferenciado tres clases de compacidad en función de la variedad de formas que aparecían dentro de cada una de las unidades de paisaje definidas.

Baja	Clase 1	Menor compacidad	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Mediana compacidad	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	mayor compacidad	Valor asignado 3

#### f) Distancia a red vial (marítima y terrestre) y núcleos habitados (permanente o temporal):

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia a la red vial y núcleos urbanos. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

Baja	Clase 1	Distancia superior a 1600 m	Valor asignado 1
Media	Clase 2	Distancia entre 400 y 1600 m	Valor asignado 2
Alta	Clase 3	Distancia inferior a 400 m	Valor asignado 3

### Resultados:

En la siguiente tabla se presentan los criterios considerados en la evaluación de la Fragilidad del Paisaje.

Tabla IV.103. Criterios utilizados para la calificación de la Fragilidad Paisajística

CALIF	VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO Y (VyUS)	PENDIENTES (P)	FISIOGRAFÍA (F)	FORMA Y TAMAÑO DE LA CUENCA VISUAL (CV)	COMPACIDAD (C)	RED VIAL Y NUCLEOS HABITADOS (RVyNH)
4	Matorral disperso, pastizales y cultivos		Divisorias, crestas, colinas	Unidad extensa y forma elíptica		
3	Matorral denso	Pendiente >15%	Laderas planas, desniveles, mesetas	Unidad extensa y forma circular	Cuenca visual con mayor complejidad morfológica	Distancia inferior a 400 m
2	Formación arbórea dispersa y baja	Pendiente entre 5% y 15%	Llanura Aluvial (Arenas, limos y gravas y cantos), terrazas	Unidad pequeña y forma circular	Cuenca visual con una media complejidad morfológica	Distancia entre 400 y 1600 m
1	Formación arbórea densa y alta	Pendiente <5%	Aluvial coluvial (Cantos Bloques, arenas y limos)	Unidad pequeña y forma elíptica	Cuenca visual con menor complejidad morfológica	Distancia superior a 1600 m

La integración de estos aspectos se obtiene mediante la integración y combinación de las clases de fragilidad de cada uno de los aspectos que forman el modelo de fragilidad visual del paisaje y a través de matrices en donde se combinan las diferentes clases de cada uno de los elementos. El resultado de la aplicación del modelo permite establecer cuatro clases de fragilidad en la valoración del territorio (Baja, Media, Alta y Muy Alta), de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$FP = 1/21 (VyUS + P + F + CV + C + RVyNH)$$

### Dónde:

FP= Fragilidad Paisajística.

VyUS= Uso de suelo y vegetación

P= Pendiente

F= Fisiografía

CV= Forma y tamaño de la cuenca visual

C= Compacidad

RVyNH= Red vial y núcleos habitados

El origen de la escala de valoración es 0.05, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:  $0,04 \leq FP \leq 1$ .

El resultado de la aplicación del modelo, permite valorar cada una de las unidades de paisaje en función de su calidad paisajística, se han establecido 4 clases en las que la clase 1, representa la calidad más baja y la clase 4, la de mayor calidad del paisaje.

FP =	0,05-0,28	BAJA
	0,29-0,52	MEDIA
	0,53-0,76	ALTA
	0,77-1.00	MUY ALTA

**Tabla IV.104. Fragilidad visual de la unidad de paisaje en el SAR**

UP	VyUS	P	F	CV	C	RVyNH	CALIF	CLASE	
1	4	2	2	4	3	3	18	0.86	MUY ALTA
2	4	1	2	4	3	3	17	0.81	MUY ALTA
3	2	2	1	4	2	2	13	0.62	ALTA

Una vez evaluado los factores para la fragilidad o vulnerabilidad visual del paisaje se tiene el siguiente análisis:

- Para la unidad de paisaje, denominada **Desierto de Altar** y para el cual se dijo que, se caracteriza por ser plano, arenoso, con vegetación de Desiertos arenosos y con Mezquital Xerófilo, también se hizo mención que se presentan afloramientos rocosos con vegetación Matorral Sarcocaula en el Pinacate y en la Sierra La Pinta, tal análisis resultó con una **fragilidad visual Muy Alta**.

Lo anterior es debido a la presencia de vegetación de Desiertos Arenosos caracterizada por presentar un estrato arbustivo dominante y disperso y lo que le confiere mayor fragilidad al no tener la capacidad de ocultar la actividad y si permitir visualizar grandes extensiones de terreno; otro aspecto importante es que las pendientes, la compacidad, la forma de la cuenca de tipo elíptica y el tamaño de la cuenca visual y la existencia de la red vial de Puerto Peñasco -

Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco - Sonoyta le aporta una mayor fragilidad a la unidad de paisaje analizado;

- Para la unidad de paisaje, denominada **Bahía Adair** y para la cual se hizo alusión que se caracterizaba por presentar un terreno plano, con la presencia de un cuerpo de agua lotico, con capa casi continua que sube de acuerdo a la marea, con vegetación hidrófila y halófila xerófila, y parches de vegetación de desierto arenosos en la zona de transición entre el humedal y la parte terrestre, resulto con una calificación de **fragilidad visual Muy Alta**.

Lo anterior, aun y cuando se presenta un terreno regularmente plano, situación que le resta calidad a la unidad de paisaje, no así, la vegetación hidrófila y halófila con elementos en la zona terrestre de vegetación arbustiva de matorral de desiertos arenosos cuya característica es no tener la capacidad de ocultar la actividad, la carretera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara de donde es posible captar toda actividad, así como la compacidad, la forma de la cuenca de tipo elíptica y el tamaño de la cuenca visual le aporta una mayor fragilidad a la unidad de paisaje analizado

- Para la unidad de paisaje, denominada **Valle de Mexicali** se mencionó que sus características principales es ser “Plano, con vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y afloramiento rocoso en la Sierra Cucapah y con parches de localidades sobre una matriz agrícola” y que, al analizar todos los criterios para la evaluación de la calidad paisajística, esta **resultó ser una fragilidad Alta**.

Para esta unidad, es preciso decir que, le aporta mayor fragilidad visual la vegetación arbórea de matorral desértico micrófilo cuya característica es no tener la capacidad de ocultar la actividad por el tamaño y disperso de sus elementos arbóreos, la presencia de carreteras como autopistas, núcleos habitados y carreteras federales y caminos de tránsito locales y de terracería que aporta una amplia posibilidad de visión del proyecto, así mismo la compacidad, la forma de la cuenca de tipo elíptica y el tamaño de la cuenca visual le aporta una mayor fragilidad a la unidad de paisaje analizado



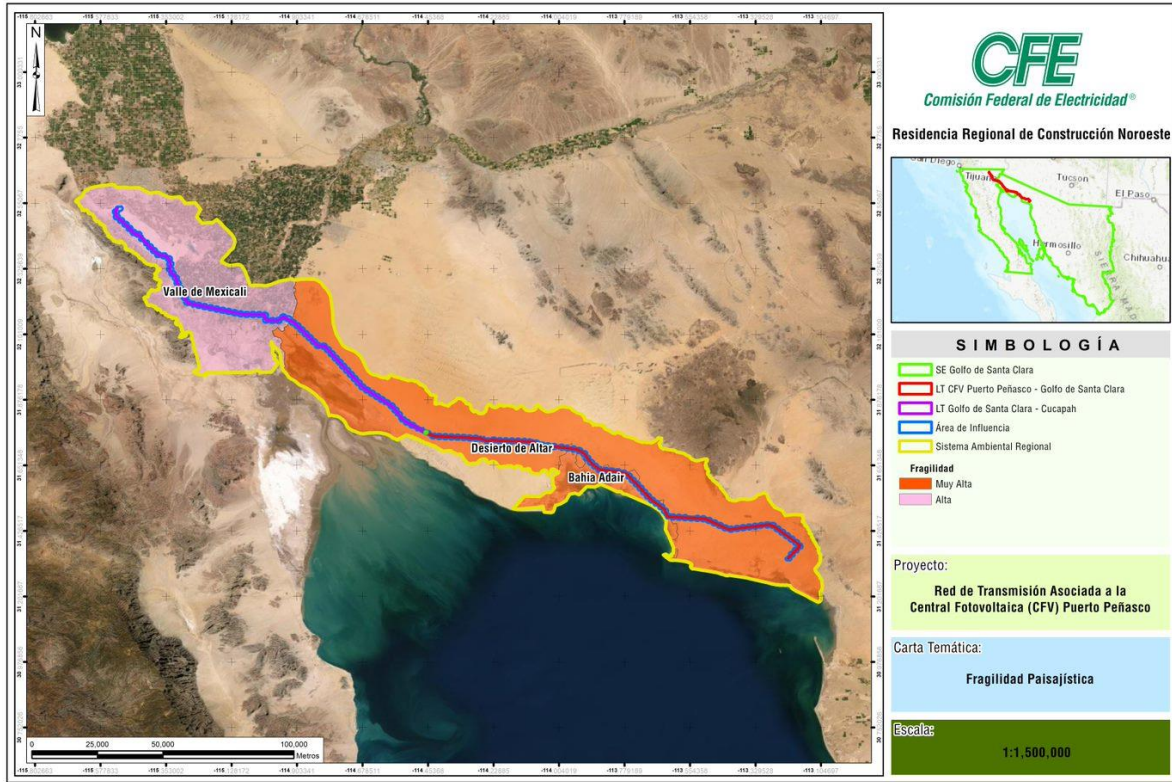


Figura IV.129. Fragilidad visual del paisaje en el SAR

#### IV.3.4.3 Conclusiones

Como resultado de la aplicación de la metodología desarrollada para el análisis de Visibilidad del Paisaje, que se basa en el principio de cuenca visual desde las vialidades existentes y desde puntos de observación áreas de interés, se presenta el siguiente análisis:

- La ruta 1, formadas por las carreteras número 3 (a Puerto Peñasco) y número 8 (a Sonoyta), recorre el área de estudio de Sur a Oeste y luego en escuadra recorre hacia el Este, marcando los límites del SAR en esta región, dio como resultado una visibilidad para el SAR del 12.28% y la parte no visible de 87.72%.
- La Ruta 2, está dada por la carretera número 40 tramo “Puerto Peñasco- Golfo de Santa Clara” recorre de Puerto Peñasco hacia la Localidad del Golfo de Santa Clara, dio como resultado una visibilidad para el SAR del 21.19% y la parte no visible de 78.81%.
- La Ruta 3, compuesta por las carreteras número 40 y número 3 hasta el límite en el SAR en el noreste, dio como resultado una visibilidad para el SAR del 22.99% y la parte no visible de 77.01%.

- La Ruta 4, compuesta por la carreteras número 40, la 4 y la 5, dio como resultado una visibilidad para el SAR del 38.01% y la parte no visible de 61.96%.
- Desde el **Punto de observación A**, compuesto de cuatro líneas visuales hacia la Línea de Transmisión fue ubicado en el Centro de Visitantes de la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar, el punto A1 presenta una longitud de 15.5 km, y una altura de 62 msnm hacia la Línea de Transmisión localizada a los 50 msnm, es posible tener una visibilidad de 9 km a una altura 58 msnm, esto debido al perfil de elevaciones presentes en el área de estudio. Sin embargo, si se instalan las torres que miden aproximadamente 60 metros de altura, es posible que por la lejanía se perdiera la visual en el horizonte, pero puede darse el caso que dependiendo de la exposición del sol podría ser visualizada entre un 60-70%. No así los puntos A2, A3 y A4, que presentan 10, 13 y 20 kilómetros de distancia respectivamente, las visuales se pierden rápidamente debido a que interfieren elevaciones, condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observada, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones.
- Desde el **Punto observación B**, con una línea visual desde el Cráter El Elegante de la Reserva de la Biosfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar, hacia la Línea de Transmisión, al tirar la línea visual, esta se proyecta aproximadamente de 50 kilómetros y solo es posible visualizar 1.25 kilómetros, al atravesarse en su visual un conjunto de elevaciones de la misma sierra El Pinacate no será posible observar la línea de transmisión.
- Desde el Punto de observación C, compuesto de cuatro líneas visuales hacia la Línea de Transmisión fue ubicado en el Centro de Visitantes de Humedales de Bahía Adair, **el punto C2** presenta una longitud de 22 km, y una altura de 10 msnm hacia la Línea de Transmisión localizada a los 50 msnm, es posible tener una visibilidad de 6 km a una altura 45 msnm, a las elevaciones presentes en el área de estudio. Sin embargo, si se instalan las torres que miden aproximadamente 60 metros de altura, es posible que por la lejanía se perdiera la visual en el horizonte, pero puede darse el caso que dependiendo de la exposición del sol podría ser visualizada entre un 10%. No así los puntos C1, C3 y C4, que presentan 24, 24.5 y 32.5 kilómetros de distancia respectivamente, las visuales se pierden rápidamente debido a que interfieren elevaciones, condición ocasiona que la línea de transmisión no pueda ser observada, debido a que se cruza en la visual un conjunto de elevaciones.

En tanto, la metodología desarrollada para la evaluación de la Calidad y Fragilidad Paisajística, hace un análisis de forma integral en base a elementos naturales como, la vegetación, presencia de agua y fisiografía, adicionados otros elementos como antropogénicos que representa la presencia de carreteras, caminos, construcciones,

núcleos urbanos y grado de humanización en la unidad de análisis del proyecto dando los siguientes resultados:

- Para la unidad de paisaje, denominada **Desierto de Altar**, resultó con una calificación de calidad paisajística Alta y **una fragilidad visual Muy alta**.
- Para la unidad de paisaje, denominada **Bahía Adair**, resultó con una calificación de calidad paisajística Alta y **una fragilidad visual Muy alta**.
- Para la unidad de paisaje, denominada **Valle de Mexicali**, resultó con una calificación de calidad paisajística Media y **una fragilidad visual Alta**.

Con estos resultados se concluye que la adición del Proyecto conformado de dos líneas de transmisión y una subestación eléctrica para la transformación y transmisión de la energía que se generará en la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco y concluirá en la Ciudad de Mexicali en Baja California, representa un impacto a la calidad y fragilidad paisajística, puesto que, la trayectoria presenta un terreno relativamente plano con undulaciones que salen de lo general en parte de Dunas en el Desierto de Altar y adicional a la presencia de vegetación arbustiva de la vegetación de Desiertos Arenosos dominada por la especies *Larrea tridentata* y *Ambrosia dumosa* no superiores a 2 metros de altura y que se encuentra bien representada a nivel de SAR desde puerto peñasco hasta san Luis Río Colorado y a la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo con elementos dispersos de *Olneya tesota*, *Prosopis grandulosa* y *Parkinsonia florida* en las inmediaciones de la Sierra Cucapah, la presencia de vialidades como “Puerto Peñasco – Sonoyta, Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara – San Luis Río Colorado y autopistas, caminos vecinales en Mexicali, Baja California”, la presencia de los humedales de Bahía Adair y lagunas de los remanentes de los humedales del Delta del Río Colorado y contrastes suelo – vegetación, las amplias extensiones de terrenos agrícolas; la conjugación de todos estos elementos son los que infieren calidad paisajística, sin embargo, la fragilidad visual se incrementa en ciertas combinaciones, puesto que las actividades constructivas y operación del proyecto podrán ser observados de amplios puntos de la cuenca visual desde vialidades y puntos de observación.

#### IV.4. Diagnóstico ambiental

Muchos estudios se han enfocado en describir y evaluar como los paisajes transformados por el hombre afectan negativamente la biodiversidad, sin embargo, resulta muy importante empezar a proponer enfoques en las que a partir de la evaluación de nuevas formas de arreglos del paisaje en donde funcionen tanto los sistemas productivos como la biodiversidad, se desprendan acciones de mitigación que propendan por la conservación de los recursos naturales. Para ello, resulta vital el conocimiento de la biodiversidad con el fin de establecer efectivas estrategias regionales de conservación, especialmente en el diseño y desarrollo de proyectos de desarrollo como el de infraestructura eléctrica. Una de las herramientas de conservación más usadas a nivel global para medir el estado de la biodiversidad es la utilización de "Bioindicadores" que incluyen aquellos organismos cuya presencia o ausencia, abundancia o rareza, pueden utilizarse para este fin.

Las anteriores situaciones podrían abordarse desde la idea de diseñar y modelar un índice de integridad biológica (IIB), el cual debería tener una condición de referencia, la cual es aquella que representa la mejor situación de integridad biológica que pudo o puede existir, para ser considerada como un estándar de comparación. Uno de los inconvenientes de este requerimiento es que puede generar problemas cuando se establece para regiones altamente perturbadas, en donde los sistemas mínimamente modificados son escasos. Para esto es necesario generar un marco de referencia que puede estar dado por atributos biológicos (hábitats naturales y grupos biológicos) y las unidades de paisaje (cobertura vegetal y sistemas productivos) de cada zona muestreada.

En total, para el desarrollo del IIB se seleccionarían diferentes variables o atributos biológicos, que significan componentes mensurables de un sistema biológico que a partir de ejemplos en la literatura ecológica se asume que cambian a lo largo de un gradiente de perturbación humana. Dichas variables se agruparían en diferentes categorías, ejemplo: riqueza de especies y composición, especificidad del hábitat, composición trófica, características poblacionales y sistemas productivos.

En sí, el conocimiento de un IIB para un área determinada es una herramienta vital en la implementación y ejecución de medidas de prevención y mitigación, ya que el desarrollo de este índice permite tener una visión integrativa, identificando procesos vitales para la salud del ecosistema, los cuales son en muchos casos ignorados en la mayoría de estudios (gremios tróficos, modos reproductivos, especies abundantes, especies raras, distribución en el hábitat, corredores de conectividad, objetos de conservación, diversidad presente en los sistemas productivos, etc.).

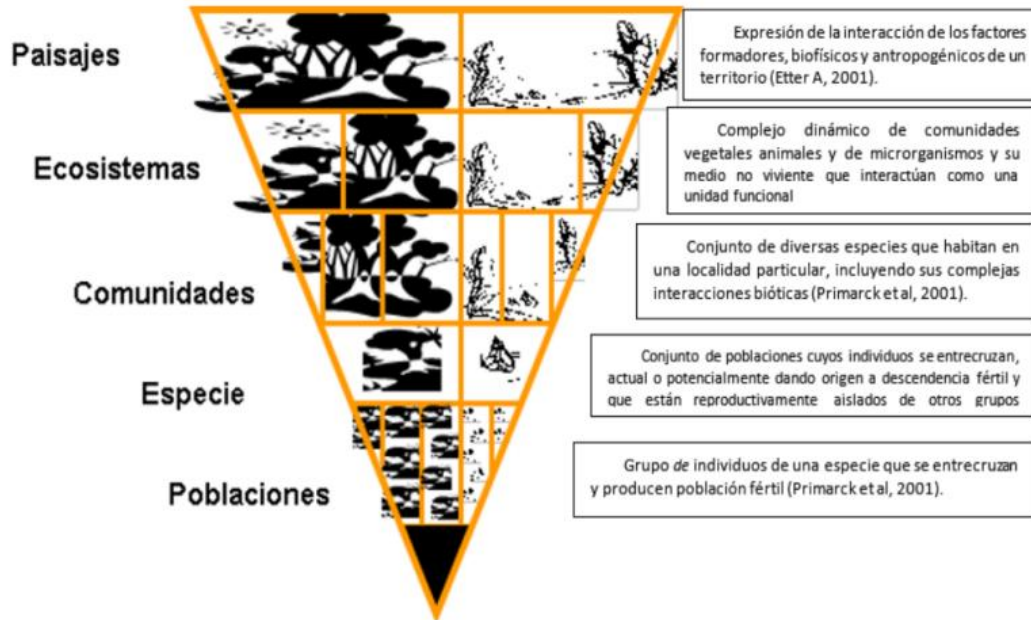
#### IV.4.1. Análisis de Integridad Ecológica

Según (Zambrano *et al.*, 2007), cuando un ecosistema tiene sus componentes originales intactos, que incluyen tanto la biodiversidad (composición, estructura y Función), los abióticos (elementos físicos, como agua y rocas) y los procesos de función del ecosistema (depredación, parasitismo, simbiosis, fuego, inundación, etc.), se considera que este tiene integridad. En anterior definición el término "originales intactos" permite la evaluación de los atributos producidos por las dinámicas naturales, así como por procesos de transformación de baja intensidad provocados por el hombre. Los cambios en los atributos corresponden al grado "naturalidad" del ecosistema y están relacionados con referencias históricas que posean de estos (Noss 1990), por lo que el estado actual del ecosistema y el paisaje se interpreta como la expresión acumulativa de diferentes actividades humanas (Gardner *et al.*, 1987).

Según Córdoba-Ávalos *et al.* (2009) la construcción y formulación de un índice de integridad biológica (IIB) se basa en los supuestos y evidencias que expone la interacción entre la actividad humana y los atributos biológicos de un sitio, que se obtienen a través del monitoreo y análisis espacio-temporal de la interacción y es a partir de la información suministrada por estos análisis que los IBIs miden la proporción en la cual la biota se ha desviado de un estado original o prístino del sistema, es decir, poco o nada intervenido por los humanos o un sistema menos alterado. Dado esto, es necesario tener en cuenta a los seres humanos como parte importante de los mismos, abriendo una nueva perspectiva necesaria para el análisis de la integridad (Vélez-Restrepo y Gómez-Sal 2008).

Andrade y Corzo (2011) refieren como se ha adoptado el enfoque del uso de valores objeto de conservación de filtro grueso y de filtro fino, concerniendo los primeros a altos niveles de diversidad biológica y con la finalidad de conservar comunidades, paisajes y sistemas ecológicos (Biomás), los cuales representa la biodiversidad del área en cuanto a riqueza, cantidad y extensión; de otra parte los niveles más bajos como especies, poblaciones, metapoblaciones o elementos de biodiversidad del área protegida con atributos ecológicos únicos, como el peligro crítico de extinción de algunas especies o endemismo, son considerados a nivel del filtro fino.

Según Parrish *et al.*, (2003) para seleccionar los valores objeto de conservación más relevantes para la evaluación de integridad ecológica, primero se debe seleccionar sistemas o comunidades ecológicas como objetos de conservación y además de ello identificar especies individuales con características ecológicas que no estén representadas en las comunidades o sistemas ecológicos antes escogidos. Concluyendo la importancia de incluir en el análisis de integridad ecológica elementos de biodiversidad en cada uno de sus niveles: paisajes, ecosistemas, comunidades y poblaciones.



**Figura IV.130. Niveles de biodiversidad contemplados para un análisis de integridad ecológica (Zambrano *et al.*, 2007).**

Así, el propósito principal del presente apartado fue elaborar un análisis de integridad ecológica con diferentes grupos biológicos que permitiera evaluar el estado de conservación en el área de estudio, para lo cual se diferenciaron cinco unidades de paisaje en la zona de estudio: Vegetación de Desiertos Arenosos (VDA), Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo (MDM), Vegetación de Mezquital Xerófilo (MX), Vegetación Halófila Xerófila/Vegetación Halófila Hidrófila (VHX/VHX) y Bosque Inducido (BI).

## IV.4.2. Metodología

### IV.4.2.1. Niveles de análisis y valoración de indicadores biológicos

Los niveles de análisis y valoración de los indicadores biológicos evaluados en las diferentes unidades de paisaje, han sido escogidos y jerarquizados en una matriz de importancia teniendo en cuenta información primaria y secundaria. Una descripción detallada de estos se consigna a continuación:

#### Atributo Ecológico I. Composición y estructura

##### Nivel 1. Grupo biológico

Los grupos seleccionados y priorizados en la matriz de evaluación de acuerdo con sus propiedades biológicas son:

- **Plantas**

Puntuación en la matriz: 5

La importancia de las plantas en cualquier ecosistema viene del hecho de que en la gran mayoría de los casos son fundamentales para el sostenimiento de la fauna y otros grupos de organismos que los habitan. Esto es debido a que no sólo ofrecen servicios directos a los organismos, como comida, refugio, etc., sino que también otorgan servicios indirectos, en lo que respecta a la regulación y el mantenimiento de las características fisicoquímicas y microclimáticas del sitio, como la estabilidad física del suelo, la disponibilidad de nutrientes en formas asimilables para la fauna, la regulación del agua y la temperatura, entre otros (Eviner y Chapin 2001). Incluso, cambios en los atributos de un grupo particular de plantas de un ecosistema que determinan la estabilidad de dichas características, pueden tener efectos a nivel de paisaje, extendiéndose a otros ecosistemas diferentes a los habitados por estas plantas (Chapin 2003).

- **Mamíferos**

Puntuación en la matriz: 4

En la Reserva Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado se han registrado 29 especies y 38 subespecies de mamíferos terrestres. Los roedores son el grupo más diverso, con 23 especies y 38 subespecies; mientras en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar se reportan 41 especies de mamíferos.

Los mamíferos que viven en ecosistemas como las zonas áridas deben tener adaptaciones para mejorar la supervivencia y también para reproducirse, que incluyen adaptaciones fisiológicas como, cambios diarios en la temperatura del cuerpo, torpor estacional o hibernación, conservación de agua y reproducción tardía o adaptaciones comportamentales como cambios en la dieta, migraciones, movimientos locales, tiempos de actividad y/o forrajeo y reproducción estacional (Stoner y Timm 2011). Por otra parte, los mamíferos son considerados uno de los grupos de vertebrados más

importantes que dispersan semillas, en particular, murciélagos, los cuales dispersan semillas de especies pioneras principalmente a zonas perturbadas, desencadenando efectos sobre la estructura y composición de los diferentes tipos de vegetación y afectando procesos naturales de regeneración en estos tipos de ecosistemas (Stoner y Timm 2011).

- **Anfibios**

Puntuación en la matriz: 3

Los anfibios dada su condición ectotérmica, permeabilidad tegumentaria y complejos requerimientos ecológicos (p. ej. poseer un ciclo de vida terrestre y acuático y contar con una gran diversidad de modos reproductivos), los hace altamente sensibles a modificaciones en su hábitat, estos cambios afectan de manera dramática la estructura y dinámica de sus poblaciones ocasionando un rápido declive, que termina con una extinción local y abre las puertas a la desaparición definitiva de la especie (Crump 2003, Young *et al.* 2004), por lo anterior su monitoreo permite evaluar la calidad del hábitat dada la composición y estructura del ensamble de anuros.

Para la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y Reserva Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado reportan 4 especies de anfibios.

- **Aves**

Puntuación en la matriz: 2

La avifauna de las zonas áridas de la Reserva Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado está ampliamente representada, con más de 315 especies de aves terrestres y acuáticas tanto residentes como migratorias, que caracterizan al área con una alta diversidad. Se concentran en cuerpos de agua someros o humedales como la Ciénega de Santa Clara, Ciénegas El Doctor y la desembocadura del Río Colorado en los alrededores de las islas Montague y Pelicano, Bahía Adair y planicies al norte de San Felipe. En tanto la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar registra la presencia de 184 especies.

Por otro lado, los cambios en la estructura de la comunidad de aves debido a la transformación o a la baja protección de los remanentes del Río Colorado puede tener efectos inesperados a través de desbalances en las cadenas tróficas, debido a que brinda diversos servicios ecosistémicos importantes como el control biológico, la dispersión de semillas y la polinización.

- **Reptiles**

Puntuación en la matriz: 1

En el caso de las especies de reptiles se cuenta con un registro de 43 especies para la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y 46 especies para la Reserva Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, de las cuales 7 son monotípica y 36 subespecies.



Los reptiles son uno de los animales más interesantes del desierto, ya que presentan una de las adaptaciones más interesantes que en otros grupos de vertebrados, la capacidad que tienen para soportar las temperaturas extremas, debido a que pueden controlar la temperatura de su cuerpo con gran facilidad.

La mayoría de las especies de reptiles que viven en estos ecosistemas juegan un papel importante en la funcionalidad de los mismos, sin embargo, el estado de conocimiento sobre cualquier aspecto de su biología, bien podría ser el más escaso en comparación con otros grupos de vertebrados terrestres, esto puede deberse a que este grupo presenta poca aceptación por parte del ser humano, siendo atacados por falta de conocimientos y temores por los peligros que pueden representar. A pesar de esto, se puede considerar que los reptiles juegan un papel importante en los ecosistemas regulando las poblaciones de invertebrados o por la dispersión de semillas en el caso de las tortugas.

## **Nivel 2. Riqueza de especies**

Las mediciones de diversidad frecuentemente se utilizan con propósitos de monitoreo ecológico y de conservación. Uno de los indicadores más simples y más baratos que se utilizan para evaluar una zona determinada es la riqueza de las especies, entendida como la cantidad de especies que habitan la zona. A menudo, la riqueza se combina con la abundancia relativa de cada especie para obtener índices de diversidad, como el de Shannon o el de Simpson (Ralph *et al.* 1996).

El muestreo de la presencia-ausencia y la abundancia relativa de las especies tiene el propósito fundamental de establecer la composición general de la comunidad en el sitio muestreado y evaluar las fluctuaciones anuales. Los datos se manejan en forma conjunta (composición conjunta), obteniéndose una matriz que muestra una lista de especies presentes por sitio de muestra y su abundancia relativa.

En este estudio la riqueza de especies se ha evaluado en términos absolutos y ha sido tomada como el número total de especies por hábitat, sin embargo, y basados en la información secundaria de referencia y dados los esfuerzos moderados de captura, se ha seleccionado como indicador en esta variable de estado la representatividad de especies (riqueza) hallada en términos relativos (%) por grupo biológico en cada una de las zonas evaluadas. Las categorías y sus respectivos valores se consignan en la siguiente Tabla:

**Tabla IV.105. Categorías de análisis para el nivel 2 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
2	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Alta representatividad. Entre el 60 y 100 % de las especies registradas	3
		Moderada representatividad. Entre el 40 y 60 % de las especies registradas	2
		Baja representatividad. Entre el 1 y 40 % de las especies registradas	1
		Representatividad nula	0

### Nivel 3. Hábitats utilizados por las especies

El centro de extensión geográfica donde se halla presente una especie corresponde a la región donde esta puede explotar una mayor combinación de recursos y por lo tanto de hábitats, la especie presentara aquí su mayor abundancia local. Conforme nos alejamos de ese centro, los recursos y condiciones que favorece a la especie escasean cada vez más. Se estrecha la especificidad de sus hábitats y disminuye su abundancia local. A las especies con nicho ecológico amplio les corresponde, pues, una extensión geográfica vasta; a las especies con un nicho ecológico limitado, una extensión geográfica reducida (Benayas 2009). A partir de esto se plantea que un hábitat en donde se presentan especies exclusivas tiene una mayor combinación de recursos que le da una mayor importancia en comparación con un hábitat en donde se encuentran especies generalistas. Por esto, este nivel se categorizará como se muestra en la siguiente Tabla.

**Tabla IV.106. Categorías de análisis para el nivel 3 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
3	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Más del 50 % de las especies exclusivas a un tipo de hábitat	4
		Más del 25 % de las especies presentes en dos de los hábitats	2
		Más del 25 % de las especies presentes en más de tres hábitats	1
		Ausencia	0

#### Nivel 4. Abundancia de individuos

La abundancia local de taxa/hábitats, constituye uno de los principales indicadores dentro de la matriz de valoración (Tabla IV.107). Para este nivel se tomará como referente la composición de especies encontradas según los tipos de vegetación, es decir una alta riqueza de especies o hábitats y un bajo número de especies o hábitats muy abundantes como una composición ideal. Es decir, se interpreta que la mayor heterogeneidad en términos de especies o hábitats es un indicador de buena calidad del área de estudio. A partir de esto, se interpreta que un área con alta riqueza de especies o hábitats y un bajo número de especies o hábitats abundantes es más importante en términos ecológicos que un área con baja riqueza de especies o hábitats y un alto número de especies o hábitats abundantes. Teniendo en cuenta estos criterios, se definen las siguientes categorías:

**Tabla IV.107. Categorías de análisis para el nivel 4 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
4	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Al menos dos especies poco abundantes	4
		Entre el 20-30 % de las especies son abundantes	3
		Entre el 30 – 50 % son abundantes	2
		Especies abundantes supera el 50 %	1
		Ausencia	0

#### Atributo Ecológico II. Funcionalidad

##### Nivel 5. Grado de vulnerabilidad de especies

En este nivel de análisis, se evalúa la presencia-ausencia de especies o taxa con alguna categoría de amenaza. La vulnerabilidad de especies ha sido considerada como el grado de amenaza que enfrenta uno a algunos de estos taxa presentes en cada una de las unidades de paisaje. Los criterios utilizados para categorizarlos se han basado en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010 y modificación de su anexo normativo III el 14 de noviembre de 2019 (Tabla IV.108).

**Tabla IV.108. Categorías de amenaza para las especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Categorías	Descripción
En categoría y endémica (Cye)	Aquella especie listada en categoría de riesgo y es endémica
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.
En peligro de extinción (P)	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Amenazadas (A)	Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Sujetas a protección especial (Pr)	Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
Especie endémica (e)	Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

La NOM-059-SEMARNAT-2010, es una norma mexicana que tiene como objetivo de identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestre en riesgo en nuestro país para la atención y protección correspondiente, mediante la integración de las listas correspondientes. Los criterios tenidos en cuenta y su respectiva puntuación al interior de la matriz de valoración se consignan en la Tabla IV.109.

**Tabla IV.109. Categorías de análisis para el nivel 5 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
5	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Cye	6
		E	5
		P	4
		A	3
		Pr	2
		e	1
		Ausencia	0

## Nivel 6. Exigencias primarias de hábitat

El conjunto de especies que vive en un hábitat y explota sus recursos constituye una comunidad faunística. Existen especies capaces de adaptarse a ambientes muy diversos y colonizar distintos hábitats, se pueden encontrar en medios muy variados y no son características de ninguno de ellos. Otras, por el contrario, son muy estrictas en sus exigencias ecológicas y sus necesidades vitales sólo pueden ser satisfechas en un medio determinado, al cual caracterizan por sí solas o junto a otras; constituyen la comunidad faunística típica del hábitat (Krebs 2005).

Las especies pueden agruparse y compararse de acuerdo con los grupos de alimentación (ej. frugívoros, insectívoros, etc.), con los grupos ecológicos (ej. aves de dosel, aves de piso), o con sus sistemas de reproducción (ej. especies que se reproducen en medios acuáticos, terrestres, etc.) lo que permite obtener índices de cambio dentro de un grupo determinado.

En este nivel de análisis de la matriz de valoración, las exigencias primarias de hábitat se han definido como el conjunto de propiedades biológicas relacionadas específicamente con la dieta y/o reproducción que, en los distintos grupos biológicos, condiciona su presencia en una unidad de paisaje determinado.

Basados en esto y teniendo en cuenta las características ecológicas de los distintos grupos, se han definido como categorías de valoración las mostradas en la Tabla IV.110.

**a) Plantas:** para las plantas el factor ecológico condicionante es el tipo de dispersión, ya que la regeneración de las plantas depende en gran medida de su capacidad para dispersar sus propágulos y colonizar algún sitio; además de la relación que se da con los agentes dispersores como los animales que dependen de estos recursos para sobrevivir.

**b) Mamíferos y Aves:** para los mamíferos y las aves el factor ecológico condicionante seleccionado es la dieta, ya que, de acuerdo a la estructura y oferta de recursos mostrada en los distintos hábitats, depende la presencia de los gremios tróficos identificados en este grupo. Especies con dietas especializadas son más susceptibles a las variaciones ambientales.

**c) Anfibios:** la variable ecológica condicionante en el grupo de los anfibios es la de reproducción, ya que tanto las estrategias como los modos reproductivos de este grupo están mediadas por la presencia o ausencia de cuerpos de agua permanentes o intermitentes.

**d) Reptiles:** la variable ecológica condicionante en el grupo de los reptiles es el hábitat, ya que es un grupo que usa una gran variedad de estratos vegetales, los cuales en algunas especies condicionan la presencia de juveniles, hembras y machos.

**Tabla IV.110. Categorías de análisis para el nivel 6 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
6	Plantas	La mayor proporción de especies presentan Endozoocoria	5
		La mayor proporción de especies presentan Ectozoocoria	4
		La mayor proporción de especies presentan Hidrocoria	3
		La mayor proporción de especies presentan Anemocoria	2
		Autocoria	1
	Mamíferos	La mayor proporción de especies son Carnívoros	5
		La mayor proporción de especies son Frugívoros	4
		La mayor proporción de especies son Nectarívoro	3
		La mayor proporción de especies son Insectívoro	2
		Otros	1
	Anfibios	Modo reproductivo independiente de cuerpos de agua	4
		Modo reproductivo dependiente de cuerpos de agua (Cuerpos de Agua Lóticos)	2
		Modo reproductivo dependiente de cuerpos de agua (Cuerpos de Agua Lénticos)	1
	Aves	La mayor proporción de especies son Frugívoro	4
		La mayor proporción de especies son Nectarívoro	3
		La mayor proporción de especies son Insectívoro	2
		Otros	1
	Reptiles	Arbóreos	5
		Semiacuático	4
		Terrestre - arbóreo	3
Fosoriales		2	
Terrestre		1	

### Nivel 7. Especies invasores o exóticos

Una especie invasora es una especie ajena al sitio de evaluación, se da un valor de 0 a la presencia de especies y valor a 1 a la ausencia de especies de conformidad con la Tabla IV.111.

**Tabla IV.111. Categorías de análisis para el nivel 7 de la matriz de valoración**

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
7	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Ausencia de especies invasoras	1
		Presencia de especies invasoras	0

#### IV.4.2.2. Indicadores de configuración espacial y conectividad

Se implementaron algunos de los indicadores de integridad ecológica propuestos por Zambrano *et al.* (2003), los cuales se basan en los principios y fundamentos de la ecología del paisaje para analizar la heterogeneidad de las unidades de análisis y las interacciones entre los componentes biofísicos y socioeconómicos, permitiendo aproximarse al conocimiento de la estructura y funcionalidad de un área geográfica, además de su dinámica espacio temporal.

### Atributo Ecológico III. Configuración espacial

#### Nivel 8. Cubierta vegetal

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales.

Tabla IV.112. Categorías de análisis para el nivel 8 de la matriz de valoración

Nivel en la matriz	Grupos Biológicos al cual aplica	Categorías	Valor
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetación de Desiertos Arenosos</li> <li>- Vegetación Desértico Microfilo</li> <li>- Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezquital</li> <li>- Bosque Inducido</li> </ul> </li> </ul>	75 - 100 %	4
		50 - 75 %	3
		25 - 50 %	2
		0-25 %	1

#### Nivel 9. Número de fragmentos

Este indicador calcula el número de parches o fragmentos de cada unidad que conforma un área. Es un indicador que ayuda a interpretar la configuración espacial de los diferentes tipos de coberturas que existen en el área de estudio, el cual analiza la forma como se disponen en un área las unidades espaciales de análisis y por ende de forma básica a conocer sobre el efecto que tienen los procesos naturales o antropogénicos que las afectan (Tabla IV.113).

Tabla IV.113. Categorías de análisis para el nivel 9 de la matriz de valoración.

Nivel en la matriz	Hábitat al cual aplica	Categorías	Valor
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetación de Desiertos Arenosos</li> <li>- Vegetación Desértico Microfilo</li> <li>- Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezquital</li> <li>- Bosque Inducido</li> </ul> </li> </ul>	Mayor a 11 fragmentos	3
		Entre 3 y 10 fragmentos	2
		Entre 1 y 2 fragmentos	1
		Ausencia	0

## Nivel 10. Área núcleo efectiva

El área núcleo efectiva se refiere al área de cada unidad de cobertura que se encuentra fuera de una distancia mínima (100 metros alrededor del fragmento) de influencia a partir del borde, respondiendo al atributo ecológico de configuración espacial (Tabla IV.114).

**Tabla IV.114. Categorías de análisis para el nivel 10 de la matriz de valoración**

Nivel en la matriz	Hábitat al cual aplica	Categorías	Valor
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetación de Desiertos Arenosos</li> <li>- Vegetación Desértico Microfilo</li> <li>- Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezquital</li> </ul> </li> <li>- Bosque Inducido</li> </ul>	Mayor a 48,7 ha de Área núcleo efectiva	3
		Entre 24,4 y 48,7 ha de Área núcleo efectiva	2
		Entre 0 y 24,4 ha de Área núcleo efectiva	1
		Ausencia	0

## Atributo Ecológico IV. Conectividad

### Nivel 11. Conectividad entre fragmentos

Es un indicador que mide la distancia entre los parches o fragmentos de cada unidad natural que se encuentra dentro del área de estudio, responde al atributo ecológico de conectividad, el cual analiza las conexiones físicas existentes entre unidades espaciales similares o complementarias (Tabla IV.115).

**Tabla IV.115. Categorías de análisis para el nivel 11 de la matriz de valoración.**

Nivel en la matriz	Hábitat al cual aplica	Categorías	Valor
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegetación de Desiertos Arenosos</li> <li>- Vegetación Desértico Microfilo</li> <li>- Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezquital</li> </ul> </li> <li>- Bosque Inducido</li> </ul>	Entre 0 y 40 m de distancia entre fragmentos	3
		Entre 40.1 y 100 m de distancia entre fragmentos	2
		Entre 101 y 140 m de distancia entre fragmentos	1
		Ausencia	0

### IV.4.2.3. Tablas de referencia ecológica para las unidades de análisis

Cada indicador fue categorizado en variables de estado que indican la calidad del hábitat según los atributos considerados previamente (Tabla IV.116) y a partir de esta valoración se establecieron seis categorías para discriminar los tipos (calidad) de hábitats: pobre (0 a 35), estado crítico 36 a 56), aceptable (57 a 78), regular (79 a 105), buena (107 a 126) y muy buena (mayor a 128).



**Tabla IV.116. Valores máximos y mínimos obtenidos para los grupos biológicos indicadores en la matriz de valoración de hábitat**

Atributo ecológico	Grupo Biológico /	Plantas	Mamíferos	Anfibios	Aves	Reptiles	$\Sigma$ / Unidad de Paisaje	
Composición y estructura	N1	Max.	5	4	3	2	1	15
		Min.	0	0	0	0	0	0
	N2	Max.	3	3	3	3	3	15
		Min.	0	0	0	0	0	0
	N3	Max.	4	4	4	4	4	20
		Min.	0	0	0	0	0	0
	N4	Max.	4	4	4	4	4	20
		Min.	0	0	0	0	0	0
	N5	Max.	6	6	6	6	6	30
		Min.	0	0	0	0	0	0
Funcionalidad	N6	Max.	5	5	4	4	5	23
		Min.	0	0	0	0	0	0
	N7	Max.	1	1	1	1	1	3
		Min.	0	0	0	0	0	0
Configuración espacial	N8	Max.	-	-	-	-	-	4
		Min.	-	-	-	-	-	0
	N9	Max.	-	-	-	-	-	3
		Min.	-	-	-	-	-	0
	N10	Max.	-	-	-	-	-	3
		Min.	-	-	-	-	-	0
Continuidad	N11	Max.	-	-	-	-	-	3
		Min.	-	-	-	-	-	0
$\Sigma$		Max.	28	27	25	24	24	141
		Min.	0	0	0	0	0	0

#### IV.4.2.4. Resultados

Del área total de la zona de estudio, 318,236.22 ha corresponden a vegetación de Desiertos Arenosos representando el 43.75%, 79,253.58 ha a vegetación Desértico Micrófilo que representa el 10.9%, 77,044.02 ha de vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila que corresponde al 3.30% y 2,639.33 ha de Bosque Inducido y 852.54 ha de Mezquital Xerófilo representan el 0.36% y 0.12% respectivamente.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos:

#### Riqueza y abundancia de especies

Para los cinco grupos biológicos, se registraron un total de 175 especies en las cinco zonas evaluadas; la mayor riqueza se presentó en las plantas con el 44.57 % de los registros, seguido de las aves con 36.57 % y mamíferos con 10.86%, taxas como anfibios y reptiles, presentaron rangos de riqueza menores al 10,0 % (7.43% y 0.57% respectivamente).

En el grupo de Flora, la Vegetación Desértico Micrófilo y de Desiertos Arenosos, presentaron la mayor incidencia de especies con el 28.93 %, seguida por la Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila con el 15.56%, el porcentaje restante lo concentran la Vegetación de Mezquital y el Bosque Inducido con el 13.93 % y 12.86 % respectivamente.

En tanto en el grupo de Fauna, las aves presentaron la mayor incidencia de especies con el 65.98 %, los mamíferos con el 19.59 %, los reptiles con el 13.40 % y por último los anfibios con apenas el 1.03 %.

En la Vegetación de Desiertos Arenosos (VDA), registraron 48 especies y 1004 individuos por hectárea. En esta vegetación se observaron 38 especies y un total de 338 individuos de aves, de las cuales tres son introducidas, la especie más abundante fue el gorrión corona blanca (*Zonotrichia leucophrys*) con 57 observaciones; con respecto a la mastofauna, se registraron 11 especies y 82 individuos, de las cuales, la más abundante fue la ardilla de tierra de cola redonda (*Xerospermophilus tereticaudus*), con 15 registros y en este sitio fueron registrados rastros de borrego cimarrón (*Ovis canadensis*); en tanto la herpetofauna, logró un registro de 10 especies con 148 individuos en total, donde la más abundante fue la cachora gris (*Uta stansburiana*), con 64 observaciones.

En la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo (VMDM), registraron 38 especies y 470 individuos por hectárea. Se registraron 24 especies y un total de 47 individuos de aves, la especie más abundante para esta área fue el zanate mayor, con seis observaciones; en el grupo de mamíferos, se registraron 10 especies y un total de 35 individuos, sólo para este tipo de vegetación se registró al ratón de abazones desértico (*Chaetodipus penicillatus*) y fue el que presentó la abundancia más alta, con nueve capturas durante el monitoreo de la zona; en tanto, en el grupo de reptiles, fueron registradas cuatro

especies y 21 individuos, donde la cachora arenera (*Callisaurus draconoides*) fue la especie más abundante dentro de las observaciones.

En la Vegetación Halófila Hidrófila/Vegetación Halófila Xerófila, están conformadas por dos polígonos, el primero VHH, registraron 5 especies y 25 individuos por hectárea. Se registraron 20 especies de aves y un total de 29 individuos, en esta zona es donde se encuentra la única especie de ave registrada en preocupación especial de nivel de riesgo, el zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*); de mamíferos, fueron registradas siete especies y un total de 12 individuos y de reptiles fueron observadas cuatro especies y 4 individuos. En tanto en el polígono VHX, registraron 10 especies y 1152 individuos por hectárea y fueron registradas 23 especies y 63 individuos de aves, el más abundante fue el pradero del oeste (*Sturnella neglecta*), con nueve observaciones; respecto a la mastofauna, se observaron cinco especies y 9 individuos, las cuales presentaron abundancias de 1-3 individuos; para la herpetofauna, sólo se registraron tres especies, que presentaron abundancias de 2-3 individuos para un registro total de 7 individuos.

En la Vegetación de Mezquital Xerófilo (VMX), registraron 6 especies y 470 individuos por hectárea, fueron registradas 12 especies diferentes de aves y un total de 30 individuos, la más numerosa fue la huilota común, con 8 individuos observados; para el grupo de mamíferos, se registraron seis especies y 11 individuos, teniendo abundancias de 1-3 individuos y de reptiles, se obtuvieron ocho especies reconocidas y 14 individuos.

En el Bosque Inducido (BI), registraron 4 especies y 6107 individuos por hectárea, aquí se observó la presencia de 23 especies de aves y un total de 302 individuos, de ellas, dos son especies invasoras; en el caso de mamíferos, sólo fueron observadas cinco especies y un total de 11 individuos, entre las que destaca el castor canadiense que sólo fue registrado para este sitio; y para reptiles y anfibios, se registraron tres especies y un registro total de 7 individuos, en esta área también se tuvo el registro de dos especies poco comunes, que son la tortuga de concha blanda (*Apalone spinifera*) y la rana leopardo de Yavapai (*Lithobates yavapaiensis*).

### Especies amenazadas

En el SAR, se registraron en total 17 especies con alguna categoría de amenaza (Protección especial (Pr), Amenazada (A) y en Peligro de extinción (P) según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (en la Tabla IV.117 se presentan la distribución en los tipos de vegetación y si esta fue registrada en el SAR o AP), de las cuales cuatro no se registraron en el Área del Proyecto (*Castor canadensis*, *Taxidea taxus*, *Tachybaptus dominicus*, *Apalone spinifera* y *Lithobates yavapaiensis*):

Así, en el SAR se registraron dos son plantas, *Olneya tesota* (Pr) y *Ferocactus cylindraceus* (A), una especie es de ave, *Tachybaptus dominicus* (Pr), cinco especies son de mamíferos, *Antilocapra americana* (P), *Ovis canadensis* (Pr), *Vulpes macrotis*

(A), *Castor canadensis* (P) y *Taxidea taxus* (A), ocho especies son de reptiles, *Masticophis flagellum* (A), *Thamnophis marcianus* (A), *Callisaurus draconoides* (A), *Phrynosoma mcallii* (A), *Uma notata* (P), *Uta stansburiana* (A), *Crotalus atrox* (Pr) y *Apalone spinifera* (Pr) y, una especie es de anfibio, *Lithobates yavapaiensis* (Pr).

Tabla IV.117. Especies amenazadas de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	SAR	AP	Tipo de vegetación
<b>Grupo Flora</b>						
1	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr	X	X	MDM
2	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Biznaga	P	X	X	MDM
<b>Grupo Aves</b>						
3	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	X		VBI
<b>Grupo Mamíferos</b>						
4	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo sonorese	P	X	X	VDA
5	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr	X		VDA
6	<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra del desierto	A	X	X	VBI/VDA/VH/VMS/VMDM/VM
7	<i>Castor canadensis</i>	Castor americano	P	X		VBI
8	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A	X		MDM
<b>Grupo Reptiles</b>						
9	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionera de Sonora	A	X	X	VDA/VMDM/VM/VH
10	<i>Thamnophis marcianus</i>	Sochuate	A	X	X	VBI
11	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A	X	X	VDA/VMS/VMDM/VM/VH
12	<i>Phrynosoma mcallii</i>	Camaleón cola plana	A	X	X	VDA/VM
13	<i>Uma notata</i>	Lagartija arenera del Colorado	P	X	X	VDA/VMS/VMDM/VM/VH
14	<i>Uta stansburiana</i>	Cachora gris	A	X	X	VDA/VMS/VMDM/VM/VH
15	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr	X	X	VDA/VM
16	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga de concha blanda	Pr	X		VBI
<b>Grupo Anfibios</b>						
17	<i>Lithobates yavapaiensis</i>	Rana leopardo de Yavapai	Pr	X		VBI

**SIMBOLOGÍA:** MDM= Matorral Desértico Micrófilo; VBI= Vegetación de Bosque Inducido; VDA= Vegetación de Desiertos Arenosos; VM= Vegetación de Mezquital; VH= Vegetación Halófila

Otra especie registrada en el SAR fue *Polisma sonoreae* (Camote del desierto), radica su importancia por ser endémica y con distribución restringida en las zonas de dunas móviles y fijas y reportadas para la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, por lo que sus poblaciones se pueden ver diezgadas por las actividades constructivas.

### Rasgos funcionales

El tipo de dispersión con mayor representatividad en plantas fue la zoocoria (60 %), seguida de autocoria (15 %), anemocoria (15%) e hidrocoria (10 %). Lo cual significa que se requiere de los diferentes grupos faunísticos para su dispersión.

Existe una representatividad de los tipos de dispersión de las plantas sea de forma muy similar (aun así, domina la zoocoria), es decir, en los diferentes tipos de vegetación terrestre es común que la dispersión se realice por medio de una forma o la misma especie sea dispersada por otro forma; por ejemplo, las especies de cactáceas su distribución es mediante endozoocoria, mientras que el palo fierro, el mezquite, el palo verde, entre otras es mediante autocoria y zoocoria, en tanto las especies de asteráceas y poaceas se realiza mediante anemocoria.

El tipo de microhábitat con mayor representatividad en reptiles fue el terrestre-arbóreo (40 %), seguido de terrestre (60 %).

Dentro de las especies de fauna de distribución restringida se registraron el *Castor canadensis*, (*Lithobates yavapaiensis*) y *Apalone spinifera*, acotadas en la vegetación de bosque inducido, mientras que las especies de flora silvestre se registraron a *Ferocactus cylindraceus*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Echinocereus engelmannii* y *Mammillaria tetrancistra* todas en la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y *Cylindropuntia fulgida* en la vegetación de Desiertos Arenosos.

En tanto, el modo reproductivo dependientes a cuerpos de agua se registro a un anfibio (*Lithobates yavapaiensis*) y un reptil (*Apalone spinifera*).

Con respecto a los hábitats críticos detectados en el SAR, se encuentran aquellos relacionados con la distribución y alimentación de las especies de fauna como el Berrendo (*Antilocapra americana*), Borrego Cimarrón (*Ovis canadiensis*), a la distribución del camote de las dunas (*Polisma sonora*) y a la distribución potencial de acuerdo a la CONABIO del Aguila Real (*Aquila chrysaetus*) y del murciélago magueyero (*Leptonycteris yerbabuenae*)<sup>8</sup>.

Respecto al agrupamiento por gremios tróficos en aves, el grupo con un mayor número de especies en el área de estudio corresponde a los frugívoros (80 %), seguido de los insectívoros (20 %). Para el grupo de mamíferos la mayor representatividad la tienen los frugívoros (80 %), seguida de carnívoros con el 20 % de las especies.

Se reportan seis especies distribuidas en el área de estudio catalogadas como introducidas o invasoras, dos de plantas, *Tamarix ramossissima* registrada en el bosque inducido, mezquital xerófilo y en la Vegetación Halófila Xerófila y *Plantago ovata* ampliamente distribuida en la vegetación de desiertos arenosos y en el matorral desértico micrófilo y, cuatro especies de aves, *Streptopelia decaocto distribuida* en la vegetación de desiertos arenosos, *Sturnus vulgaris* registrada en la vegetación de desiertos arenosos y matorral desértico micrófilo, *Passer domesticus* con registros en la vegetación de desiertos arenosos, vegetación halófila y matorral desértico micrófilo y

---

<sup>8</sup> <http://geoportal.conabio.gob.mx/>

*Phasianus colchicus* ampliamente distribuida en la zona agrícola del Valle de Mexicali y registrada en el Bosque Inducido.

### **Rasgos de configuración espacial y conectividad**

La vegetación de Desierto Arenosos está compuesta por 19 fragmentos, mientras que la vegetación Desértico Micrófilo y el Bosque Inducido las componen 4 fragmentos cada una, en tanto la vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila 15 segmentos, y por último el Mezquital Xerófilo con un solo fragmento.

Los fragmentos están divididos principalmente por infraestructura vial con anchos promedios de 40 metros de derecho de vía y las vías del ferrocarril con distancias entre 60 y 100 metros de derecho de vía, siendo estas distancias, la conectividad entre fragmentos de los distintos tipos de vegetación.

El área núcleo efectivo es mayor en la vegetación de Desiertos arenosos, con 278,694 ha, le sigue el Matorral Desértico Micrófilo con 82,511.772 ha, en tanto el Mezquital Xerófilo presenta 773.66 ha, la vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila con 699,990.048 ha y por último el de Bosque Inducido con 2405.124 ha.

#### **IV.4.2.4.1. Análisis de los Índice de Integridad Ecológica**

Las evaluaciones de las variables de estado en la matriz catalogan a la vegetación de desiertos arenosos, matorral desértico micrófilo y la vegetación de mezquital xerófilo como hábitat aceptable (74, 76 y 77 puntos; Tabla IV.118, Tabla IV.119 y Tabla IV.120), puntaje debido a su condición árida, que da como resultado una riqueza y abundancia de baja a media (esto lo podemos constatar con los resultados de los estudios de campo a nivel global, por ejemplo, de la flora registrada para las Reservas de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y el Pinacate y Gran Desierto de Altar, aproximadamente el 26 % se registró en el SAR; en tanto el grupo los mamíferos dio cuenta del 50 %, para el grupo de las aves el 35 %, mientras que los reptiles representó el 30 % y por último de las 4 especies de anfibios reportadas, 1 especie incidió en el SAR, aun y cuando su registro se realizó fuera de ambas Reservas), sin embargo, las extensiones de los parches de vegetación para los dos primeros grupos se encuentran ampliamente representadas y con conectividades amplias entre ellas, mientras que el tercer grupo presenta solo un parche dentro de la matriz de vegetación de desiertos arenosos, por lo tanto, existe una conectividad entre ambas zonas, así mismo la presencia de hábitats principalmente de especies de reptiles y mamíferos de importancia ecológica y aquellas listadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059) le confieren calificaciones altas en todos los grupos de vertebrados.

En tanto la Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila (Tabla IV.121) y Bosque Inducido (Tabla IV.122) están catalogadas como un hábitat regular con 80 y 89 puntos respectivamente con tendencia hacia la calificación de calidad buena; para el primero, le aporta calificación la riqueza y abundancia de especies por presentar ambientes

costeros con vegetación y fauna características de estas zonas, la cantidad de parches o fragmentos y la amplia conectividad entre ellos y por supuesto, las especies listadas en categoría de conformidad con la Norma Oficial Mexicana y, para el segundo, además de las características un poco de la descrita para el anterior tipo de vegetación, a pesar que presenta especies invasoras tanto de flora como de fauna, le adhiere calificación a que presenta zonas de humedales de agua dulce con la presencia de especies raras y amenazadas como *Lithobates yavapaiensis*, *Castor canadensis* y *Apalone spinifera*.

**Tabla IV.118. Valores por indicador para la Vegetación de Desiertos Arenosos en el área de estudio**

Vegetación de Desiertos Arenosos	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Plantas	5	1	2	3	1	5	0					17
Mamíferos	4	1	2	2	4	4	1					18
Anfibios	3	0	0	0	0	0	1					4
Aves	2	1	2	2	1	4	0					12
Reptiles	1	1	2	2	3	2	1					12
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>74</b>

**Tabla IV.119. Valores por indicador para la Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo en el área de estudio**

Matorral Desértico Micrófilo	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Plantas	5	2	2	2	1	5	0					17
Mamíferos	4	1	2	2	3	4	1					17
Anfibios	3	0	0	0	0	0	1					4
Aves	2	1	2	2	1	4	0					12
Reptiles	1	1	2	2	5	3	1					15
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>76</b>

**Tabla IV.120. Valores por indicador para la Vegetación de Mezquital Xerófilo en el área de estudio**

Mezquital Xerófilo	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N10	
Plantas	5	1	2	2	1	5	0					16
Mamíferos	4	1	2	3	3	4	1					18
Anfibios	3	0	0	0	0	0	1					4
Aves	2	1	2	3	1	4	1					14
Reptiles	1	1	2	2	5	3	1					15
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>78</b>

**Tabla IV.121. Valores por indicador para la Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila en el área de estudio**

Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N10	
Plantas	5	2	4	2	1	5	0					19
Mamíferos	4	1	2	2	4	4	1					18
Anfibios	3	0	0	0	2	0	1					6
Aves	2	2	0	2	1	4	1					12
Reptiles	1	1	2	2	5	2	1					14
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>80</b>

**Tabla IV.122. Valores por indicador para la Vegetación Bosque Inducido en el área de estudio**

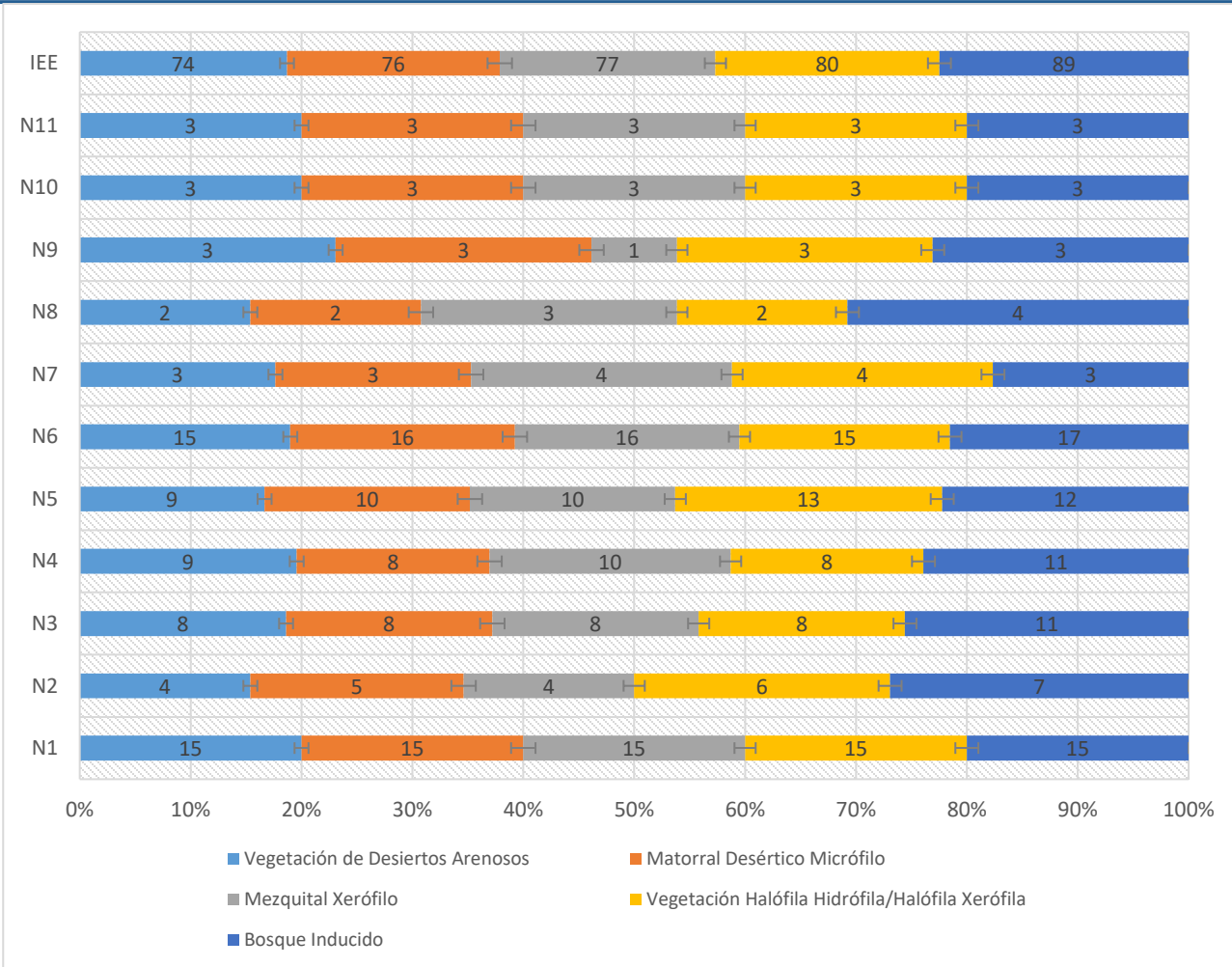
Bosque Inducido	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	Total
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N10	
Plantas	5	1	2	1	1	5	0					15
Mamíferos	4	1	2	2	3	5	1					18
Anfibios	3	1	3	0	2	2	1					12
Aves	2	3	2	4	3	2	0					16
Reptiles	1	1	2	4	3	3	1					15
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>89</b>

Todos los niveles, excepto el nivel riqueza de especies (nivel 2) y número de fragmentos (nivel 7), obtuvieron valores más altos en las zonas evaluadas. El nivel grupo biológico (nivel 1) y especies invasoras o exóticas (nivel 7) no aportaron diferencias al IIE para las zonas evaluadas. Las Plantas y los mamíferos fueron los grupos que más aportaron al IIE en las cinco zonas, le sigue el grupo biológico de los reptiles, posteriormente las aves y por último los anfibios (Tabla IV.123, Tabla IV.124, Figura IV.131 y Figura IV.132).

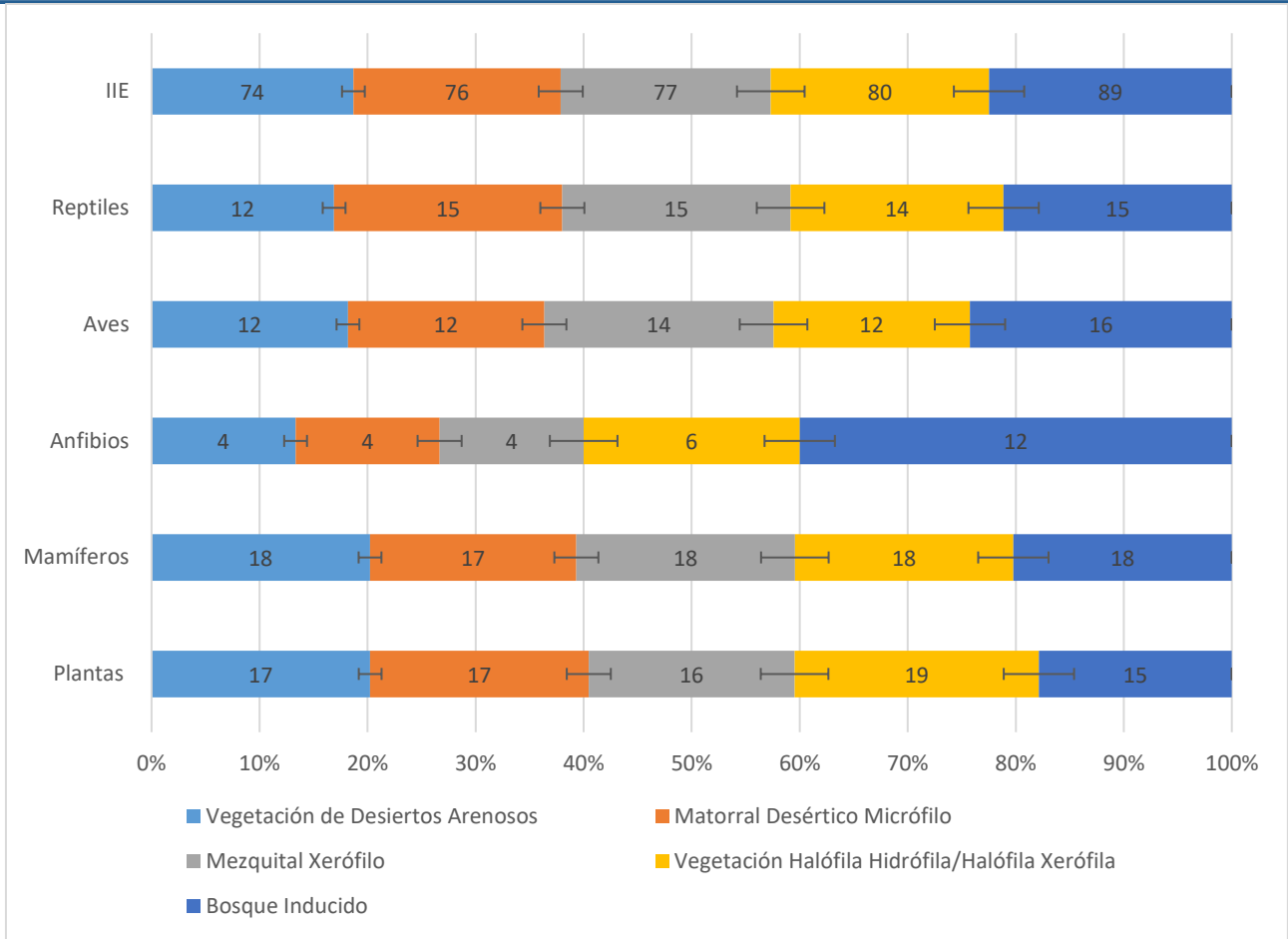
**Tabla IV.123. Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica**

Zona	Atributo ecológico											IIE
	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Vegetación de Desiertos Arenosos	15	4	8	9	9	15	3	2	3	3	3	74
Matorral Desértico Micrófilo	15	5	8	8	10	16	3	2	3	3	3	76
Mezquital Xerófilo	15	4	8	10	10	16	4	3	1	3	3	77
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	15	6	8	8	13	15	4	2	3	3	3	80
Bosque Inducido	15	7	11	11	12	17	3	4	3	3	3	89




**Figura IV.131. Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica**
**Tabla IV.124. Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica**

Zona	Grupo biológico					IIE
	Plantas	Mamíferos	Anfibios	Aves	Reptiles	
Vegetación de Desiertos Arenosos	17	18	4	12	12	74
Matorral Desértico Micrófilo	17	17	4	12	15	76
Mezquital Xerófilo	16	18	4	14	15	77
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	19	18	6	12	14	80
Bosque Inducido	15	18	12	16	15	89



**Figura IV.132. Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica**

#### IV.5. Literatura consultada.

Aparicio J., 2013. Conceptualización del Programa Nacional de Prevención contra Contingencias Hidráulicas; Informe OMM/PREMIAS No. 210 (3 de 3). CNA/SEMARNAT/OMM; 62 P.p.

Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO.

Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa E. (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Berlanga, H., Rodríguez-Contreras, V., Oliveras de Ita, A., Escobar, M., Rodríguez, L., Vieyra, J., Vargas, V. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO.

Berlanga, H., Gómez de Silva, H., Vargas Canales, V. M., Rodríguez- Contreras, V., Sánchez- González, L.A., Ortega- Álvarez, R. y Calderon- Parra, R. 2019. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Bolívar-García, W., Giraldo, A. y González-Colorado, A. M., 2017. La integridad biológica como herramienta de valoración cuantitativa del estado de conservación del bosque seco en Colombia. Repositorio Institucional de Documentación Científica. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Bowden, C., Dykinga, J. 1993. The Secret Forest. A University of Arizona Southwest.

Bravo Lujan C., 2022. Resumen de la temporada de ciclones tropicales del año 2021. Coordinación general del servicio meteorológico nacional. Gerencia de meteorología y climatología, subgerencia de pronósticos meteorológicos. 19 pp. Fecha de consulta 17 de mayo del 2022. Disponible en:

Calmus, Thierry, 2011, Evolución geológica de Sonora durante el Cretácico Tardío y el Cenozoico, in Calmus, Thierry, ed., Panorama de la geología de Sonora, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Boletín 118, Cap. 7, p. 227–266.

Castillo-Gómez, R. A., Gallo-Reynoso, J. P., Egado-Villarreal J. y Caire, W. 2010. Mamíferos. En: F.E. Molina-Freaner y T.R. Van Devender, eds. Diversidad biológica de Sonora. UNAM / CONABIO, México, pp. 421-436.

Celis-Murillo, A., Deppe J. L. y Allen, M. F. 2009. Using soundscape recording to estimate bird species abundance, richness and composition. Journal of Field Ornithology.

CENAPRED. 2022. Atlas Nacional de Riesgos. Fecha de consulta 20 de mayo del 2022. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>

CENAPRED. 2022. Atlas Estatal de Riesgos. Fecha de consulta 20 de mayo del 2022. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/BajaCalifornia/>

CENAPRED. 2022. Atlas Estatal de Riesgos. Fecha de consulta 20 de mayo del 2022.

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/Estados/VisorSonora/>

CONABIO. 2004. AICA NO-34. Bahía e islas de San Jorge.

CONABIO. 2022. Portal de Geoinformación 2022. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

CONABIO, IB-UNAM, Conanp-Semarnat, PNUD, INECC. 2022. Explorador de cambio climático y biodiversidad, versión 1.0. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/explorador\\_cambio-climatico](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/explorador_cambio-climatico) (consultada el “6 de junio de 2022”).

CONABIO. 2020. Página consultada: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot>. Accesada el 14 de abril de 2022.

CONABIO. s. a. 11. Delta del Río Colorado. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_011.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_011.html)

CONANP. 2001. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. Humedales del Delta del Río Colorado. (<http://www.wetlands.org/RSDB/default.htm>)

CONAFOR-UACH. 2013. Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final. Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo. Zapopan, Jalisco. 80 P.p.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de Mexicali (0210), estado de Baja California. 25 P.p.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de San Luis Río Colorado (2601), estado de Sonora. 30 P.p.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Los Vidrios (2602), estado de Sonora. 34 P.p.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero valle de Sonoyta-Puerto Peñasco (2603), estado de Sonora. 30 P.p.

CONAGUA. 2022. Información histórica de ciclones tropicales. <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

DOF. (2009, 25 de septiembre). Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

DOF. (1993, 10 de junio). Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biósfera, la región conocida como El Pinacate y Gran Desierto de Altar, ubicada en los municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora. Gobierno de la República Mexicana.

- Escalante, P., Sada A. M y Robles Gil, J. 2014. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México. UNAM y CIPAMEX, 39 pt.
- Espinosa, D., Ocegueda S. *et al.* 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 33-65.
- Ferro-Díaz. 2015. Manual revisado de métodos útiles en el muestreo y análisis de la vegetación. ECOVIDA Vol.5 No.1., Pinar del Río, Cuba. 186 P.p.
- Forman, R. T. y Alexander, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1998. 29:207–31.
- Guevara-Carrizales, A. A., G. Ruiz-Campos, J. Escobar-Flores y R. Martínez-Gallardo. 2016. Mamíferos terrestres de las ecorregiones áridas del estado de Baja California. Pp. 63-90 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante, eds.). Instituto de Biología, UNAM, AMMAC y Universidad de Guanajuato, CdMx, México.
- Gobierno de la República. 2014. Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC 2014-2018).
- Gómez-Pompa, A. 1978. Ecología de la vegetación del estado de Veracruz. D.F., México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Halkin, S.L. y W. Hebert W. 2002. Manual de Ejercicios de campo y laboratorio para Ornitología. 2002. En: *Wilson Ornithological Society's*. Editado por Edward H. Burth Jr. Departamento de Zoología Ohio, Wesleyan University. Cap 6, 1-10 pp.
- Hammer, O., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4(1):9 pp.
- Hayden, J., Dykinga, J., Bowden, C. y Fontana, B. 1998. *The Sierra Pinacate*. University of Arizona Press.
- Herrera-Fernández, Bernal & Corrales, Lenin. 2004. Manual para la evaluación y monitoreo de la integridad ecológica en áreas protegidas.
- Howell, S.N.G.; S. Webb. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central American*. Oxford, University Press, USA.
- INEGI. 2010. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), Red hidrográfica escala 1:50 000; edición 2.0. Fecha de consulta: 19 de mayo del 2022. [https://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/siatl/](https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/)
- INEGI. 2012. Aspectos generales del territorio mexicano. Recursos Naturales. Edafología. Disponible en: <http://mapserver.inegi.org.mx>. Fecha de consulta: mayo de 2022.

- INEGI. 2014. Diccionario de datos de uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000 (versión 3). 207 P.p.
- INEGI. 2014. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie V / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI, c2014.
- INEGI. 2021. Diccionario de datos de climas. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática; México., 49 P.p.
- Martínez-Yrizar, A., Felger, R. S. y Búrquez, A. 2010. Los ecosistemas terrestres de Sonora: Un diverso capital natural. En: F.E. Molina-Freaner y T.R. Van Devender, eds. Diversidad biológica de Sonora. Edit. Molina Freaner F., Van Devender T. UNAM / CONABIO, México, pp.129-156.
- Martinez-Yrizar, A. y Burquez, A. 2010. Los Ecosistemas de Sonora: un diverso capital natural. En: Diversidad biológica de Sonora.
- Marshall, L., Steele, K., Miller, W. y Alford, E. 2021. Flora of Utery Mountain Regional Park and Pass Mountain Region of Tonto National Forest, Arizona and Distribution of Saguaro (*Carnegiea gigantea*) on Pass Mountain in Southern Tonto National Forest.
- Matteucci, S., Mendoza, N., Silva, M. y Falcon, M. 2010. El paisaje visual: una herramienta de planificación y diseño. Fronteras - GEPAMA. 9. 57-66.
- Ministerio de Ambiente y Energía. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2016. Marco conceptual y guía metodológica para la integridad ecológica en áreas de vida silvestres protegidas de Costa Rica / SINAC, Asociación Costa Rica por Siempre. II Canje por Naturaleza. Elaboración técnica Bernal Herrera F. --San José, Costa Rica: MINAE, SINAC, 2016. 40 p.
- Monterroso, R. A., Fernández, A., Trejo, R. I., Conde A. C., Escándon, J., Villers, L. y Gay C. 2014. Vulnerabilidad y adaptabilidad a los efectos del cambio climático en México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático. Universidad Nacional Autónoma de México. <http://atlasclimatico.unam.mx/VyA>.
- Montoya y Padilla. 2001. Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo. Universidad de Oviedo-AGE; 2001, pp.181-184.
- Montoya, Padilla y Stanford. 2003. Valoración de la Calidad y Fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. No. 35-2003, pags. 123-236.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

Muñoz-Pedrerros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 139-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011>.

Otero, I., Varela, Elsa, Mancebo, S. y Ezquerro, A. 2009. El análisis de visibilidad en la evaluación de impacto ambiental de nuevas construcciones. *Informes de la Construcción*. 61. 10.3989/ic.09.014.

Ralph *et. al.* 1995. *Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres*.

Ramsar. 2014. Página consultada: <https://www.ramsar.org/es/sitios-paises/los-humedales-de-importancia-internacional>. Accesada el 14 de abril de 2022.

Rorabaugh, J. C. 2008. *Introducción a la herpetofauna de Sonora continental, México, con comentarios sobre conservación y manejo*. 52 pp.

Rzedowski, J., 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

SANPES. 1994. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera el Pinacate y Gran Desierto de Altar, municipios de Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Sonora, México., 202 P.p.

SEMARNAT. 2016. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. Edición 2015. Semarnat. México.

Serrano Giné, D. 2015. Valoración escénica de paisaje periurbano con utilidad en planeamiento territorial. Estudio de caso en la Región Metropolitana de Barcelona. *Investigaciones geográficas*, (88), 109-121. <https://doi.org/10.14350/rig.45090>.

Servicio Meteorológico Nacional. 2022. Normales climatológicas por estado. Fecha de consulta 15 de mayo del 2022.

<https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=son>

Sibley, D.A. 2000. *National Audubon Society, The Sibley Guide to Birds*. National Audubon Society. New York.

Shreve, F. y Wiggins, I. L. 1975. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*. Vol 2. Editorial Universidad de Stanford.

SISR Ramsar. s.a. *Humedales del Delta del Río Colorado*. Página consultada: <https://rsis.ramsar.org/es/ris/814>. Accesada el 14 de abril de 2022.

Stewart, John H. 1978. Estructura de rango de cuenca en el oeste de América del Norte: una revisión, Tectónica cenozoica y geofísica regional de la Cordillera Occidental.

Peterson, R. T. y Chalif, E. L. 1989. *Aves de México*. Editorial Diana. México

Tévar, S.G. 1996. La Cuenca Visual en el Análisis de Paisaje. *Serie Geográfica*, vol. 6, pp. 99-113.

Van Perlo, B. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

Williams-Linera, G., Halffter, G. y Ezcurra E. s.a. Estado de la Biodiversidad en México. En: La diversidad biológica de Iberoamérica. INECOL. Página consultada: <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/Biodiv/bdmexest.htm>. Accesada el 14 de abril de 2022.

Wunderle, J.M. 1994. Métodos para contar Aves Terrestres del Caribe. United States Department of Agriculture.

Zambrano, H., Pardo, M. y Naranjo, L.G. 2007. Evaluación de Integridad Ecológica Propuesta Metodológica. Herramienta para el Análisis de Efectividad en el Largo Plazo en Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Convenio WWF – Colombia, Parques Nacionales de Colombia, Instituto Alexander von Humboldt.

<https://www.altergeosistemas.com/blog/2012/11/07/mapas-determinacion-impactos-paisajisticos/>.





*Comisión Federal de Electricidad*®

# **CAPITULO V**

**IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y  
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y  
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL  
REGIONAL**

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## Contenido

V. Introducción .....	7
V.1. Identificación de impactos.....	7
V.1.1. Metodología para identificar los impactos ambientales.....	7
V.1.1.1. Elaboración de una lista de los factores y componentes ambientales .....	9
V.2. Caracterización de los impactos. ....	56
V.2.1 Indicadores de impacto y cambio climático.....	56
Generación de gases efecto invernadero. ....	64
V.3 Valoración de impactos.....	67
V.3.1 Criterios .....	67
V.3.2 Metodología de evaluación .....	70
V.1.2 Resultados de impactos ambientales.....	72
V.1.3 Caracterización de la significancia de los Impactos .....	101
Evaluación general de Impactos positivos.....	131
V.4 Impactos residuales .....	133
V.5 Impactos acumulativos .....	138
V.6 Resumen y Conclusiones .....	140
V.7. Bibliografía.....	152

## Índice de Tablas

Tabla V. 1 Actividades y acciones del proyecto Línea de Transmisión.....	10
Tabla V. 2. Actividades y acciones del proyecto Subestación Eléctrica.....	14
Tabla V. 3 Factores y componentes ambientales para la L.T, Subestación Eléctrica y actividades asociadas.....	16
Tabla V. 4. Matriz de identificación de interacciones preparación del sitio LT Sección 1 (Fuera de ANP´s).....	18
Tabla V. 5. Matriz de identificación de interacciones preparación del sitio LT Sección 2 y 7 (Dentro de ANP Golfo de Santa Clara).....	20
Tabla V. 6 Matriz de identificación de interacciones de preparación del sitio Línea de Transmisión (Reserva del Alto Golfo, Derecho vía carretera, Uso público “Secciones 4, 5 y 6”), Sección 3 (Reserva de la Biosfera del Pinacate.).....	21
Tabla V. 7 Matriz de identificación de interacciones construcción L.T fuera de las ANP´s Sección 1.....	23
Tabla V. 8 Matriz de identificación de interacciones construcción en el área de la Reserva. (Secciones 2 a 7) “Reserva del Alto Golfo y Reserva del Pinacate” .....	25
Tabla V. 9 Matriz de identificación de interacciones operación y mantenimiento Línea de Transmisión “Secciones de 1 a 7” .....	27
Tabla V. 10. Matriz de identificación de interacciones Preparación del sitio Subestación Eléctrica.....	29
Tabla V. 11. Matriz de identificación de interacciones Construcción Subestación Eléctrica. ....	31
Tabla V. 12. Matriz de identificación de interacciones Operación Subestación Eléctrica....	33
Tabla V. 13. Interraciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión fuera de la ANP.....	35
Tabla V. 14. Interraciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión, Sección 2 y 7.....	37
Tabla V. 15. Interraciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión. Reserva (Sección 4, 5 y 6) “Reserva del Alto Golfo y Sección 3 Reserva del Pinacate.....	39
Tabla V. 16. Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto subestación eléctrica.....	42

Tabla V. 17. Identificación de impactos y su descripción Prep. Sito LT. Sección 1, 2 y 7 ...	44
Tabla V. 18. Identificación de impactos y su descripción preparación de sito LT (Reservas de la Biosfera; esta definición aplica en el área de la reserva y zonas donde no se ejecute desmonte o remoción de vegetación). “Secciones 3, 4, 5 y 6”.....	48
Tabla V. 19. Identificación de impactos y su descripción en construcción LT (estas definiciones aplican en todas las secciones del proyecto incluye el área de la reserva y zonas donde no se ejecute remoción de cubierta vegetal). “secciones 1 a 7”.....	49
Tabla V. 20. Identificación de impactos y su descripción operación LT., (estas definiciones aplican en todas las secciones del proyecto incluye el área de la reserva y zonas donde no se ejecute remoción de cubierta vegetal). “sección 1 a 7”.....	52
Tabla V. 21. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica preparación del sitio. ....	53
Tabla V. 22. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica construcción. ....	54
Tabla V. 23. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica, operación y mantenimiento. ....	55
Tabla V. 24. Indicadores de impacto. ....	57
Tabla V. 25 Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en el proyecto.....	64
Tabla V. 26. Estimación de gases de efecto invernadero en la SE Golfo de Santa Clara...	65
Tabla V. 27 Estimación de gases de efecto invernadero en las LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.....	66
Tabla V. 28. Escala para la Determinación de los Criterios Básicos.....	69
Tabla V. 29. Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.....	69
Tabla V. 30. Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.....	70
Tabla V. 31. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio Sección 1. (Fuera de las Reservas) .....	73
Tabla V. 32. Significancia de los impactos en la etapa de Construcción fuera de la Reserva Sección 1.....	76
Tabla V. 33. Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento de la línea de transmisión.....	79
Tabla V. 34. Significancia de los impactos en la etapa de preparación del sitio Subestación. ....	80

Tabla V. 35. Significancia de los impactos en la etapa de construcción Subestación.....	83
Tabla V. 36 Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento de la Subestación.....	85
Tabla V. 37. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio en el Area de la ANP, (Sección 2 y 7 de la ANP.).....	86
Tabla V. 38 Significancia de los impactos en la etapa de construcción en el Area de la ANP, (sección 2 y 7 de la ANP.) .....	90
Tabla V. 39. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio en el Area de la ANP, (Sección 3, 4, 5 y 6 de las ANP´s.) .....	94
Tabla V. 40 Significancia de los impactos en la etapa de construcción en el Area de la ANP, (sección 3,4,5 y 6 de la ANP´s.) .....	96
Tabla V. 41 Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento, en el Area de la ANP, (esta aplica a todas las secciones de la ANP.).....	99
Tabla V. 42. Matriz de cribado etapa de Preparación del Sitio Línea de Transmisión Sección 1 .....	101
Tabla V. 43. Matriz de cribado Etapa de Construcción LT Sección 1 .....	103
Tabla V. 44. Matriz de cribado Etapa de Operación y mantenimiento L.T. Sección 1.....	105
Tabla V. 45. Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio Subestación. ....	106
Tabla V. 46 Matriz de cribado Etapa de Construcción Subestación .....	108
Tabla V. 47. Matriz de cribado de Etapa de Operación y mantenimiento de la Subestación. ....	110
Tabla V. 48 Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio LT Área de Reserva. (Sección 2 y 7) .....	111
Tabla V. 49. Matriz de cribado Etapa de construcción LT Área de Reserva. (Sección 2 y 7) .....	113
Tabla V. 50 Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio LT Área de Reserva. (Sección 3, 4, 5 y 6) .....	116
Tabla V. 51 Matriz de cribado Etapa de construcción LT Área de Reserva. (Sección 3, 4, 5 y 6).....	118
Tabla V. 52. Matriz de cribado Etapa de Operación y mantenimiento en LT Área de Reserva. (aplica para todas las secciones) 1 a 7.....	121
Tabla V. 53. Número de impactos por etapa del proyecto y grado de significancia. ....	123

Tabla V. 54 Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia para la LT Fuera de las Reservas Sección 1 (Área Forestal). .....	125
Tabla V. 55 Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT, en el Area natural protegida sección 2 y 7.....	126
Tabla V. 56 Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT, en el Area natural protegida sección 3, 4, 5 y 6.....	127
Tabla V. 57. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia para la S.E.....	129
Tabla V. 58 Identificación de los impactos ambientales residuales y medidas de mitigación. ....	134
Tabla V. 59 calificación de residualidad de los impactos residuales identificados .....	136
Tabla V. 60 Niveles de residualidad de los impactos residuales obtenidos .....	137
Tabla V. 61 Resumen de Impactos por obras a nivel SAR. ....	140
Tabla V. 62 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT .....	141
Tabla V. 63 Resumen de Impactos por obras y actividades construcción LT .....	142
Tabla V. 64 Resumen de Impactos por obras y actividades Operación LT.....	143
Tabla V. 65 Resumen de Impactos por obras y actividades Preparación del sitio Subestación eléctrica .....	144
Tabla V. 66 Resumen de Impactos por obras y actividades Construcción Subestación eléctrica .....	145
Tabla V. 67 Resumen de Impactos por obras y actividades Operación Subestación eléctrica .....	146
Tabla V. 68 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT en las ANP's.....	147
Tabla V. 69 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT en el ANP's.....	148
Tabla V. 70 Resumen de Impactos por obras y actividades operación del proyecto LT en las ANP's.....	149

## Índice de Figuras.

Figura 1. Número de impactos ambientales por etapa constructiva LT. ....	34
Figura 2. Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto. ....	36
Figura 3. Número de impactos ambientales por etapa constructiva. ....	37
Figura 4. Impactos ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto. ....	38
Figura 5. Número de impactos ambientales por etapa constructiva. ....	39
Figura 6. Impactos ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto. ....	40
Figura. 7. Número de impactos ambientales por etapa constructiva .....	41
Figura. 8. Impactos Ambientales por elemento ambiental y su significancia .....	42
Figura. 9. Número de impactos por Etapa del proyecto y grado de significancia para la LT .....	124
Figura. 10. Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT Fuera de la Reserva (Área Forestal). ....	125
Figura. 11. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia .....	127
Figura. 12. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia .....	128
Figura. 13. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia .....	129
Figura. 14. Impactos residuales posibles por la operación. ....	133
Figura. 15. Interacciones de agentes de perturbación y proyecto.....	139

## V. Introducción

En este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos que se podrían ocasionar durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto “**Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco**”, que contempla la Línea de Transmisión (LT) CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, Línea de Transmisión (LT) Golfo de Santa Clara – Cucapah y Subestación Eléctrica (SE) Golfo de Santa Clara, en lo sucesivo el Proyecto. También se identifican y evalúan las acciones a tomar que corresponden al presente proyecto.

### V.1. Identificación de impactos

Con la finalidad de llevar a cabo la identificación de impactos se retoman las actividades y procesos señalados en el Capítulo II del estudio de impacto ambiental, en el cual se retomarán y plantearán todas las metodologías que permitan evaluar de manera efectiva todas las interacciones que tienen repercusión en el ecosistema, las cuales se someterán a un estricto control para su posterior tratamiento durante las demás etapas del estudio en mención, es importante señalar que para dar mayor certeza se llevó a cabo a la identificación de los impactos ambientales por cada una de las secciones es importante señalar que en concreto las actividades coinciden en la mayoría de las secciones sin embargo la magnitud y particularidad de algunos elementos, nos lleva a manejarlos y evaluarlos posteriormente de la manera antes señalada.

#### V.1.1. Metodología para identificar los impactos ambientales

Para la identificación de impactos se utilizó la matriz de Leopold modificada y para la valoración de los impactos identificados en dicha matriz, se utilizó una modificación de la metodología propuesta de Bojórquez *et al.* (1998). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

- Elaboración de una lista de las actividades relevantes que comprende el proyecto. La primera etapa consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Con base en esta información se elaboró una lista de las actividades principales.
- Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales. En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales del área de estudio que podrían ser afectados por las actividades del proyecto.
- Identificación de interacciones ambientales. Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y obras asociadas y los componentes



ambientales, se elaboró la matriz de identificación de interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada).

- En esta matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que resultaron del desarrollo de la etapa 1 de este apartado, y sobre los renglones o filas, se incluyeron los componentes ambientales relacionados en la etapa 2.
- Asignación de categorías de impacto. Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se procedió a calificar su impacto, considerando para ello los índices básico y complementario propuestos por Bojórquez *et al.* (1989).

Los parámetros básicos considerados fueron: dimensión, desarrollo o extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad. Los parámetros complementarios utilizados son: sinergia, acumulación, controversia y viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación adoptadas. A continuación, se describe cada uno de ellos:

- Dimensión (D): se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado componente. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.
- Desarrollo o extensión (E): considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo ya que su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.
- Permanencia (P): este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- Certidumbre (C): este criterio se refiere a la probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- Reversibilidad (R): bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.
- Sinergia - acción conjunta de dos o más impactos - (S): el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales.
- Acumulación – aportación - (A): este criterio se enfoca a la medición del incremento del efecto en el ambiente ocasionado por un impacto determinado, derivado de la interacción con impactos de la misma naturaleza que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Controversia (Co): referentes a la existencia de posibles conflictos por el manifiesto interés de un sector de la sociedad por algunos de los elementos o componentes del




entorno. Este interés se puede reflejar en normativa aplicable al componente, a la manifestación expresa de la preocupación por su cuidado o conservación o por el aprovechamiento del recurso.

- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (M): desde este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.
- Elaboración de una lista de las actividades y acciones relevantes que comprende el proyecto. En esta etapa se analizaron todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento del proyecto. A partir de estas etapas y con base en la información del proyecto, se identificaron las actividades con implicaciones al ambiente.

#### **V.1.1.1. Elaboración de una lista de los factores y componentes ambientales**

En esta etapa se elaboró el inventario la identificación de las actividades para cada obra así como de los factores y componentes ambientales que podrían ser afectados por las actividades del proyecto, las cuales se enlistan en la tabla.1, 2 y 3.

Tabla V. 1 Actividades y acciones del proyecto Línea de Transmisión

Actividades - Preparación del sitio -	Fotografías
<p><b>Localización de estructuras</b></p> <p>Proceso sistemático donde se lleva el levantamiento topográfico para la ubicación de las estructuras en el área del proyecto, pudiendo modificar el entorno con el transito del personal a pie o en vehículos pudiendo provocar afectación a la flora y fauna, generación de residuos etc.</p>	
<p><b>Apertura de acceso a sitios de construcción</b></p> <p>Remoción de la vegetación por medios mecánicos o físicos del área de acceso, se prevé la remoción de la vegetación, así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos, contaminación del suelo así como afectación a la calidad visual del área, las dimensiones de 6.0 metros de ancho por la longitud del tramo de la LT que se ubica fuera de la ANP, misma que se utilizará para el acceso a los sitios de construcción, para el traslado de materiales, y el ingreso de maquinaria, vehículos y equipos. En esta área se realizará el desmonte a matarrasa la cual se utilizará durante la construcción, operación y mantenimiento de la LT. (permanente)</p>	
<p><b>Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra.</b></p> <p>Remoción de la vegetación por medios mecánicos o físicos del área de acceso, se prevé la remoción de la vegetación, así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos, contaminación del suelo así como afectación a la calidad visual del área, las dimensiones 50 m X 20 m, la cual se utilizará para el armado y el montaje de las estructuras de acero (torres). Dentro de esta área, queda contenida el área de estructura de acero (temporal)</p>	

...Continuación - Tabla V. 1 Actividades y acciones del proyecto Línea de Transmisión

Actividades - Construcción -	Fotografías
<p><b>Excavaciones a cielo abierto</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de excavación en el suelo que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo o cambios en los patrones de escurrimiento.</p>	
<p><b>Habilitado de acero de refuerzo</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de habilitado del acero de refuerzo en el suelo que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo o cambios en los patrones de escurrimiento.</p>	
<p><b>Cimentación de estructuras (consumo de materiales pétreos y agua)</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de elaboración y colocación de concreto que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el personal, uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo o cambios en los patrones de escurrimiento, consumo de agua y materiales petros de banco.</p>	
<p><b>Relleno y compactado de cimentaciones</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de relleno y compactado de la excavación que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera por el uso de maquinaria o vehículos, así como generación de residuos de diversas natura, consumo de materiales pétreos y agua.</p>	
<p><b>Armado, nivelado y montaje de estructuras</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de armado de la torre que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, cambios en los patrones de escurrimiento, consumo de agua y materiales petros de banco, generación de residuos diversos, así como afectación a la calidad visual del área.</p>	

...Continuación - Tabla V. 1 Actividades y acciones del proyecto Línea de Transmisión

Actividades - Construcción -	Fotografías
<p><b>Instalación de sistema de tierras</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de instalación del sistema de tierras que pudiera provocar afectación a la fauna, así como emisiones y ruido a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, generación de residuos diversos .</p>	
<p><b>Vestido de estructuras</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de vestido de la torre que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmosfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, generación de residuos diversos, así como afectación a la calidad visual del área.</p>	
<p><b>Tendido y tensado de cable de guarda y conductor</b></p> <p>Proceso mecánico o manual de tendido de cable conductor que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmosfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, generación de residuos diversos, así como afectación a la calidad visual del área.</p>	
<p><b>Pruebas y puesta en servicio</b></p> <p>Esta actividad puede generar residuos diversos así como emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos.</p>	

...Continuación - Tabla V. 1 Actividades y acciones del proyecto Línea de Transmisión



Actividades - Operación y mantenimiento -	Fotografías
<p><b>Uso de vehículos y helicóptero.</b></p> <p>Emisiones a la atmosfera y ruido por el uso de vehículos para la verificación de las estructuras en el movimiento.</p>	
<p><b>Operación</b></p> <p>Afectación a la fauna voladora por la operación del proyecto y al paisaje.</p>	

Tabla V. 2. Actividades y acciones del proyecto Subestación Eléctrica

Etapa	Actividades	
Preparación del sitio	Desmante	Proceso mecánico o manual de desmante, que provoca pérdida de vegetación y cobertura vegetal, afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, cambios en los patrones de escurrimiento, consumo de agua y materiales petros de banco, generación de residuos diversos.
	Terracerías	Proceso mecánico o manual de conformación de terracerías, que pudiera afectar a la fauna, así como la generación de emisiones y ruido a la atmósfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, cambios en los patrones de escurrimiento y generación de residuos diversos.
	Compactación	Proceso mecánico o manual de compactación, que pudiera afectar a la fauna, así como la generación de emisiones y ruido a la atmósfera, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, cambios en los patrones de escurrimiento y generación de residuos diversos.
	Uso de camino existente	Generación de emisiones a la atmósfera y ruido por tránsito de maquinaria y vehículos.
Construcción	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral (consumo de agua y de materiales pétreo)	Proceso mecánico o manual de excavación en el suelo que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo o cambios en los patrones de escurrimiento.
	Habilitado de acero de refuerzo	Proceso mecánico o manual de habilitado del acero de refuerzo en el suelo que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo o cambios en los patrones de escurrimiento.
	Trincheras, ductos para cables y drenaje	Proceso mecánico o manual de construcción de trincheras que pudiera provocar afectación a la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos o contaminación del suelo.
	Relleno y compactado de cimentaciones	Proceso mecánico o manual de relleno y compactado de la excavación que genera emisiones y ruido a la atmósfera por el uso de maquinaria o vehículos, así como generación de residuos de diversas naturalezas.
	Caseta y edificio de subestación	Construcción de la caseta de control que genera emisiones y ruido a la atmósfera por el uso de maquinaria o vehículos, así como generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos.
	Montaje de Reactores	Montaje de reactores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmósfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible

		contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos.
	Montaje de estructuras mayores y menores	Montaje de estructuras mayores y menores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmosfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos, así como posible afectación a la fauna.
	Montaje, tendido y conectado de buses	Montaje de reactores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmosfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos, así como posible afectación a la fauna.
	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia y equipos menores	Montaje de reactores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmosfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos, así como posible afectación a la fauna.
	Montaje de tablero de comunicación y protección	Montaje de reactores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmosfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos, así como posible afectación a la fauna.
	Instalación de sistema de alumbrado exterior (emergencia)	Montaje de reactores que provoca la generación de emisiones de ruido y contaminantes a la atmosfera, generación de residuos de diversas naturalezas, posible contaminación del suelo por el uso de maquinaria y vehículos, así como posible afectación a la fauna.
	Instalación de sistema de tierras	Proceso mecánico <sup>1</sup> o manual de instalación del sistema de tierras que pudiera provocar afectación a la fauna, así como emisiones y ruido a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos, contaminación del suelo por el uso de maquinaria o vehículos, generación de residuos diversos .
	Pruebas pre-operativas	Esta actividad puede generar residuos diversos así como emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos.
<b>Operación y mantenimiento</b>	Mantenimiento de equipos	Emisiones a la atmosfera y ruido por el uso de vehículos para la verificación y mantenimiento de los equipos, generación de residuos peligrosos o residuos de manejo especial.,
	Operación de la SE	Afectación a la fauna voladora por la operación del proyecto, paisaje y efecto lumínico.

<sup>1</sup> Hace alusión al uso de maquinaria



Tabla V. 3 Factores y componentes ambientales para la L.T, Subestación Eléctrica y actividades asociadas

Factor ambiental		Componente ambiental analizado
Físicos	Geomorfología	Relieve (topo formas)
	Suelo	Características físicas
		Características químicas
		Procesos erosivos
		Uso actual (cambio de uso)
	Atmósfera	Calidad del aire (gases partículas)
		Nivel de ruido
	Hidrología superficial	Características físico-químicas
		Patrón de drenaje (infiltración y escurrimiento)
		Uso actual
Biológicos	Vegetación	Cobertura
		Composición
		Especies en estatus
		Especies comerciales (uso actual)
	Fauna	Abundancia y Distribución
		Composición
		Modificación de hábitat (Temporal)
		Especies en estatus de riesgo
		Especies comerciales
Estético	Paisaje	Calidad estético-paisajística
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo
		Vías de comunicación
		Economía local
		Economía regional
		Servicios públicos
		Densidad de población
		Culturales/arqueológicas

### V.1.1.2. Identificación de interacciones

Como resultado de la aplicación de la metodología señalada anteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados:

Etapas 1 y 2. Las acciones y actividades por etapa del proyecto se presentaron en las Tablas V.1 y V.2, los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados se presentan en la Tabla V.3.

Etapa 3. Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se procedió a elaborar la matriz de identificación de interacciones ambientales (tabla V.4, V.5. y V.6), en la cual se establecieron las interacciones que corresponden con los impactos ambientales que podría causar el proyecto. Los factores ambientales se dividieron en: físicos, bióticos y socioeconómicos.

A continuación, se señalan las secciones como se encuentra ubicado el proyecto en relación a las ANP's.

### **Línea de Transmisión en área de Reservas (Sección 2, 3, 4, 5, 6 y 7)**

#### **Sección 1 Fuera de las ANP's**

**“Sección 2 y 7 Reserva del Alto Golfo”**

**“Sección 3 “Reserva de la Biosfera del Pinacate**

**“Secciones 4, 5 y 6” Reserva del Alto Golfo**

Para el caso de las secciones 3, 4, 5 y 6, en estas no se requiere realizar el CUSTF debido que las estructuras se encuentran proyectadas dentro del derecho de vía de la carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, de acuerdo con lo verificado en campo.

Tabla V. 4. Matriz de identificación de interacciones preparación del sitio LT Sección 1 (Fuera de ANP's)

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Apertura de acceso a sitios de construcción	
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	1	2	3	
		Características físicas		4	5	
	Suelo	Características químicas		6	7	
		Procesos erosivos		8	9	
		Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	10	11	12
	Nivel de ruido		13	14	15	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas				
		Patrón de drenaje		16	17	
		Uso actual				
	Biológicos	Vegetación	Cobertura		18	19
Composición			20	21		
Especies en estatus nom/059			22	23		
Especies comerciales			24	25		

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Apertura de acceso a sitios de construcción
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución		26	27
		Composición			
		Modificación de hábitat (Temporal)		28	29
		Especies en estatus nom/059		30	31
		Especies comerciales		32	33
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas		34	35
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		1	2
		Vías de comunicación			
		Economía local			
		Economía regional			
		Servicios públicos			
		Densidad de población			
		Culturales/arqueológicas		36	37

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones.

**Tabla V. 5. Matriz de identificación de interacciones preparación del sitio LT Sección 2 y 7 (Dentro de ANP Golfo de Santa Clara)**

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Apertura de acceso a sitios de construcción
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	1	2	3
	Suelo	Características físicas		4	5
		Características químicas		6	7
		Procesos erosivos		8	9
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	10	11	12
		Nivel de ruido	13	14	15
	Hidrología superficial	Características físico / químicas			
		Patrón de drenaje		16	17
		Uso actual			
	Biológicos	Vegetación	Cobertura		18
Composición				20	21
Especies en estatus nom/059				22	23
Especies comerciales				24	25
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución		26	27
		Composición			
		Modificación de hábitat (Temporal)		28	29
		Especies en estatus nom/059		30	31
		Especies comerciales		32	33
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas		34	35
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		1	2

		Vías de comunicación			
		Economía local			
		Economía regional			
		Servicios públicos			
		Densidad de población			
		Culturales/arqueológicas	36	37	38

**Tabla V. 6 Matriz de identificación de interacciones de preparación del sitio Línea de Transmisión (Reserva del Alto Golfo, Derecho vía carretera, Uso público “Secciones 4, 5 y 6”), Sección 3 (Reserva de la Biosfera del Pinacate.)**

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	1
	Suelo	Características físicas	
		Características químicas	
		Procesos erosivos	
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	2
		Nivel de ruido	3
	Hidrología superficial	Características físico / químicas	
		Patrón de drenaje	
		Uso actual	
	Biológicos	Vegetación	Cobertura
Composición			
Especies en estatus Nom/059			
Especies comerciales			
Fauna		Abundancia y distribución	
		Composición	
		Modificación de hábitat (Temporal)	
		Especies en estatus Nom/059	
		Especies comerciales	

Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas	
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	
		Vías de comunicación	
		Economía local	
		Economía regional	
		Servicios públicos	
		Densidad de población	
		Culturales/arqueológicas	4

Tabla V. 7 Matriz de identificación de interacciones construcción L.T fuera de las ANP's Sección 1

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Excavaciones a cielo abierto	Habilitado de acero de refuerzo	Cimentación de estructuras	Relleno y compactado de cimentaciones	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Instalación de sistema de tierras	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Pruebas y puesta en servicio
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)									
Físicos	Suelo	Características físicas	1						2		
Físicos	Suelo	Características químicas	3		4		5	6	7	8	
Físicos	Suelo	Procesos erosivos	9								
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	10		11	12	13	14	15	16	
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	17		18	19	20	21	22	23	
Físicos	Hidrología superficial	Características físico / químicas	24		25		26				
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje									
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual									
Biológicos	Vegetación	Cobertura									
Biológicos	Vegetación	Composición									
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom/059									



Biológicos	Vegetación	Especies comerciales									
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución	27				28	29	30		
Biológicos	Fauna	Composición									
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)									
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nom/059									
Biológicos	Fauna	Especies comerciales									
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas					31	32	33	34	
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo									
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación									
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local		1	2	3					
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional		4	5	6					
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos									
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población									
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas									

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones.

**Tabla V. 8 Matriz de identificación de interacciones construcción en el área de la Reserva. (Secciones 2 a 7) “Reserva del Alto Golfo y Reserva del Pinacate”**

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental <sup>2</sup>	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinari <sup>a</sup> )	Habilitado de acero de refuerzo	Cimentación de estructuras	Relleno y compactado de cimentaciones	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinari <sup>a</sup> )	Vestido de estructuras (manual/maquinari <sup>a</sup> )	Instalación de sistema de tierras	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinari <sup>a</sup> )	Pruebas y puesta en servicio
Físicos	Suelo	Características físicas	1						2		
Físicos	Suelo	Características químicas	3		4		5	6	7	8	
Físicos	Suelo	Procesos erosivos	9								
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	10		11	12	13	14	15	16	
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	17		18	19	20	21	22	23	
Físicos	Hidrología superficial	Características físico / químicas	24		25		26				
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje									
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual									
Biológicos	Vegetación	Cobertura									
Biológicos	Vegetación	Composición									
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom/059									
Biológicos	Vegetación	Especies comerciales									

Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución	27				28	29	30		
Biológicos	Fauna	Composición									
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)									
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nom/059									
Biológicos	Fauna	Especies comerciales									
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas					31	32	33	34	
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo									
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación									
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local		1	2	3					
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional		4	5	6					
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos									
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población									
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas									

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones, en estas secciones las actividades de construcción son las mismas lo que varía es su magnitud.

Tabla V. 9 Matriz de identificación de interacciones operación y mantenimiento Línea de Transmisión “Secciones de 1 a 7”

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Uso de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	Operación
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)		
	Suelo	Características físicas	1	
		Características químicas	2	
		Procesos erosivos		
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	3	
		Nivel de ruido	4	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas		
		Patrón de drenaje		
		Uso actual		
	Biológicos	Vegetación	Cobertura	
Composición				
Especies en estatus nom/059				
Especies comerciales				
Fauna		Abundancia y distribución	5	
		Composición		

Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)		
		Especies en estatus nom/059	6	7
		Especies comerciales	8	9
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas		10
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		
		Vías de comunicación		
		Economía local		1
		Economía regional		2
		Servicios públicos		3
		Densidad de población		
		Culturales/arqueológicas		

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones.

Tabla V. 10. Matriz de identificación de interacciones Preparación del sitio Subestación Eléctrica.

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades	Desmante	Terracerías	Compactación	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	1			
	Suelo	Características físicas	2	3	4	
		Características químicas				
		Procesos erosivos	5			
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	6	7	8	9
		Nivel de ruido	10	11	12	13
	Hidrología superficial	Características físico - químicas	14	15	16	
		Patrón de drenaje	17			
		Uso actual				
	Biológicos	Vegetación	Cobertura	18		
Composición			19			
Especies en estatus Nom 059 semarnat						
Especies comerciales						
Fauna		Abundancia y distribución	20			21
		Composición	22			
		Modificación de hábitat (Temporal)	23			
		Especies en estatus nomx059	24			
		Especies comerciales	25			
Estéticos		Paisaje	Cualidades estéticas			
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	26	27	28	

		Vías de comunicación				
		Economía local	+	+	+	
		Economía regional	+	+	+	
		Servicios públicos				
		Densidad de población				
		Culturales/arqueológicas	29			

- Nota : las interraciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interraciones.

**Tabla V. 11. Matriz de identificación de interacciones Construcción Subestación Eléctrica.**

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	Habilitado de acero de refuerzo	Trincheras, ductos para cables y drenaje	Relleno y compactado de cimentaciones	Caseta y edificio de subestación	Montaje de reactores	Montaje de estructuras mayores y menores	Montaje, tendido y conectado de buses	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia, montaje de equipos menores	Montaje de tableros de comunicación y protección	Instalación de sistema de alumbrado exterior (emergencia)	Instalación de sistema de tierras	Pruebas preoperativas	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara (actividad asociada)
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)														
Físicos	Suelo	Características físicas	1													
Físicos	Suelo	Características químicas	2		3		4	5						6		
Físicos	Suelo	Procesos erosivos	7		8									9		
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	10		11											12
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	13		14			15		16	17	18				19
Físicos	Hidrología superficial	Características físico - químicas	20													
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	21		22											
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual														
Biológicos	Vegetación	Cobertura														
Biológicos	Vegetación	Composición														
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nomx059														



Biológicos	Vegetación	Especies comerciales																	
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución	23																
Biológicos	Fauna	Composición	24																
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	25																
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nomx059	26																
Biológicos	Fauna	Especies comerciales																	
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas					27	28	29	30	31								
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo																	
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación																	
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	+	+	+	+	+												
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional																	
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos																	
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población																	
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas	32																

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones.

Tabla V. 12. Matriz de identificación de interacciones Operación Subestación Eléctrica.

FACTORES / COMPONENTES	ELEMENTO AMBIENTAL	ETAPAS / ACTIVIDADES	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	OPERACIÓN
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)		
	Suelo	Características físicas		
		Características químicas		
		Procesos erosivos		
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	1	
		Nivel de ruido	2	3
		Contaminación lumínica		4
	Hidrología superficial	Características físico - químicas		
		Patrón de drenaje		
		Uso actual		
Biológicos	Vegetación	Cobertura		
		Composición		
		Especies en estatus nomx059		
		Especies comerciales		
	Fauna	Abundancia y distribución		
		Composición		
		Modificación de hábitat (Temporal)		
		Especies en estatus nomx059		
Estéticos	Paisaje	Especies comerciales		
		Cualidades estéticas		5
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		
		Vías de comunicación		
		Economía local		+
		Economía regional		+
		Servicios públicos		+
		Densidad de población		
		Culturales/arqueológicas		

- Nota : las interacciones de encuentran numeradas para mayor practicidad en el momento de cuantificar la totalidad de interacciones.

## Línea de Transmisión Fuera de las Reserva, Sección 1

En función del análisis de las actividades y factores ambientales se identificaron para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 interraciones de los cuales 38 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción 10 en la etapa de operación y se identificaron 11 interraciones positivos que no se evaluaron de manera directa.

Etapa del Proyecto	Número de interraciones
Preparación del sitio	38
Construcción Torres	34
Operación y Mantenimiento	10
	82

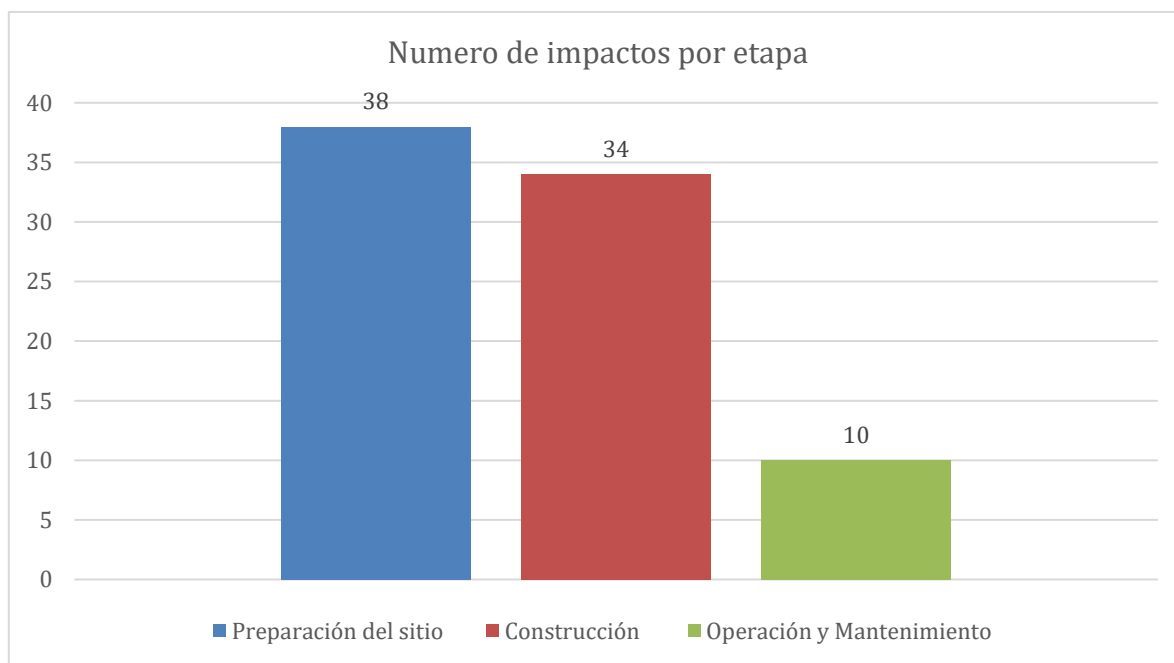


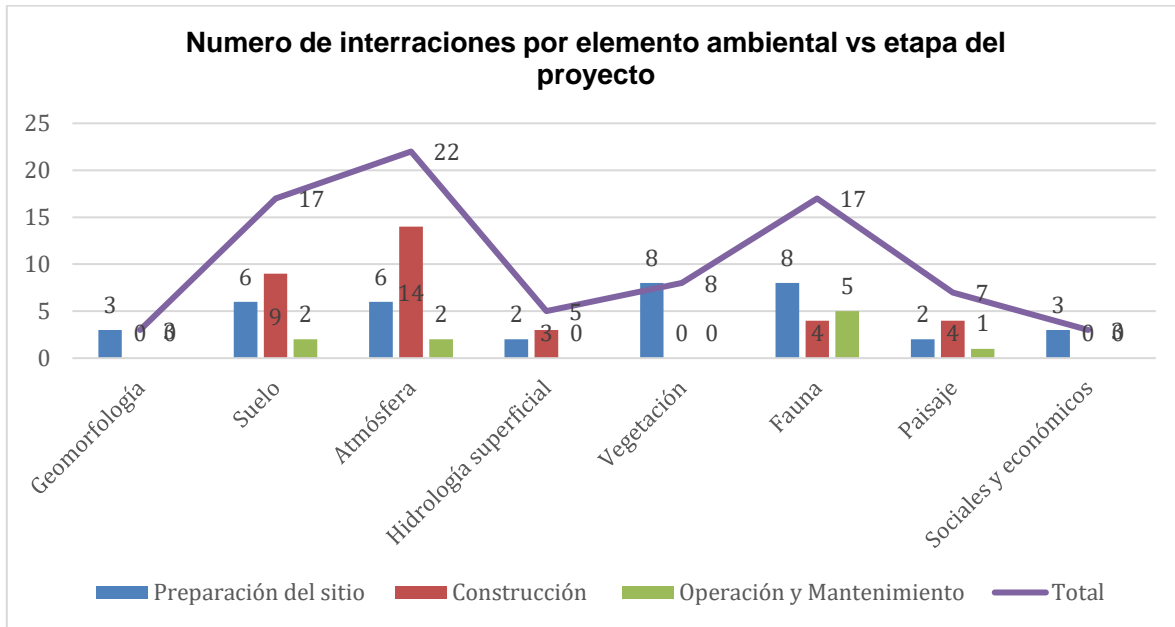
Figura 1. Número de impactos ambientales por etapa constructiva LT.

En relación al número de interacciones por elemento ambiental asociado a la etapa del proyecto en la tabla V.13 se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla V. 13. Interacciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión fuera de la ANP.**

Elemento Ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Geomorfología	3	0	0	3
Suelo	6	9	2	17
Atmósfera	6	14	2	22
Hidrología superficial	2	3	0	5
Vegetación	8	0	0	8
Fauna	8	4	5	17
Paisaje	2	4	1	7
Sociales y económicos	3	0	0	3
Total	38	34	10	82

La tabla V.13 nos muestra que el proyecto genera un mayor número de interacciones para el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación en ese orden, sin embargo, las relaciones encontradas no establecen hasta este punto; en donde se encuentran los impactos con mayor peso o grado de significancia, el número de interacciones está en función del número de sub etapas o sub actividades que se encuentran presentes por cada una de la etapa de las principales del desarrollo del proyecto.

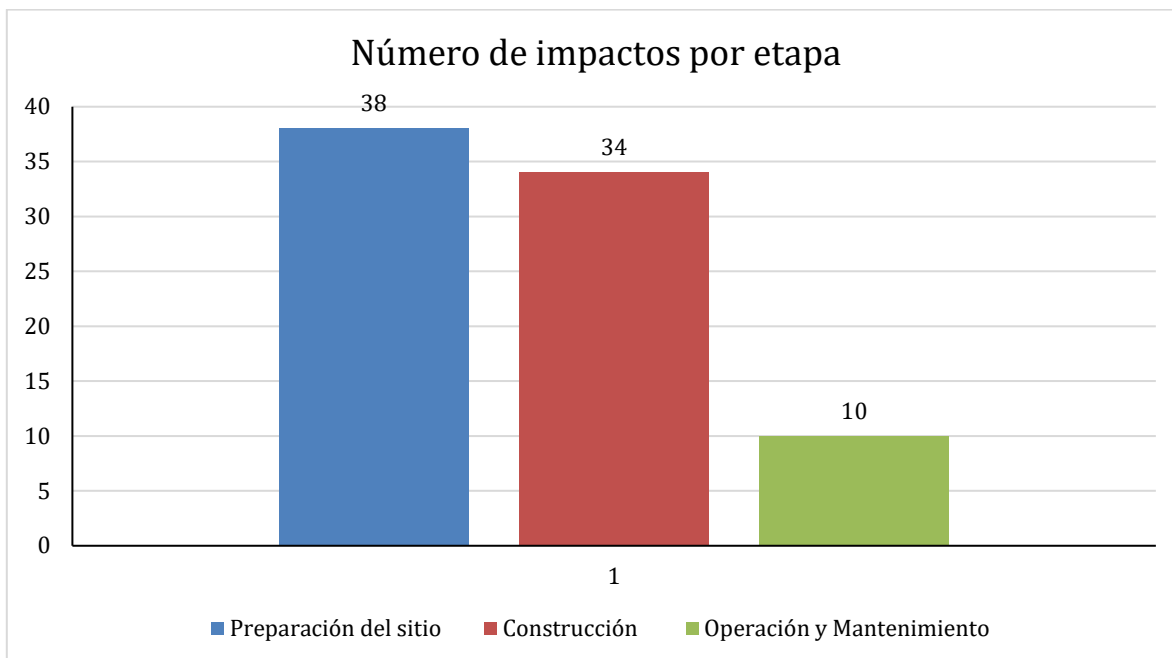


**Figura 2. Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto.**

Derivado de la identificación y evaluación de los interacciones ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 interacciones de los cuales 22 se presentan en la atmosfera, 17 suelo, 17 fauna, 8 vegetación, 7 paisaje, 5 en hidrología, 3 geomorfología y 3 sociales. (Figura 2).

### **Línea de Transmisión en área de Reserva (Sección 2 y 7) “Uso Publico y Reserva del Alto Golfo”**

En función del análisis de las actividades y factores ambientales se identificaron para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 interacciones de los cuales 38 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción, 10 en la etapa de operación y se identificaron 11 interacciones positivas que no se evaluaron de manera directa (Figura 3), así mismo se señala que las interacciones para la etapa de construcción como de operación y mantenimiento son las mismas que para las secciones 1,3,4, 5, 6.

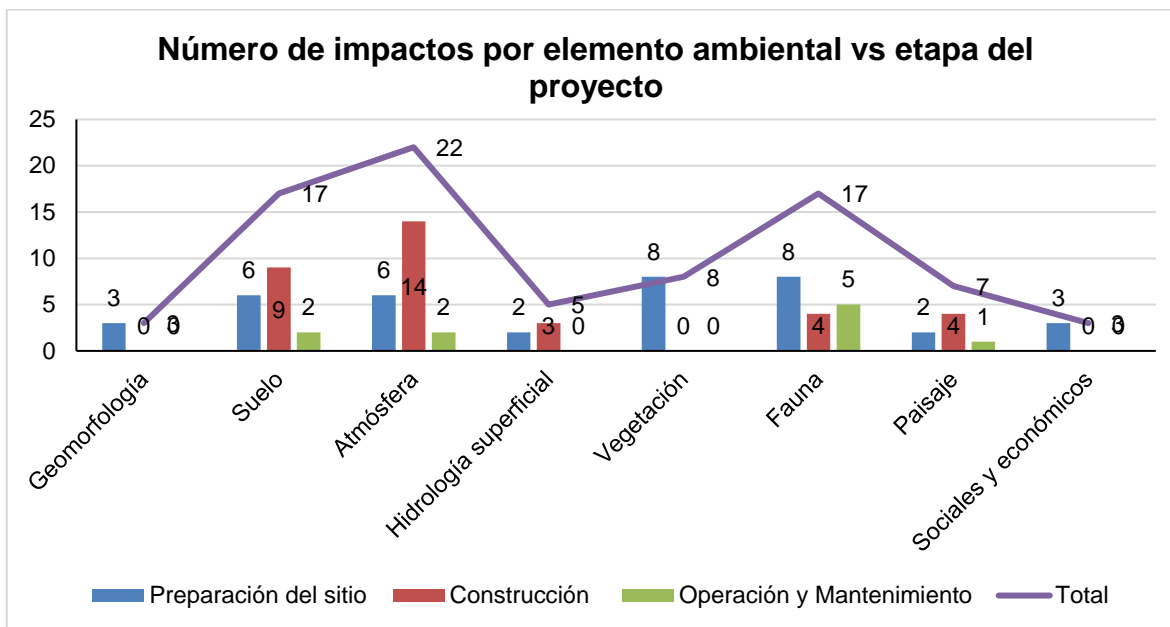


**Figura 3. Número de impactos ambientales por etapa constructiva.**

En relación al número de interacciones por elemento ambiental asociado a la etapa del proyecto en la tabla V.14 se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla V. 14. Interacciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión, Sección 2 y 7.**

Elemento Ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Geomorfología	3	0	0	3
Suelo	6	9	2	17
Atmósfera	6	14	2	22
Hidrología superficial	2	3	0	5
Vegetación	8	0	0	8
Fauna	8	4	5	17
Paisaje	2	4	1	7
Sociales y económicos	3	0	0	3
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>82</b>



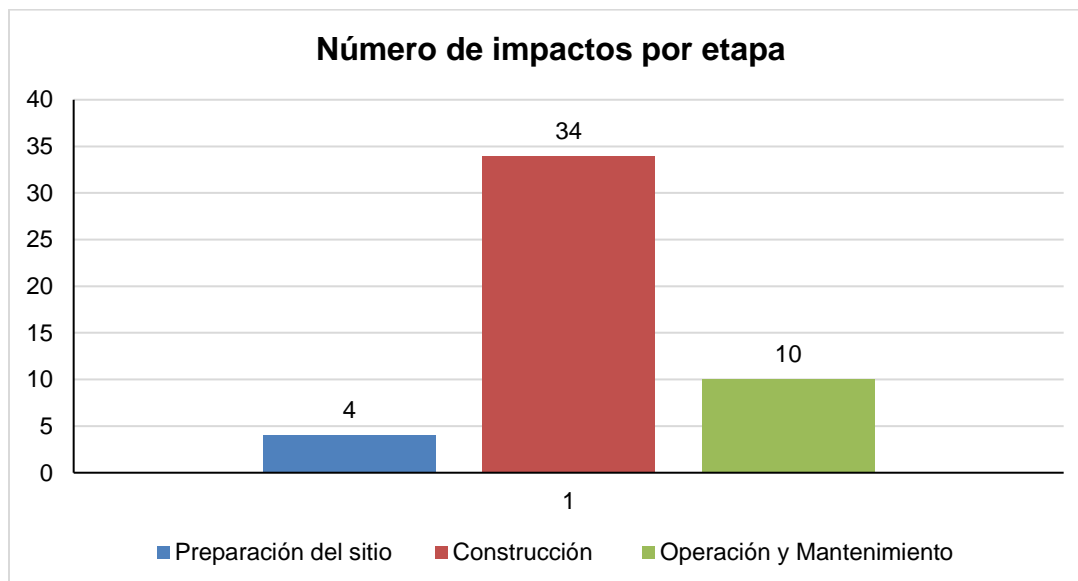
**Figura 4. Impactos ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto.**

La tabla V.14 nos muestra que el proyecto genera un mayor número de interacciones para el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación en ese orden, sin embargo, las relaciones encontradas no establecen hasta este punto; en donde se encuentran los impactos con mayor peso o grado de significancia, el número de interacciones está en función del número de sub etapas o sub actividades que se encuentran presentes por cada una de la etapa de las principales del desarrollo del proyecto.

Derivado de la identificación y evaluación de los interacciones ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 interacciones de los cuales 22 se presentan en la atmósfera, 17 suelo, 17 fauna, 8 vegetación, 7 paisaje, 5 en hidrología, 3 geomorfología y 3 sociales. (Figura 4).

### **Línea de Transmisión en área de Reserva (Sección 3, 4, 5 y 6) “Reserva del Pinacate y Reserva del Alto Golfo”**

En función del análisis de las actividades y factores ambientales se identificaron para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 48 interacciones de los cuales 4 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción, 10 en la etapa de operación y se identificaron 7 interacciones positivas que no se evaluaron de manera directa (Figura 5).



**Figura 5. Número de impactos ambientales por etapa constructiva.**

En relación al número de interacciones por elemento ambiental asociado a la etapa del proyecto en la tabla V.15 se presentan los resultados obtenidos.

**Tabla V. 15. Interacciones Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto línea de transmisión. Reserva (Sección 4, 5 y 6) “Reserva del Alto Golfo y Sección 3 Reserva del Pinacate.**

Elemento Ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Geomorfología	1	0	0	1
Suelo	0	9	2	11
Atmósfera	2	14	2	18
Hidrología superficial	0	3	0	3
Vegetación	0	0	0	0
Fauna	0	4	5	9
Paisaje	0	4	1	5
Sociales y económicos	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>48</b>



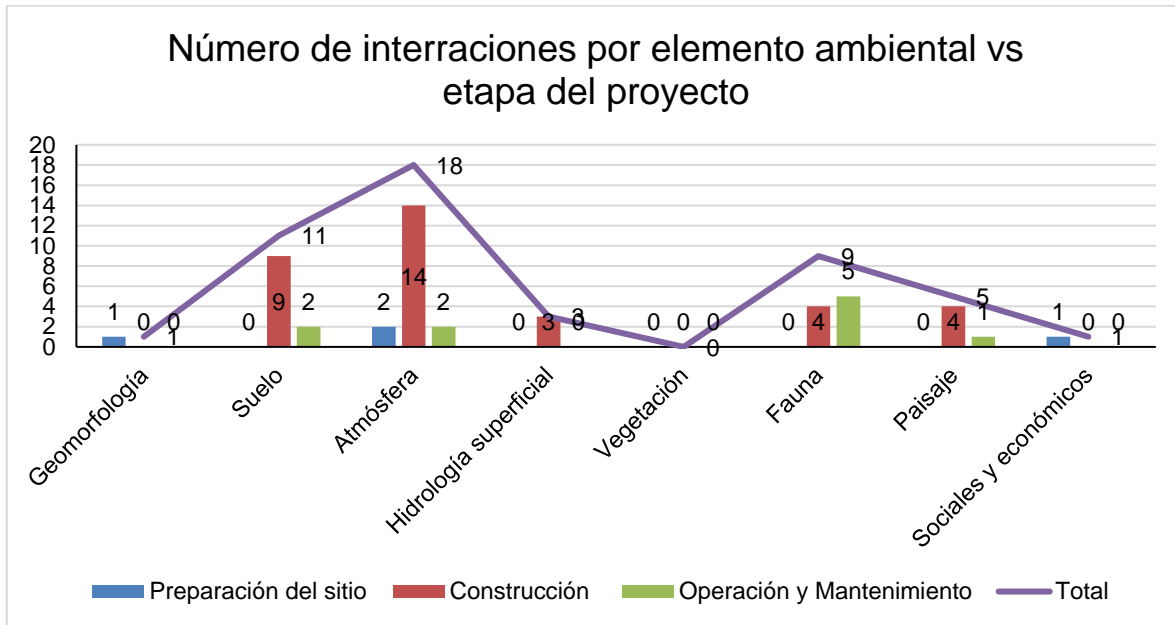


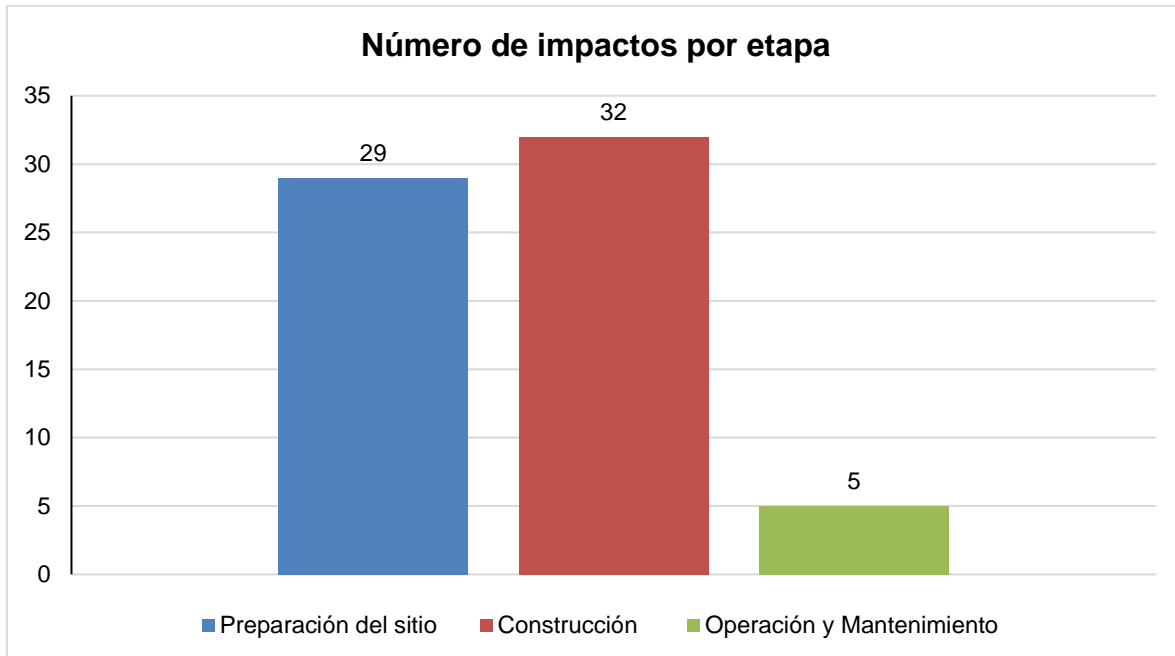
Figura 6. Impactos ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto.

La tabla V.15 nos muestra que el proyecto genera un mayor número de interacciones para el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación en ese orden, sin embargo, las relaciones encontradas no establecen hasta este punto; en donde se encuentran los impactos con mayor peso o grado de significancia, el número de interacciones está en función del número de sub etapas o sub actividades que se encuentran presentes por cada una de la etapa de las principales del desarrollo del proyecto.

Derivado de la identificación y evaluación de los interacciones ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 48 interacciones de los cuales 18 se presentan en la atmósfera, 11 suelo, 9 fauna, 0 vegetación, 5 paisaje, 3 en hidrología, 1 geomorfología y 1 sociales. (Figura 6).

### Subestación Eléctrica.

En función del análisis y derivado de la identificación interacciones ambientales, en general para la construcción de la Subestación eléctrica., se identificaron 66 interacciones de los cuales 29 se presentan en la preparación del sitio, 32 en el proceso de construcción y 5 en la etapa de operación y se identificaron 14 interacciones positivos que no se evaluaron de manera directa.



**Figura. 7. Número de impactos ambientales por etapa constructiva**

En relación al número de interacciones por elemento ambiental asociado a la etapa del proyecto en la tabla V.16 se presentan los resultados obtenidos.

La tabla V.16 nos muestra que el proyecto genera un mayor número de interacciones para el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación en ese orden, sin embargo, las relaciones encontradas no establecen hasta este punto; en donde se encuentran los impactos con mayor peso o grado de significancia, el número de interacciones está en función del número de sub etapas o sub actividades que se encuentran presentes por cada una de la etapa de las principales del desarrollo del proyecto.

Tabla V. 16. Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la etapa del proyecto subestación eléctrica.

Elemento Ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Geomorfología	1	0	0	1
Suelo	4	9	0	13
Atmósfera	8	10	4	22
Hidrología superficial	4	3	0	7
Vegetación	2	0	0	2
Fauna	6	4	0	10
Paisaje	0	5	1	6
Sociales y económicos	4	1	0	5
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>66</b>

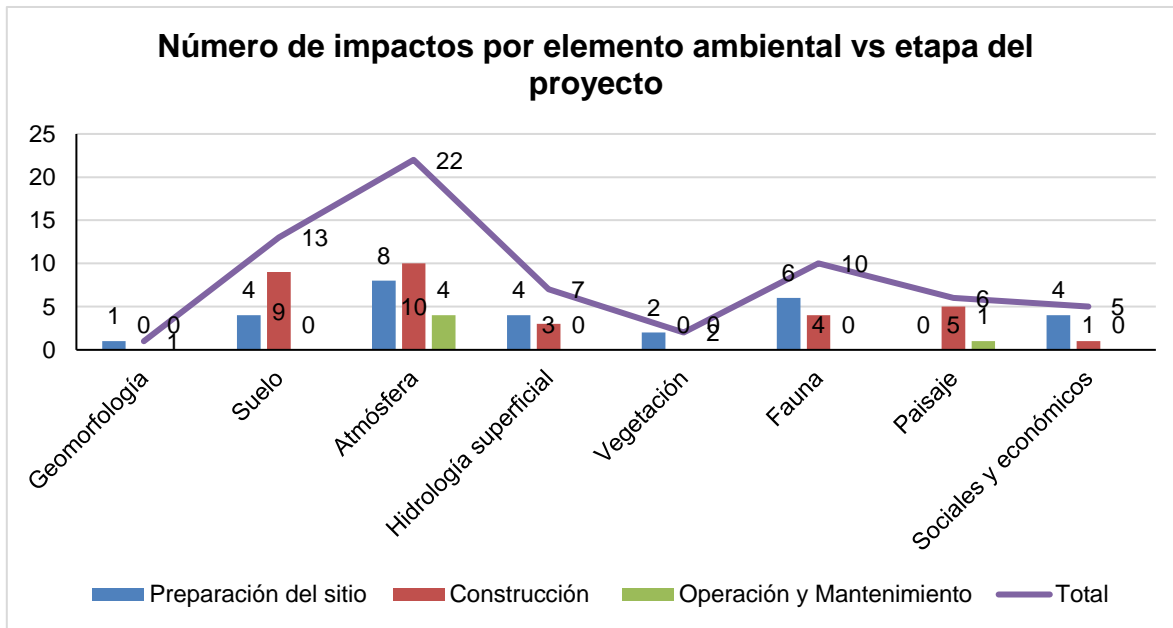


Figura. 8. Impactos Ambientales por elemento ambiental y su significancia

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 66 interacciones de los cuales 22 se presentan en la atmosfera, 13 suelo, 10 fauna, 2 vegetación, 6 paisaje, 7 en hidrología, 1 geomorfología y 5 sociales. (Figura 8).

### V.1.1.1 Definición de impactos ambientales

Con base en los resultados de las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales se definen los posibles impactos ambiental tabla 17.

Tabla V. 17. Identificación de impactos y su descripción Prep. Sito LT. Sección 1, 2 y 7

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
Geomorfología	Relieve	Localización de estructuras	Preparación del sitio	Modificación del entorno con el tránsito del personal a pie o en vehículos pudiendo provocar afectación a la flora y fauna, generación de residuos etc.
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Remoción de la vegetación por medios mecánicos o manuales del área de acceso a los sitios de construcción que pudieran tener vegetación, que pudiera provocar desplazamiento de la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos, o posible contaminación del suelo así como afectación a la calidad visual del área.
		Apertura de acceso a sitios de construcción ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Remoción de la vegetación por medios mecánicos o manuales del área a sitios de acceso a la construcción que tengan, que pudiera provocar desplazamiento de la fauna así como emisiones y ruido a la atmósfera, generación de residuos por el uso de maquinaria o vehículos, o posible contaminación del suelo así como afectación a la calidad visual del área.
Suelo	Características físicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Cambios en las estructuras del suelo, ocasionado por el desmonte provocando cambios en la estructura física y cohesión del suelo, por la pérdida de la estructura vegetal que da estabilidad al suelo.
		Apertura de acceso a sitios de construcción ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Cambios en las estructuras del suelo, ocasionado por la remoción de la vegetación provocando cambios en la estructura física y cohesión del suelo, por la pérdida de la estructura vegetal que da estabilidad al suelo.
	Características químicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Posible contaminación del suelo por fugas accidentales de la maquinaria o vehículos provocando cambios del ph del suelo
		Apertura de acceso a sitios de construcción ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Posible contaminación del suelo por fugas accidentales de la maquinaria o vehículos provocando cambios del ph del suelo
	Procesos erosivos	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra. ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Perdida de suelo por la acción del viento y agua, al estar el suelo desnudo derivado de las acciones de remoción de la vegetación.

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
Suelo	Procesos erosivos	Apertura de acceso a sitios de construcción (eliminación de cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Incrementos en los niveles de erosión por la eliminación de la cubierta vegetal.
Atmósfera	Calidad del aire	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y dispersión de suelo.
		Apertura de acceso a sitios de construcción ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y dispersión de suelo.
	Nivel de ruido	Apertura de acceso a sitios de construcción ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra ( uso de maquinaria y vehículos)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Modificación de los patrones de escurrimiento superficial e infiltración
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Modificación de los patrones de escurrimiento superficial e infiltración
Vegetación	Cobertura	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Perdida de la cobertura vegetal por la acción de la remoción de vegetación en el área que se usara como acceso a la construcción.
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Perdida de la cobertura vegetal por la acción de la remoción de vegetación en el área que se usara como acceso a la construcción.
	Composición	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Cambios en la composición de especies presentes dentro del área del proyecto, derivado de la remoción de la apertura de los sitios de construcción.
Vegetación	Composición	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal)	Preparación del sitio	Cambios en la composición de especies presentes dentro del área del proyecto, derivado de la remoción de la apertura de los sitios de construcción y maniobra.

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto	
Fauna	Especies en estatus NOM 059	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a especies en la nom-059-semarnat-2010 por las actividades constructivas como sería remoción, poda, extracción o negligencia del personal.	
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a especies en la nom-059-semarnat-2010 por las actividades constructivas como sería remoción, poda, extracción o negligencia del personal.	
	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a especies de flora comerciales por la remoción de la vegetación	
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a especies de flora comerciales por la remoción de la vegetación	
	Abundancia y distribución	Abundancia y distribución	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna por la remoción de cubierta vegetal provocando desplazamiento, lesiones o muerte accidental derivada de la presencia de maquinaria o vehículos y personas.
			Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna por la remoción de la cobertura vegetal, derivada de la presencia de maquinaria o vehículos y personas.
		Modificación de hábitat (Temporal)	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible Modificación de hábitat (Temporal) y modificación del nicho ecológico de las especies por la remoción de la cobertura vegetal, derivada de la presencia de maquinaria o vehículos y personas.
			Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible Modificación de hábitat (Temporal) y modificación del nicho ecológico de las especies por la remoción de la cobertura vegetal, derivada de la presencia de maquinaria o vehículos y personas.
Especies en la NOM 059	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a las especies de fauna por la remoción de la cobertura vegetal y presencia del personal provocando desplazamiento, lesiones o muerte accidental.		

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a las especies de fauna por la remoción de la cobertura vegetal y presencia del personal provocando desplazamiento, lesiones o muerte accidental.
Fauna	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a las especies de fauna por la remoción de la cobertura vegetal y presencia del personal provocando desplazamiento, lesiones o muerte accidental.
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación a las especies de fauna por la remoción de la cobertura vegetal y presencia del personal provocando desplazamiento, lesiones o muerte accidental.
Paisaje	Cualidades estéticas	Apertura de acceso a sitios de construcción (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación al paisaje por la ubicación de las estructuras
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra (remoción cubierta vegetal, presencia de personal)	Preparación del sitio	Modificación del paisaje por la remoción de la vegetación
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Localización de estructuras (presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por la presencia del personal y uso de vehículos.
		Apertura de acceso a sitios de construcción	Preparación del sitio	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por la presencia de personal y uso de maquinaria y vehículos
		Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Preparación del sitio	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por la presencia de personal y uso de maquinaria y vehículos



Tabla V. 18. Identificación de impactos y su descripción preparación de sitio LT (Reservas de la Biosfera; esta definición aplica en el área de la reserva y zonas donde no se ejecute desmonte o remoción de vegetación). “Secciones 3, 4, 5 y 6”

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
Geomorfología	Relieve	Localización de estructuras (uso de vehículos, generación de residuos y presencia de personal)	Preparación del sitio	modificación del entorno con el transito del personal a pie o en vehículos pudiendo provocar afectación a la flora y fauna, generación de residuos etc.
Atmósfera	Calidad del aire	Localización de estructuras (uso de vehículos, generación de residuos y presencia de personal)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de vehículos.
	Nivel de ruido	Localización de estructuras (uso de vehículos, generación de residuos y presencia de personal)	Preparación del sitio	Aumentos en los niveles de contaminación auditiva por el uso de vehículos
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Localización de estructuras (uso de vehículos, generación de residuos y presencia de personal)	Preparación del sitio	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por la presencia de personal

Tabla V. 19. Identificación de impactos y su descripción en construcción LT (estas definiciones aplican en todas las secciones del proyecto incluye el área de la reserva y zonas donde no se ejecute remoción de cubierta vegetal). “secciones 1 a 7”

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto	
Suelo	Características físicas	Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Cambios en la estructura física del suelo por el proceso de excavación	
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Cambios en la estructura física del suelo	
	Características químicas	Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Cambios en la composición química del suelo.	
		Cimentación de estructuras	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo	
		Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo	
		Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo	
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo	
		Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo	
		Procesos erosivos	Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Aumentos en los niveles de erosión
			Atmósfera	Calidad del aire	Excavaciones a cielo abierto
Atmósfera	Calidad del aire	Cimentación de estructuras	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos	
		Relleno y compactado de cimentaciones	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos	

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
		Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
		Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
		Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
		Uso de maquinaria	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
	Nivel de ruido	Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Cimentación de estructuras	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Relleno y compactado de cimentaciones	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Construcción	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
		Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo
		Cimentación de estructuras	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
		Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo
Fauna	Abundancia y distribución	Excavaciones a cielo abierto	Construcción	Cambios en la distribución de la fauna en la zona por alteración de nidos o madrigueras.
		Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Cambios en la distribución de la fauna en la zona por desplazamiento de las especies.
		Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Cambios en la distribución de la fauna en la zona por desplazamiento de las especies.
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Cambios en la distribución de la fauna en la zona por alteración de nidos o madrigueras.
Paisaje	Cualidades estéticas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Afectación perceptual del entorno por el uso de maquinaria
		Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Construcción	Afectación perceptual del entorno por el uso de maquinaria
		Instalación de sistemas de tierras	Construcción	Afectación perceptual del entorno por el uso de maquinaria
		Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Construcción	Afectación perceptual del entorno por el uso de maquinaria

**Tabla V. 20. Identificación de impactos y su descripción operación LT., (estas definiciones aplican en todas las secciones del proyecto incluye el área de la reserva y zonas donde no se ejecute remoción de cubierta vegetal). “sección 1 a 7”**

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Fase del proyecto	Posible impacto
Suelo	Características físicas	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Dispersión de partículas de suelo superficial por el paso de vehículo
	Características químicas	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Posible contaminación por fugas accidentales de vehículos sobre el suelo (Hidrocarburos), provocando cambios del ph del suelo
Atmósfera	Calidad del aire	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de vehículos
	Nivel de ruido	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Aumentos en los niveles de contaminación auditiva por el uso de vehículos (ruido)
Fauna	Abundancia y distribución	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna por el movimiento de vehículos
	Especies en la NOM 059	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna en alguna categoría de manejo y protección, por el movimiento de vehículos.
		Operación	Operación y mantenimiento	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna en alguna categoría de manejo y/o protección, por el movimiento de vehículos provocando muerte accidental (colisión y/o electrocución) de avifauna.
	Especies comerciales	Uso de vehículos y helicóptero	Operación y mantenimiento	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna comerciales, por el movimiento de vehículos.
Operación		Operación y mantenimiento	Cambios en la abundancia y distribución de las especies de fauna comerciales, por el movimiento de vehículos provocando muerte accidental (colisión y/o electrocución) de avifauna.	
Paisaje	Cualidades estéticas	Operación	Operación y mantenimiento	Afectación al paisaje por la ubicación de las estructuras (percepción)

Tabla V. 21. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica preparación del sitio.

ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL RELEVANTE AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	POSIBLE IMPACTO
Geomorfología	Desmante	Desmante	Afectación a la estructura de la topografía natural del terreno
Suelo	Características físicas	Desmante, terracerías, compactación	Cambios en la estructura física del suelo provocado por el desmante, movimiento y compactación del suelo.
	Procesos erosivos	Desmante	Aumento en los niveles de erosión por el desmante.
Atmósfera	Calidad del aire	Compactación (uso de maquinaria)	Contaminación atmosférica por uso de la maquinaria y equipos diversos
	Nivel de ruido	Desmante, terracerías, compactación, uso de maquinaria (uso de maquinaria)	Contaminación auditiva por el uso de maquinaria, materiales y equipos
Hidrología superficial	Carácter físico químicas	Desmante, terracerías y compactación, generación de residuos peligrosos y no peli	Contaminación de los escurrideros superficiales y de arrastre de sedimentos que pudieran modificar, cambios en el pH.
	Patrón de drenaje	Desmante	Modificación de los patrones de escurrimiento superficial e infiltración
Vegetación	Cobertura	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Perdida de la cobertura vegetal por el desmante
	Composición	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Cambios en la composición y dinámica de la población de las especies
Fauna	Abundancia y distribución	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Desplazamiento y dispersión de fauna silvestre
	Composición	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Cambios en la composición y dinámica de la población de las especies
	Modificación de hábitat (Temporal)	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Posible Modificación de hábitat (Temporal) y modificación del nicho ecológico de las especies por la remoción de la vegetación
	Especies nom-059 semarnat	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Afectación a especies en alguna categoría de manejo y/o protección por muerte o lesión accidental.
	Especies comerciales	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Afectación a especies comerciales por desplazamiento o muerte accidental.
Estéticos "Paisaje"	Cualidades estéticas	Desmante (uso de maquinaria y vehículos)	Cambios en la calidad paisajística de la zona
Sociales y económicos	Uso del suelo	Desmante, terracerías, compactación, compactación, generación de residuos	Posible afectación al uso actual por los pobladores por la modificación del entorno
	Culturales y arqueológicas	Desmante	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por la remoción de la cubierta vegetal

**Tabla V. 22. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica construcción.**

ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO	FACTOR AMBIENTAL RELEVANTE AFECTADO	ACTIVIDAD IMPACTANTE	POSIBLE IMPACTO
Suelo	Características físicas	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, generación de res. Sólidos, uso de maquinaria	Cambios en la estructura física del suelo
	Características químicas	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, trincheras, caseta y edificio de subestación,	Cambios en las características química del suelo por posible contaminación
	Procesos erosivos	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, trincheras, uso de maquinaria	Aumento en los niveles de erosión en la zona derivados de las actividades del proyecto
Atmósfera	Calidad del aire	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, trincheras, uso de maquinaria	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos
	Nivel de ruido	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, trincheras, uso de maquinaria, montaje y conectado de buses, montaje de transformadores,	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria (niveles de ruido)
Hidrología superficial	Características físico químicas	Excavaciones, generación de residuos solidos	Posible contaminación por fugas accidentales de maquinaria y residuos sobre el suelo provocando
	Patrón de drenaje	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral, trincheras	Cambios en los patrones de escurrimiento superficial
Fauna	Abundancia y distribución, composición, Modificación de hábitat (Temporal), especies en la nom059 semarnat	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	Afectación en la abundancia, distribución, composición, Modificación de hábitat (Temporal), especies de fauna en la Nom y especies comerciales derivada de las actividades constructivas.
Paisaje	Cualidades estéticas	Caseta y edificio de subestación, montaje de estructuras mayores y menores, montaje y conectado de buses, montaje de transformadores, cuchillas, montaje de tableros	Cambios en la calidad paisajística de la zona por la instalación de infraestructura.
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicas	Desmante	Posible afectación al patrimonio arqueológico y cultural de la zona por el desmante.

Tabla V. 23. Identificación de impactos y su descripción Subestación Eléctrica, operación y mantenimiento.

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Actividad impactante	Posible impacto
Atmósfera	Calidad del aire	Mantenimiento de equipos eléctricos (reactores, interruptores etc., por uso de vehículos.	Aumentos en los niveles de contaminación atmosférica por el uso de maquinaria y vehículos en las actividades de mantenimiento
	Nivel de ruido	Mantenimiento de equipos, operación, ( reactores, interruptores etc., por uso de vehículos.	Aumentos en los niveles de contaminación auditiva por el uso de maquinaria y vehículos en las actividades de mantenimiento.
	Contaminación lumínica	Operación	Presencia de luminosidad en la zona por la operación de la subestación en condiciones de emergencia. (temporal)
Paisaje	Cualidades estéticas	Operación	Afectación visual o perceptual en la zona por la presencia de infraestructura.



## V.2. Caracterización de los impactos.

Partiendo de la identificación de las actividades del proyecto y sus interacciones con los factores ambientales, se determinaron las interacciones ambientales para posteriormente llevar a cabo la evaluación de cada uno de los aspectos ambientales y sus componentes en base a los criterios de evaluación que a continuación se detallan.

### V.2.1 Indicadores de impacto y cambio climático

Con base en el Diagnóstico Ambiental (Capítulo IV) y en la calidad de los componentes ambientales del área de estudio (SAR, AI y AP), se realizó un análisis multidisciplinario para la elección de los indicadores que cumplieran con la definición del indicador de impacto, el cual se define como “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987), permiten evaluar la dimensión de las alteraciones por el establecimiento de un Proyecto y/o desarrollo de una actividad.

Para ser de utilidad los indicadores cumplieron con ciertos criterios como: representatividad, relevancia, excluyente, de fácil identificación y medibles, criterios que proporcionarán información que nos permitan establecer un comparativo de el antes y después de la ejecución del Proyecto.

Los indicadores ambientales de impacto están relacionados con componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por la ejecución del Proyecto, considerando la información obtenida en campo y la información bibliográfica del Diagnóstico Ambiental (incluida en el Capítulo IV), se presentan a continuación tabla 24) los indicadores ambientales seleccionados.

Tabla V. 24. Indicadores de impacto.

Factor	Componente	Indicadores
Geomorfología	Relieve	Modificación topoformas
Aire	Calidad (gases partículas)	Niveles CO <sub>2</sub> , CO y partículas suspendidas
	Nivel de ruido	Decibeles
Hidrología superficial	Características físico-químicas	Contaminación por fugas accidentales "(cambios en ph)
	Patrón de drenaje (infiltración y escurrimiento)	Numero de escurrimientos alterados
Suelo	Contaminación química	ICA (PH. Acidez)
	Contaminación física	ICS (Dureza, estructuras)
	Erosión	Índice de erosión (ton/ha/año)
Biológicos "Flora"	Composición	Perdida de la estructura y composición de especies
	Cobertura vegetal	Superficie afectada
	Especies de interés económico	Número de especies potenciales
	Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de especies potenciales
Biológicos "Fauna"	Abundancia y Distribución	Presencia y/o ausencia
	Modificación de hábitat (Temporal)	Superficie modificada temporalmente como hábitat
	Especies Comerciales	Número de especies potenciales
	Composición	Perdida de la composición de especies en el nicho
	Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de especies potenciales
Estéticos	Paisaje (Medio perceptual)	Calidad estético-paisajística
Demográficos Economía	Uso del suelo	Número de empleos y derrama económica
	Vías de comunicación	
	Economía local	
	Economía regional	
	Servicios públicos	
	Densidad de población	
	Culturales/arqueológicas	

En este sentido se hizo en el capítulo dos un análisis del volumen de generación de emisiones de CO<sub>2</sub> que aportara el medio ambiente por la utilización de maquinaria y vehículos y que contribuyen al cambio climático.

### **Uso de indicadores para explicar nuestro clima cambiante a las instancias normativas y a la opinión pública**

Pese a la gran complejidad que supone el cambio climático, la comunidad científica debe aceptar el reto de comunicar sus hallazgos a las instancias normativas y a la opinión pública, y además ha de llevarlo a cabo de un modo que resulte lo bastante sencillo como para que sea comprendido por quienes no son expertos en la materia, pero con el rigor suficiente como para no distorsionar la ciencia. El conocimiento del clima suele comunicarse a través de informes técnicos bien redactados, pero también es eficaz explicarlo por medio de gráficos, animaciones, presentaciones orales, narraciones cautivadoras, divulgadores de confianza, y libros y películas destinados al público de masas.

Un enfoque prometedor para transmitir la realidad del cambio climático consiste en desarrollar indicadores, es decir, números y escalas destinados a realizar el seguimiento del estado o nivel de algún aspecto del clima. La variación de la temperatura media mundial de la atmósfera inferior es uno de los indicadores más utilizados y constituye uno de los objetivos establecidos por el Acuerdo de París de 2015 sobre el cambio climático, que exige mantener un aumento de la temperatura mundial para este siglo muy por debajo de 2 °C por encima de los niveles preindustriales mientras se intenta limitar aún más el aumento de temperatura, hasta 1,5 °C.

El uso de indicadores presenta una serie de ventajas ya que estos están cuantificados, son objetivos, se basan en datos ofrecidos por prácticamente todos los países y demuestran cambios a lo largo del tiempo. Esta es la razón por la que la Agenda 2030, adoptada por las Naciones Unidas en 2015, busca la utilización de indicadores para seguir el progreso de los distintos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluido el ODS número 13 relativo a la lucha contra el cambio climático y sus efectos.

La mayoría de las personas son conscientes de que la temperatura, o más concretamente la temperatura media mundial de la atmósfera que descansa sobre la superficie terrestre, está aumentando, pero esto no es suficiente como indicador del cambio climático. La gente centra su atención en la atmósfera a nivel de la superficie porque es donde vive, y su temperatura, que se ha medido con fiabilidad durante 150 años, da forma a su vida cotidiana.

Pero más del 90% del exceso de calor atrapado por las emisiones antrópicas de gases de efecto invernadero (GEI) se almacena en el océano, con cantidades muchas menores absorbidas por la atmósfera, la criosfera y la superficie terrestre. Por tanto, la

temperatura de la atmósfera no ofrece una visión completa del clima de la Tierra ni de las dimensiones totales del cambio climático, y en el peor de los casos puede contribuir a una falsa sensación de seguridad.

**La lista breve de indicadores tiene en cuenta cinco criterios:**

**Relevancia:** cada indicador principal debería ser un indicador claro y comprensible del cambio climático mundial, con una amplia relevancia para un rango de audiencias. Algunos de estos indicadores mundiales pueden tener valor también en los ámbitos nacional y regional.

**Representatividad:** el paquete de indicadores debería ofrecer una imagen representativa de los cambios en el sistema Tierra relacionados con el cambio climático.

**Trazabilidad:** cada indicador debería calcularse utilizando un método acordado (y publicado) internacionalmente y datos accesibles y verificables.

**Puntualidad:** cada indicador debería calcularse de forma regular (al menos una vez al año), con un breve retraso entre el final del período y la publicación de los datos.

**Adecuación de los datos:** los datos necesarios para el indicador han de ser suficientemente robustos, fiables y válidos.

Un reto fundamental a la hora de generar un conjunto de indicadores principales, que sean mutuamente compatibles y consistentes y que conformen un paquete verdaderamente coherente, es la necesidad de armonizar los períodos y valores de referencia. El Acuerdo de París utiliza la era preindustrial como período de referencia para la temperatura mundial, y de hecho esto ofrece una medida útil del impacto moderno de la humanidad en el sistema climático. En la actualidad la comunidad científica emplea varias definiciones diferentes para la “era preindustrial”.

Se han propuesto varios períodos con respecto a las observaciones de temperatura, como el 1720-1800 (cuando comenzó realmente la industrialización) y el 1850-1900 o el 1880-1910 (basados en la disponibilidad de registros instrumentales). Los datos disponibles ponen de relieve que todos estos períodos ofrecen resultados que difieren en menos de 0,1 °C de uno a otro.

En el caso de los GEI, para los que los núcleos de hielo ofrecen datos fiables mucho antes del comienzo del período instrumental, el año 1750 suele utilizarse como final de la era preindustrial. Para otros indicadores, tales como la precipitación, no se dispone de datos de la era preindustrial. Tan solo el uso de un período de referencia basado en datos posteriores a 1980 permitiría el manejo consistente de conjuntos de datos provenientes de recuperaciones y reanálisis satelitales.

## Indicadores de cambio climático

Teniendo en cuenta los criterios y las limitaciones anteriores se puede determinar rápidamente que algunos indicadores son fáciles de soportar con mediciones fiables y no son demasiado difíciles de comunicar. La temperatura constituye un buen ejemplo. Otros son mucho más difíciles. Incluso algo tan aparentemente básico para el clima como es la precipitación no puede reducirse fácilmente a un solo indicador mundial.

### 1. Temperatura media anual mundial en la superficie

Como se señaló anteriormente, el Acuerdo de París se conoce mejor por su énfasis en la necesidad de mantener la temperatura superficial mundial muy por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales, si bien aún se requiere definir con mayor claridad la era preindustrial.

De los tres registros instrumentales de temperatura mundial que datan de esa época, el mantenido por el Centro Hadley/Oficina Meteorológica del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte se remonta a 1850. El mantenido por la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA) en los Estados Unidos de América se remonta hasta 1880 aproximadamente. El Servicio Meteorológico del Japón mantiene un conjunto de datos de temperatura mundial que se remonta a 1891. El Centro europeo de predicción meteorológica a medio plazo (CEPMMP) y la iniciativa Copernicus proporcionan reanálisis de estos conjuntos de datos.

### 2. Contenido calorífico de los océanos

Más del 90% de la energía adicional capturada por el cambio climático producido por el ser humano se almacena en los océanos. El resto calienta la tierra y funde el hielo, con tan solo entre un 1 y un 2% calentando la atmósfera. Así pues, el aumento del calor en los océanos es un buen indicador del calentamiento del sistema Tierra en su conjunto.

Las mediciones mundiales de la red internacional de boyas Argo permiten reconstruir una serie temporal del contenido calorífico en los 2 000 metros (m) superiores del océano desde 1970 en adelante. Los productos reconstruidos por rejillas correspondientes al contenido calorífico del océano están disponibles en la Organización de Investigaciones Científicas e Industriales de la Commonwealth (CSIRO) de Australia, en la NOAA y en otros organismos. Debería explorarse la posibilidad de expresar estos datos como una temperatura promedio.

Un indicador secundario podría ser el contenido de calor únicamente en los primeros 700 m, ya que facilitaría la disponibilidad de una serie temporal más larga.

### 3. Concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono

Debido a que el nivel de GEI en la atmósfera influye en la cantidad de energía atrapada en el sistema Tierra, las concentraciones atmosféricas proporcionan un indicador útil del cambio climático. En la actualidad, el programa de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la OMM reúne datos de todo el mundo de las concentraciones de los principales GEI y publica un informe anual con un retardo de diez meses.

Tradicionalmente, la CMNUCC ha utilizado un indicador de concentraciones que combina en una única cesta todos los GEI: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, HCFC, etc. Cada gas se traduce en un equivalente de CO<sub>2</sub> para generar un solo número mediante los potenciales de calentamiento mundial (PCM) con un horizonte temporal de 100 años. Sin embargo, en la actualidad algunas Partes de la Convención han cuestionado la utilización de los PCM debido a las distintas escalas temporales que presentan los impactos de los diferentes gases: el metano tiene un efecto inmediato grande que disminuye en décadas mientras que el CO<sub>2</sub> tendrá impactos durante siglos.

Puesto que hoy en día el dióxido de carbono es el gas invernadero más importante emitido directamente por la actividad humana y representa el objetivo de numerosos esfuerzos de reducción de emisiones, los expertos creen que puede ser más transparente centrarse en las tendencias anuales de las concentraciones atmosféricas del CO<sub>2</sub> como indicador. Como indicadores secundarios podrían incluirse las concentraciones de metano y de óxido nitroso.

Las emisiones de GEI aumentan las concentraciones mientras que los sumideros las reducen al eliminar los gases de la atmósfera y almacenarlos en el océano, la biosfera o la geosfera. Para comprender mejor los cambios que tienen lugar en las concentraciones, en las fuentes y en los sumideros, la OMM trabaja con sus asociados para explorar la forma en que los instrumentos de vigilancia atmosférica pueden medir las concentraciones y los sumideros y fuentes locales de CO<sub>2</sub> a través del Sistema Mundial Integrado de Información sobre los Gases de Efecto Invernadero.

### 4. Nivel medio mundial del mar

Como se describió anteriormente, el océano juega un papel vital en la configuración de nuestro clima al almacenar inmensas cantidades de calor y moverlo por todo el planeta. La forma en que el cambio climático influye en el océano tiene también una gran importancia para la humanidad. Entre los impactos climáticos hay que incluir el calentamiento de las aguas y la acidificación, que afectan a las poblaciones de peces y a otra biodiversidad, y el aumento del nivel del mar con sus implicaciones para las ciudades y comunidades costeras.

La organización CSIRO, el Grupo de investigación sobre el nivel del mar de la Universidad de Colorado y otros organismos evalúan de forma rutinaria el aumento del nivel del mar. Los análisis anuales del nivel del mar pueden demorarse unos meses antes de su publicación. Gracias a las observaciones mejoradas de los satélites y de la red Argo de flotadores oceánicos perfiladores la comunidad científica puede estimar las diversas fuentes que contribuyen a los cambios mundiales en el nivel del mar: fusión del hielo, dilatación térmica del agua oceánica y cambios en el almacenamiento de agua en la superficie terrestre.

### **5. Cambio en la extensión o en la masa de la criosfera**

La criosfera terrestre comprende la precipitación sólida, la capa de nieve, el hielo marino, el hielo de lagos y ríos, los glaciares, los casquetes glaciales, la capa de hielo, el permafrost y el suelo que se congela estacionalmente. La criosfera proporciona algunos de los indicadores más útiles del cambio climático, aunque se trata de uno de los dominios menos muestreados del sistema Tierra. Entre los datos y análisis de la criosfera que se producen con mayor facilidad se encuentran la extensión del hielo marino en los océanos Ártico y Antártico (actualizada diaria y mensualmente por el Centro Nacional de Datos sobre Nieve y Hielos, con sede en los Estados Unidos de América), la capa de nieve en el hemisferio norte (Laboratorio nival de la Universidad de Rutgers) y el análisis de glaciares de montaña (Servicio de vigilancia mundial de los glaciares, con sede en Suiza). Las mediciones de la capa de nieve en el hemisferio sur no son tan fiables.

El Instituto Meteorológico Danés difunde el análisis de los cambios en la capa de hielo de Groenlandia, pero el registro es breve.

Es posible que no pueda elegirse un único indicador para la criosfera. El hielo en el Ártico y en la Antártida debería informarse como números separados en la medida que el hielo de esas regiones polares se comporta de manera muy diferente. Sobre tierra, el comportamiento de la criosfera implica complejas interacciones a nivel regional y local lo que hace que sea muy difícil desarrollar indicadores que representen con coherencia los impactos mundiales del clima en la criosfera.

Hoy en día el mejor enfoque puede ser adoptar un indicador para la criosfera dividido en tres partes: extensión del hielo marino ártico, extensión del hielo marino antártico y capa de nieve en el hemisferio norte. El análisis de estos diversos aspectos ayudaría a atraer la atención de las instancias normativas hacia las partes más sensibles de la criosfera. Se necesitarían indicadores que sean sencillos y fáciles de comprender, así como explicaciones científicas acerca de dónde el conocimiento científico aún no es lo bastante sólido.

## 6. Precipitación mundial

El Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones de la OMM, operado por el Servicio Meteorológico de Alemania, proporciona la información más completa disponible ya que utiliza los datos recopilados a través de los sistemas y canales de la OMM. En la actualidad los análisis de precipitación se ofrecen con una periodicidad mensual tras superar un control de calidad. La información sobre la distribución geográfica de los extremos de precipitación a escalas estacional, anual y plurianual puede ofrecer una buena percepción de los cambios en los patrones y en la naturaleza (sólida o líquida) de la precipitación mundial, de los cambios en la distribución geográfica, de las tendencias en la sequía y en los temporales de lluvias intensas, y de la influencia de otras características variables del sistema climático, como es el caso de monzones, El Niño-Oscilación del Sur, dipolos, etc. Estas ideas pueden utilizarse para informar decisiones sobre adaptación.

Sin embargo, por sí solo la anomalía de la precipitación mundial no sería un buen indicador climático. Las proyecciones climáticas sugieren una intensificación del ciclo hidrológico mundial pero las incertidumbres y la variabilidad a escala local son grandes de modo que resulta poco probable que se proporcione una señal clara. <sup>2</sup>

### Consumo de combustibles fósiles.

En las diferentes etapas que comprende el proyecto de la obra, no se utilizarán para la realización de las actividades la energía eléctrica, ya que la mayoría de los trabajos se llevarán a cabo durante el día utilizando la luz natural y la maquinaria y equipo utilizado funcionan por medio de sistema de combustión interna y manual.

En lo que respecta al combustible utilizado en las actividades que comprende el proyecto tenemos los siguientes:

*Gasolina:* Este tipo de combustible es el que más se utiliza para realizar las diferentes actividades que comprende cada etapa del proyecto.

*Diésel se trata de un hidrocarburo líquido que está compuesto por parafinas. Sus principales usos son, como combustible para calentar los hogares, y también, en el sector de la automoción se emplea en los motores diésel.*

---

<sup>2</sup> Por lo tanto y en base a los criterios antes señalados a continuación, se indican un estimado del consumo de combustibles fósiles para el proceso de construcción y el cual es indicador más relacionado con el cambio climático y asociado al proyecto.



En la etapa previa a la construcción de la obra, este tipo de combustible es muy necesario para el funcionamiento de vehículos ya que transportará al personal que se encuentra encargado para realizar las diferentes visitas de campo donde se pretende realizar los proyectos. Así mismo, para revolvedoras y motosierras, en menor cantidad se usa el Diésel, ya que solo se utiliza para el funcionamiento de la devanadora entre otros.

### Generación de gases efecto invernadero.

Para el proyecto en estudio, las únicas fuentes de emisiones a la atmósfera que se identificaron son el uso de vehículos y maquinaria durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla V. 25 Identificación de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero en el proyecto

Etapa	Actividades	Gas
Preparación del sitio	Uso de maquinaria y vehículos.	CO <sub>2</sub>
Construcción	Uso de maquinaria y vehículos.	CO <sub>2</sub>
Operación y Mantenimiento	Uso de vehículos.	CO <sub>2</sub>

Para la determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante el proyecto, se detalla lo siguiente:

**Tabla V. 26. Estimación de gases de efecto invernadero en la SE Golfo de Santa Clara.**

<b>Sustancias peligrosas</b>		
Nombre comercial	Gasolina	Diésel
Nombre técnico	Gasolina	Diésel
CAS1	ND	ND
Estado físico	Líquido	Líquido
Tipo de envase	Tanque del equipo	Tanque del equipo
Etapa o proceso en que se emplea	Preparación del sitio y construcción	Preparación del sitio y construcción
Cantidad de uso mensual	6.5 m3	6.5 m3
Kg de Co <sub>2</sub> Estimado mensual	15,405	17,225
Kg de Co <sub>2</sub> Estimado por proyecto	369,720	413,400
Características CRETIB2	C	-
	R	-
	E	-
	T	-
	I	<b>X</b>
	B	-
IDLH3	ND	ND
TLV4	ND	ND
Destino o uso final	Combustión interna	Combustión interna
Uso que se da al material sobrante	No existen sobrante	No existen sobrante

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV: Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

**Tabla V. 27 Estimación de gases de efecto invernadero en las LT CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara y LT Golfo de Santa Clara – Cucapah.**

<b>Sustancias peligrosas</b>		
Nombre comercial	Gasolina	Diésel
Nombre técnico	Gasolina	Diésel
CAS1	ND	ND
Estado físico	Líquido	Líquido
Tipo de envase	Tanque del equipo	Tanque del equipo
Etapa o proceso en que se emplea	Preparación del sitio y construcción	Preparación del sitio y construcción
Cantidad de uso mensual	44.1 m3	44.1 m4
Kg de Co <sub>2</sub> Estimado mensual	104,517.00	116,865.00
Kg de Co <sub>2</sub> Estimado por proyecto	3,762,612.00	4,207,140.00
Características CRETIB	C	-
	R	-
	E	-
	T	-
	I	<b>X</b>
	B	-
IDLH3	ND	ND
TLV4	ND	ND
Destino o uso final	Combustión interna	Combustión interna
Uso que se da al material sobrante	No existen sobrante	No existen sobrante

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto.

3. IDLH: Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV: Valor limite de umbral (Threshold Limit Value).

Como resumen, podemos concluir que por el total de las obras y el tiempo que durará el proyecto, se generarán un total aproximado de 8,752,872 kg de CO<sub>2</sub>. En el capítulo VI se detallan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para contrarrestar los efectos de negativos de este impacto ambiental identificado asociado al uso de maquinaria y vehículos.

El Co<sub>2</sub> que captura la vegetación se determinó y señalo en el capítulo IV, en el subapartado de ecosistemas y este viene asociado a la vegetación la cual al ser removida o afectada por el desarrollo del proyecto esta será liberada de nuevo al suelo.

### V.3 Valoración de impactos

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales, se procede a la evaluación de estos por medio de la metodología de Bojórquez - Tapia *et al.* (1998), que considera siete criterios de valoración los cuales son combinados en dos índices: el Índice básico y el Índice complementario

#### V.3.1 Criterios

Los parámetros básicos considerados fueron: dimensión, desarrollo o extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad. Los parámetros complementarios utilizados son: sinergia, acumulación, controversia y viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación adoptadas.

Este índice se obtiene utilizando los parámetros básicos (dimensión, extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{1}{15} (D_{ij} + E_{ij} + P_{ij} + C_{ij} + R_{ij})$$

**En donde:**

D<sub>ij</sub> = Dimensión del impacto

E<sub>ij</sub> = Extensión del impacto

P<sub>ij</sub> = Permanencia del impacto

C<sub>ij</sub> = Certidumbre del impacto

R<sub>ij</sub> = Reversibilidad del impacto

Tales parámetros se definen de la siguiente manera y los criterios de valoración se presentan en las Tablas V.28, V.29 y V.30.

- Dimensión (D): el cual se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado componente. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.
- Desarrollo o extensión (E): considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo ya que su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

- Permanencia (P): este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.
- Certidumbre (C): este criterio se refiere a la probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- Reversibilidad (R): bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.
- Sinergia (acción conjunta de dos o más impactos) (S): el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales.
- Acumulación (aportación) (A): este criterio se enfoca a la medición del incremento del efecto en el ambiente ocasionado por un impacto determinado, derivado de la interacción con impactos de la misma naturaleza que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Controversia (Co): referentes a la existencia de posibles conflictos por el manifiesto interés de un sector de la sociedad por algunos de los elementos o componentes del entorno. Este interés se puede reflejar en normativa aplicable al componente, a la manifestación expresa de la preocupación por su cuidado o conservación o por el aprovechamiento del recurso.
- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (M): desde este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Tabla V. 28. Escala para la Determinación de los Criterios Básicos.

Criterios	Escala		
	1	2	3
Dimensión	<i>Puntual</i> , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, dentro de la franja del proyecto.	<i>Local</i> , si el efecto ocurre dentro la franja del proyecto a 1 km de separación del derecho de vía.	<i>Regional</i> , el efecto se manifiesta a más de 1 km de la franja del proyecto.
Desarrollo o Extensión	<i>Mínima</i> , si los valores de la afectación son menores al 50% del límite permisible por la normativa aplicable, o si las existencias afectadas son menores al 24% del total disponible en el área de estudio.	<i>Moderada</i> , cuando la afectación alcanza valores equivalentes entre el 50% y 100%, respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	<i>Alta</i> , cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la normatividad aplicable, más del 100%, o si la afectación es superior a 50% de las existencias de la región.
Permanencia	<i>Corta</i> , cuando la actividad dura menos de 1 mes.	<i>Mediana</i> , la actividad dura entre 1 mes y 1 año.	<i>Larga</i> , la actividad dura más de 1 año.
Certidumbre	<i>Poco probable</i> , la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias o imprevistas.	<i>Probable</i> , cuando la actividad implica riesgos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente.	<i>Muy probable</i> , la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro.
Reversibilidad	<i>A corto plazo</i> , el impacto puede ser revertido por las actuales condiciones del sistema en un periodo de tiempo relativamente corto, menos de un año.	<i>A mediano plazo</i> , el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	<i>A largo plazo</i> , el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a dos años.

Tabla V. 29. Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.

Criterios	Escala	
	1	0
Sinergia	<i>Existe</i> : Cuando se presentan interacciones entre los impactos	<i>No existe</i> .
Acumulación	<i>Existe</i> : Cuando se presentan efectos aditivos al impacto.	<i>No existe</i> .
Controversia	<i>Existe</i> : Cuando el criterio está regulado por la normatividad ambiental, o la manifestación expresa por el cuidado o conservación de los recursos.	<i>No existe</i> .

Tabla V. 30. Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.

Criterios	Escala		
	1	2	3
Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	<i>Baja</i> , si la medida aminora la afectación hasta en un 25%.	<i>Mediana</i> , si la medida aminora la afectación en un 26 a 74%.	<i>Alta</i> , si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75% o más.

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:

$$0.33 \leq IB \leq 1$$

Índice complementario.

Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{3}(S_{ij} + A_{ij} + CO_{ij})$$

### V.3.2 Metodología de evaluación

Como parte de la Etapas 4 y 5, para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en la Figura 1, 2 y 3 se elaboraron las Figuras 4,5 y 6 en donde se establecen las calificaciones obtenidas para cada interacción, aplicando los índices básicos, complementarios, de impacto y de significancia de impactos.

**Índice básico.**

Este índice se obtiene utilizando los parámetros básicos (dimensión, extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{1}{15}(D_{ij} + E_{ij} + P_{ij} + C_{ij} + R_{ij})$$

En donde:

Dij = Dimensión del impacto

$E_{ij}$  = Extensión del impacto

$P_{ij}$  = Permanencia del impacto

$C_{ij}$  = Certidumbre del impacto

$R_{ij}$  = Reversibilidad del impacto

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:

$$0,33 \leq IB \leq 1$$

### Índice complementario.

Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{3}(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

#### En donde:

$S_{ij}$  = Sinergia

$A_{ij}$  = Acumulación

$C_{ij}$  = Controversia

En este índice el origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$$0 \leq IC \leq 1$$

### Índice de impacto.

El índice de impacto está dado por la combinación de los parámetros básicos y complementarios

Cuando existe alguno de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del índice básico se incrementa; el índice de impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$



Donde:

IBij = Índice Básico

ICij = Índice Complementario

Significancia de impacto.

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (básico, complementario y de impacto respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración la existencia y, en su caso, eficiencia esperada de las medidas de Mitigación (Mij).

### Medidas de mitigación (Mij).

Donde:

IIij = Índice de impacto

Mij = Viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación

Los valores de la Significancia del Impacto (Sij) que se obtienen se clasifican de acuerdo con los siguientes rangos:

Bajo	$\leq 0.24$
Moderado	$\geq 0.25 \leq 0.49$
Alto	$\geq 0.50 \text{ y } \leq 0.74$
Muy alto	$> 0.74$

Cálculo de índices. Se calcularon los índices de acuerdo con la metodología sugerida (índice básico, índice complementario, índice de intensidad de impacto e índice de significancia), así como el rango de valores para la clasificación del Índice de Significancia.

#### V.1.2 Resultados de impactos ambientales

A partir de las calificaciones obtenidas, se generó la matriz de evaluación de impactos ambientales en la que se señala la significancia de cada impacto, (tabla V.31, V.32 y V.33, V.34, V.35, V.36.).

De acuerdo a los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada se presentan los resultados por etapa del proyecto.

Tabla V. 31. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio Sección 1. (Fuera de las Reservas)

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Geomorfología	Relieve	Localización de estructuras	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	1	0.47	Moderado
Geomorfología	Relieve	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	1	0.47	Moderado
Geomorfología	Relieve	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	1	0.47	Moderado
Suelo	Características físicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Suelo	Características físicas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Suelo	Características químicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Suelo	Características químicas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Suelo	Procesos erosivos	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Suelo	Procesos erosivos	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	2	2	3	2	0.67	0	0	0	0.00	1.00	0.67	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Localización de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo

Atmosfera	Nivel de ruido	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Localización de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Cobertura	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Cobertura	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Composición	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Composición	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Especies comerciales	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Especies en la nom 059	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Vegetación	Especies en la nom 059	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo

Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Especies en la nom 059	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Especies en la nom 059	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Especies comerciales	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	Bajo
Fauna	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Paisaje	Cualidades estéticas	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	2	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	Alto
Paisaje	Cualidades estéticas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	2	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	Alto
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Localización de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo

Tabla V. 32. Significancia de los impactos en la etapa de Construcción fuera de la Reserva Sección 1

Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c)	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Características físicas	Excavaciones	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Características físicas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Características químicas	Excavaciones	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	Bajo
Características químicas	Cimentación de estructuras	1	2	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Características químicas	Armado, nivelado y montaje de	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Características químicas	Vestido de estructuras	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Características químicas	Instalación de sistemas de tierras	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Características químicas	Tendido de cable conductor y	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Procesos erosivos	Excavación	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Calidad del aire	Excavaciones	1	2	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Calidad del aire	Cimentación de estructuras	1	2	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Calidad del aire	Relleno y compactado de	1	2	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo

Calidad del aire	Armado, nivelado y montaje de	1	2	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Calidad del aire	Vestido de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Calidad del aire	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Calidad del aire	Tendido de cable conductor y	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Relleno y compactado de	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Armado, nivelado y montaje de	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Vestido de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Nivel de ruido	Tendido de cable conductor y	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Características físico químicas	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Características físico químicas	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Características físico químicas	Armado, nivelado y montaje de	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Abundancia y distribución	Excavaciones	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo

Abundancia y distribución	Armado, nivelado y montaje de	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Abundancia y distribución	Vestido de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Abundancia y distribución	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Cualidades estéticas	Armado, nivelado y montaje de	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	0	0.71	Alto
Cualidades estéticas	Vestido de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	0	0.71	Alto
Cualidades estéticas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	0	0.71	Alto
Cualidades estéticas	Tendido de cable conductor y	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	0	0.71	Alto

Tabla V. 33. Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento de la línea de transmisión.

Calificación de impactos para la línea de transmisión en la etapa de operación y mantenimiento																	
Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c)	Índice complementario (ic)	1-ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Suelo	Características físicas	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
	Características químicas	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmósfera	Calidad del aire	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	1	1	2	2	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	Bajo
Atmósfera	Nivel de ruido	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	1	1	2	2	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	2	2	3	2	0.67	1	0	0	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
	Especies en la NOM 059	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	2	2	3	2	0.67	1	0	0	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
		Operación	1	2	2	3	3	0.73	1	0	0	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Fauna	Especies comerciales	Movimiento de vehículos/helicóptero	1	1	2	3	2	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
	Especies comerciales	Operación	1	1	2	3	2	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Paisaje	Cualidades estéticas	Operación	1	1	3	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	0	0.81	Muy Alto



Tabla V. 34. Significancia de los impactos en la etapa de preparación del sitio Subestación.

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Significancia	Grado
Geomorfología	Relieve	Desmonte	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	0.56	Alto
Suelo	Características físicas	Desmonte	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	2	0.28	0.28	Moderado
Suelo	Características físicas	Terracerías	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	2	0.28	0.28	Moderado
Suelo	Características físicas	Compactación	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	2	0.28	0.28	Moderado
Suelo	Procesos erosivos	Desmonte	1	1	1	3	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Desmonte	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Terracerías	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Compactación	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Uso de camino de acceso existente (obra asociada)	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Uso de camino de acceso existente (obra asociada)	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Desmonte	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo

Atmosfera	Nivel de ruido	Terracerías	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Compactación	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Hidrología superficial	Carácter físico-químicas	Desmante	2	2	1	3	3	0.73	0	1	1	0.67	0.33	0.90	2	0.30	0.30	Moderado
Hidrología superficial	Carácter físico-químicas	Terracerías	2	2	1	3	3	0.73	0	1	1	0.67	0.33	0.90	2	0.30	0.30	Moderado
Hidrología superficial	Carácter físico-químicas	Compactación	2	2	1	3	3	0.73	0	1	1	0.67	0.33	0.90	2	0.30	0.30	Moderado
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Desmante	2	1	1	3	3	0.67	0	1	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	0.29	Moderado
Vegetación	Cobertura	Desmante	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Vegetación	Composición	Desmante	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Desmante	1	1	2	3	3	0.67	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	0.33	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Uso de camino de acceso existente (obra asociada)	1	1	2	3	3	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	0.29	Moderado
Fauna	Composición	Desmante	1	1	2	3	3	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	0.29	Moderado
Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	Desmante	1	1	2	3	3	0.67	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	0.33	Moderado
Fauna	Especies en estatus nom 059 semarnat	Desmante	1	1	2	3	3	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	0.29	Moderado
Fauna	Especies comerciales	Desmante	1	1	2	3	3	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	0.29	Moderado
Sociales y económicos	Uso del suelo	Desmante	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo

Sociales y económicos	Uso del suelo	Terracerías	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Sociales y económicos	Uso del suelo	Compactación	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Desmante	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	3	0.00	0.00	Bajo

Tabla V. 35. Significancia de los impactos en la etapa de construcción Subestación.

Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Significancia	Grado
Características físicas	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	0.56	Alto
Características químicas	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	2	0.28	0.28	Moderado
Características químicas	Trincheras, ductos para cables y drenaje	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Características químicas	Caseta de control y subestación	1	1	1	3	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	0.22	Bajo
Características químicas	Instalación sistema de tierras	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Características químicas	Montaje de reactores	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Procesos erosivos	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Procesos erosivos	Trincheras, ductos para cables y drenaje	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Procesos erosivos	Instalación sistema de tierras	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Calidad del aire	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Calidad del aire	Trincheras, ductos para cables y drenaje	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo

Nivel de ruido	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Trincheras, ductos para cables y drenaje	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Montaje, tendido y conectado de buses	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia, montaje de equipos menores	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Montaje de tableros de comunicación y protección	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Montaje de reactores	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Calidad del aire	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara (obra asociada )	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Nivel de ruido	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara (obra asociada )	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Carácter fis-químicas	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	2	2	2	3	2	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	0.27	Moderado
Patrón de drenaje	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	2	2	2	3	3	0.80	0	0	1	0.33	0.67	0.86	2	0.29	0.29	Moderado
Patrón de drenaje	Trincheras, ductos para cables y drenaje	2	1	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	0.25	Moderado
Abundancia y distribución	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	2	1	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	0.25	Moderado
Composición	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	0.22	Bajo
Modificación de hábitat (Temporal)	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	0.22	Bajo
Especies en la nom 059	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	0.22	Bajo

Cualidades estéticas	Caseta y edificio subestación	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Cualidades estéticas	Montaje de estructuras mayores y menores	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Cualidades estéticas	Montaje, tendido y conectado de buses	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Cualidades estéticas	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia, montaje de equipos menores	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Cualidades estéticas	Montaje de tableros de comunicación y protección	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo
Culturales y arqueológicos	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	1	1	1	3	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	2	0.20	0.20	Bajo

Tabla V. 36 Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento de la Subestación.

Calificación de impactos para la subestación eléctrica en construcción																		
Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Significancia	Grado
Atmósfera	Calidad del aire	Mantenimiento	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
	Nivel de ruido	Mantenimiento	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
		Operación	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
	Contaminación lumínica	Operación	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	0.24	Bajo
Paisaje	Cualidades estéticas	Operación	1	1	1	3	1	0.47	0	1	1	0.67	0.33	0.78	0	0.78	0.78	Muy alto

Tabla V. 37. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio en el Area de la ANP, (Sección 2 y 7 de la ANP.)

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Geomorfología	Relieve	Localización de estructuras	1	1	1	3	2	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Geomorfología	Relieve	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	1	3	2	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Geomorfología	Relieve	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	1	3	2	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Suelo	Características físicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características físicas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Procesos erosivos	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Procesos erosivos	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado

Atmosfera	Calidad del aire	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Localización de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Localización de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Patrón de drenaje	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo
Vegetación	Cobertura	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	1	1	2	2	1	0.47	0	1	1	0.67	0.33	0.78	3	0.00	Bajo
Vegetación	Cobertura	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Vegetación	Composición	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado



Vegetación	Composición	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Vegetación	Especies comerciales	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Vegetación	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Vegetación	Especies en la nom 059	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Vegetación	Especies en la nom 059	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Especies en la nom 059	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Especies en la nom 059	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Especies comerciales	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	1	3	1	0.47	0	1	1	0.67	0.33	0.78	3	0.00	Bajo

Fauna	Especies comerciales	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	1	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Paisaje	Cualidades estéticas	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	2	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	Alto
Paisaje	Cualidades estéticas	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	2	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	1	0.56	Alto
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Localización de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Acceso a sitios de construcción y sitios de	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Apertura de acceso a sitios de construcción	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo

Tabla V. 38 Significancia de los impactos en la etapa de construcción en el Area de la ANP, (sección 2 y 7 de la ANP.)

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c)	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Suelo	Características físicas	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	2	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Suelo	Características físicas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	2	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Suelo	Características químicas	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	2	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Suelo	Características químicas	Cimentación de estructuras	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo
Suelo	Características químicas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo
Suelo	Características químicas	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo

Suelo	Características químicas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo
Suelo	Características químicas	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	2	1	0.47	0	0	1	0.33	0.67	0.60	3	0.00	Bajo
Suelo	Procesos erosivos	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	2	2	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Relleno y compactado de cimentaciones	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo

Atmosfera	Calidad del aire	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Relleno y compactado de cimentaciones	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo

Atmosfera	Nivel de ruido	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Características físico químicas	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Hidrología superficial	Características físico químicas	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Hidrología superficial	Características físico químicas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	3	0.00	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	3	0.00	Bajo

Paisaje	Cualidades estéticas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Paisaje	Cualidades estéticas	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Paisaje	Cualidades estéticas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Paisaje	Cualidades estéticas	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado

Tabla V. 39. Significancia de los impactos en la etapa de Preparación del sitio en el Area de la ANP, (Sección 3, 4, 5 y 6 de las ANP's.)

Calificación de impactos para la línea de transmisión en preparación del sitio																	
Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (II)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Geomorfología	Relieve	Localización de estructuras	1	1	1	3	3	0.60	1	0	1	0.67	0.33	0.84	2	0.28	Moderado
Atmósfera	Calidad del aire	Uso de maquinaria	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
	Nivel de ruido	Uso de maquinaria	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Sociales y económicos	Culturales y arqueológicos	Localización de estructuras	1	1	2	3	1	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.22	Bajo



Tabla V. 40 Significancia de los impactos en la etapa de construcción en el Area de la ANP, (sección 3,4,5 y 6 de la ANP's.)

Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c)	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Suelo	Características físicas	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Suelo	Características físicas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Suelo	Características químicas	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	1	3	3	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Suelo	Características químicas	Cimentación de estructuras	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Instalación de sistemas de tierras	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Características químicas	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Suelo	Procesos erosivos	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	2	2	3	3	0.73	0	0	1	0.33	0.67	0.81	2	0.27	Moderado
Atmosfera	Calidad del aire	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado

Atmosfera	Calidad del aire	Cimentación de estructuras	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Atmosfera	Calidad del aire	Relleno y compactado de cimentaciones	1	2	2	3	2	0.67	0	0	1	0.33	0.67	0.76	2	0.25	Moderado
Atmosfera	Calidad del aire	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Calidad del aire	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Relleno y compactado de cimentaciones	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	2	0.60	0	0	1	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Atmosfera	Nivel de ruido	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Características físico químicas	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo

Hidrología superficial	Características físico químicas	Cimentación de estructuras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Hidrología superficial	Características físico químicas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	2	0.22	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	Excavaciones	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	1	0	1	0.67	0.33	0.81	2	0.27	Moderado
Paisaje	Cualidades estéticas	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	0	0.66	Alto
Paisaje	Cualidades estéticas	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	0	0.66	Alto
Paisaje	Cualidades estéticas	Instalación de sistemas de tierras	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	0	0.66	Alto
Paisaje	Cualidades estéticas	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	1	1	2	3	1	0.53	0	0	1	0.33	0.67	0.66	0	0.66	Alto

Tabla V. 41 Significancia de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento, en el Area de la ANP, (esta aplica a todas las secciones de la ANP.)

Calificación de impactos para la línea de transmisión en la etapa de operación y mantenimiento																	
Elemento ambiental afectado	Elemento ambiental	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto (e)	Permanencia de la actividad (p)	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto (r)	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c)	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Suelo	Características físicas	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
	Características químicas	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	1	1	3	3	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Atmósfera	Calidad del aire	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	2	2	3	2	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	Moderado
Atmósfera	Nivel de ruido	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	2	2	3	2	0.67	1	0	1	0.67	0.33	0.87	2	0.29	Moderado
Fauna	Abundancia y distribución	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	2	1	3	2	0.60	1	0	0	0.33	0.67	0.71	2	0.24	Bajo
Fauna	Especies en la NOM 059	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	2	1	3	2	0.60	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	Moderado

	Especies en la NOM 059	Operación	1	2	2	3	3	0.73	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	Moderado
Fauna	Especies comerciales	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	1	1	2	3	2	0.60	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	Moderado
Fauna	Especies comerciales	Operación	1	1	2	3	2	0.60	1	1	1	1.00	0.00	1.00	2	0.33	Moderado
Paisaje	Cualidades estéticas	Operación	1	1	2	3	2	0.60	0	1	1	0.67	0.33	0.84	0	0.84	Muy alto

### V.1.3 Caracterización de la significancia de los Impactos

Como parte de la Etapa 6. Se lleva a cabo la Construcción de matrices de resultados (matriz de cribado). De los resultados obtenidos en función de los valores de significancia de los impactos generados, se presentan a continuación.

Tabla V. 42. Matriz de cribado etapa de Preparación del Sitio Línea de Transmisión Sección 1

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Apertura de acceso a sitios de construcción	
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	M	M	M	
		Características físicas		B	B	
	Suelo	Características químicas		B	B	
		Procesos erosivos		B	B	
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas CO2)	B	B	B	
		Nivel de ruido	B	B	B	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas				
		Patrón de drenaje		B	B	
		Uso actual				
	Biológicos	Vegetación	Cobertura		B	B
Composición				B	B	
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom/059		B	B	
		Especies comerciales		B	B	
		Abundancia y distribución		B	B	
	Fauna	Composición				
		Modificación de hábitat (Temporal)		B	B	

		Especies en estatus nom/059	B	B
		Especies comerciales	B	B
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas	A	A
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	1	2
		Vías de comunicación		
		Economía local		
		Economía regional		
		Servicios públicos		
		Densidad de población		
		Culturales/arqueológicas	B	B

Tabla V. 43. Matriz de cribado Etapa de Construcción LT Sección 1

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Excavaciones a cielo abierto	Habilitado de acero de refuerzo	Cimentación de estructuras	Relleno y compactado de cimentaciones	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinari)	Vestido de estructuras (manual/maquinari a)	Instalación de sistema de tierras	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinari a)	Pruebas y puesta en servicio	
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)										
		Características físicas	B						B			
		Características químicas	B		B		M	M	M	M		
	Suelo	Procesos erosivos	M									
		Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	B		B	B	B	B	B	B	
			Nivel de ruido	B		B	B	B	B	B	B	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas	B		B		B					
		Patrón de drenaje										
		Uso actual										
	Biológicos	Vegetación	Cobertura									
Composición												
Especies en estatus nom/059												
Biológicos	Vegetación	Especies comerciales										
		Abundancia y distribución	B				B	B	B			
		Composición										
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)										
		Especies en estatus nom/059										
		Especies comerciales										



Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas	A A A A				
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo					
		Vías de comunicación					
		Economía local	1	2	3		
		Economía regional	5	6	7		
		Servicios públicos					
		Densidad de población					
		Culturales/arqueológicas					

Tabla V. 44. Matriz de cribado Etapa de Operación y mantenimiento L.T. Sección 1

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	Operación
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)		
		Características físicas	B	
	Suelo	Características químicas	B	
		Procesos erosivos		
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas CO2)	B	
		Nivel de ruido	B	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas		
		Patrón de drenaje		
		Uso actual		
	Biológicos	Vegetación	Cobertura	
Composición				
Especies en estatus nom/059				
Fauna		Especies comerciales		
		Abundancia y distribución	M	
		Composición		
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)		
		Especies en estatus nom/059	M	M
Biológicos	Fauna	Especies comerciales	B	B
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas		Muy alto
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		
		Vías de comunicación		
		Economía local		1
		Economía regional		2
		Servicios públicos		3
		Densidad de población		
		Culturales/arqueológicas		

Tabla V. 45. Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio Subestación.

Factores / componentes	Elemento ambiental	Aspectos ambiental/actividades	Desmante	Terracerías	Compactación	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara (obra asociada)
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	A			
Físicos	Suelo	Características físicas	M	M	M	
Físicos	Suelo	Características químicas				
Físicos	Suelo	Procesos erosivos	B			
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	B	B	B	B
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	B	B	B	B
Físicos	Hidrología superficial	Características físico - químicas	M	M	M	
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	M			
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual				
Biológicos	Vegetación	Cobertura	B			
Biológicos	Vegetación	Composición	B			
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom 059 semarnat				
Biológicos	Vegetación	Especies comerciales				
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución	M			M
Biológicos	Fauna	Composición	M			
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	M			
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nomx059	M			
Biológicos	Fauna	Especies comerciales	M			
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas				

Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	B	B	B
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación			
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	+	+	+
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	+	+	+
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos			
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población			
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas	B		

Tabla V. 46 Matriz de cribado Etapa de Construcción Subestación

Factores / componentes	Elemento ambiental	Etapas / actividades	Etapas de Construcción Subestación														
			Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda perimetral	Habilitado de acero de refuerzo	Trincheras	Colocación de concreto, relleno y compactado de cimentaciones	Caseta y edificio de subestación	Montaje de reactores	Montaje de estructuras mayores y menores	Montaje y conectado de buses	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia, montaje de equipos menores	Montaje de tableros de comunicación y protección	Instalación de sistema de alumbrado exterior (emergencia)	Instalación de sistema de tierras	Uso de camino de acceso asociado a la S.E. Golfo de Santa Clara (obra asociada)	Pruebas preoperativas	
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)															
Físicos	Suelo	Características físicas	A														
Físicos	Suelo	Características químicas	M		B		B	B						B			
Físicos	Suelo	Procesos erosivos	B		B									B			
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	B		B											B	
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	B		B			B		B	B	B				B	
Físicos	Hidrología superficial	Características físico-químicas	M														
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje	M		M												
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual															
Biológicos	Vegetación	Cobertura															
Biológicos	Vegetación	Composición															

Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nomx059							
Biológicos	Vegetación	Especies comerciales							
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución	M						
Biológicos	Fauna	Composición	B						
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)	B						
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nomx059	B						
Biológicos	Fauna	Especies comerciales							
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas	B	B	B	B	B	B	
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo							
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación							
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	+	+	+	+	+		
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional							
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos							
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población							
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas	B						

Tabla V. 47. Matriz de cribado de Etapa de Operación y mantenimiento de la Subestación.

Factores / Componentes	Elemento Ambiental	Etapas / Actividades	Mantenimiento de Equipos	Operación
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)		
		Características físicas		
	Suelo	Características químicas		
		Procesos erosivos		
		Calidad del aire (gases, partículas)	B	
	Atmósfera	Nivel de ruido	B	B
		Contaminación lumínica		B
	Hidrología superficial	Características físico - químicas		
		Patrón de drenaje		
		Uso actual		
Biológicos	Vegetación	Cobertura		
		Composición		
		Especies en estatus NOM 059		
		Especies comerciales		
	Fauna	Abundancia y distribución		
		Composición		
		Modificación de hábitat (Temporal)		
		Especies en estatus NOM 059		
Estéticos	Paisaje	Especies comerciales		
		Cualidades estéticas		Muy alto
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		
		Vías de comunicación		
		Economía local		+
		Economía regional		+
		Servicios públicos		+
		Densidad de población		
		Culturales/arqueológicas		

Tabla V. 48 Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio LT Área de Reserva. (Sección 2 y 7)

Factores / componentes	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Etapas / actividades / aspecto ambiental2	Localización de estructuras	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	Apertura de acceso a sitios de construcción
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	B	B	B
Físicos	Suelo	Características físicas		M	M
Físicos	Suelo	Características químicas		M	M
Físicos	Suelo	Procesos erosivos		M	M
Físicos	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	B	B	B
Físicos	Atmosfera	Nivel de ruido	B	B	B
Físicos	Hidrología superficial	Características físico / químicas			
Físicos	Hidrología superficial	Patrón de drenaje		B	B
Físicos	Hidrología superficial	Uso actual			
Biológicos	Vegetación	Cobertura		B	B
Biológicos	Vegetación	Composición		M	M
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom/059		M	M
Biológicos	Vegetación	Especies comerciales		M	M
Biológicos	Fauna	Abundancia y distribución		B	B



Biológicos	Fauna	Composición			
Biológicos	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)		B	B
Biológicos	Fauna	Especies en estatus nom/059		B	B
Biológicos	Fauna	Especies comerciales		B	B
Estéticos	Paisaje	Cualidades estéticas		A	A
Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo		1	2
Demográficos	Sociales y económicos	Vías de comunicación			
Demográficos	Sociales y económicos	Economía local			
Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional			
Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos			
Demográficos	Sociales y económicos	Densidad de población			
Demográficos	Sociales y económicos	Culturales/arqueológicas	B	B	B

Tabla V. 49. Matriz de cribado Etapa de construcción LT Área de Reserva. (Sección 2 y 7)

Factores / componentes	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	Habilitado de acero de refuerzo	Cimentación de estructuras	Relleno y compactado de cimentaciones	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Instalación de sistema de tierras	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Pruebas y puesta en servicio
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)								
	Suelo	Características físicas	B						B	
		Características químicas	B		B		B	B	B	B
		Procesos erosivos	B							
	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	B		B	B	B	B	B	B
		Nivel de ruido	B		B	B	B	B	B	B
	Hidrología superficial	Características físico / químicas	B		B		B			
		Patrón de drenaje								

		Uso actual									
Biológicos	Vegetación	Cobertura									
		Composición									
		Especies en estatus nom/059									
		Especies comerciales									
		Abundancia y distribución	B				B	B	B		
	Fauna	Composición									
		Modificación de hábitat (Temporal)									
		Especies en estatus nom/059									
		Especies comerciales									

	Paisaje	Cualidades estéticas					M	M	M	M	
Sociales y económicos		Uso del suelo									
		Vías de comunicación									
		Economía local		1	2	3					
		Economía regional		4	5	6					
		Servicios públicos									
		Densidad de población									
		Culturales/arqueológicas									

Tabla V. 50 Matriz de cribado Etapa de Preparación del sitio LT Área de Reserva. (Sección 3, 4, 5 y 6)

Factores / componentes	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Localización de estructuras	
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)	M
	Suelo	Características físicas	
		Características químicas	
		Procesos erosivos	
	Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	M
		Nivel de ruido	M
	Hidrología superficial	Características físico / químicas	
		Patrón de drenaje	
		Uso actual	
	Biológicos	Vegetación	Cobertura
Composición			
Especies en estatus nom/059			
Especies comerciales			
Fauna		Abundancia y distribución	
		Composición	
		Modificación de hábitat (Temporal)	
		Especies en estatus nom/059	
		Especies comerciales	

	Paisaje	Cualidades estéticas	
Culturales	Sociales y económicos	Uso del suelo	
		Vías de comunicación	
		Economía local	
		Economía regional	
		Servicios públicos	
		Densidad de población	
		Culturales/arqueológicas	B

Tabla V. 51 Matriz de cribado Etapa de construcción LT Área de Reserva. (Sección 3, 4, 5 y 6)

Factores / componentes		Etapas / actividades / aspecto ambiental	Excavaciones a cielo abierto (manual/maquinaria)	Habilitado de acero de refuerzo	Cimentación de estructuras	Relleno y compactado de cimentaciones	Armado, nivelado y montaje de estructuras (manual/maquinaria)	Vestido de estructuras (manual/maquinaria)	Instalación de sistema de tierras	Tendido de cable conductor y guarda (manual/maquinaria)	Pruebas y puesta en servicio
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)									
		Características físicas	B						B		
	Suelo	Características químicas	B		M		M	M	M	M	
		Procesos erosivos	M								
	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas c02)	M		M	M	B	B	B	B	
		Nivel de ruido	B		B	B	B	B	B	B	
		Hidrología superficial	Características físico / químicas	B		B		B			

Biológicos	Vegetación	Patrón de drenaje				
		Uso actual				
		Cobertura				
		Composición				
		Especies en estatus nom/059				
		Especies comerciales				
		Abundancia y distribución	M	M	M	M
		Composición				
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal)				
		Especies en estatus nom/059				



	Especies comerciales				
Paisaje	Cualidades estéticas		A	A	A
	Uso del suelo				
	Vías de comunicación				
	Economía local	1		2	
Sociales y económicos	Economía regional	4		5	
	Servicios públicos				
	Densidad de población				
	Culturales/arqueológicas				

Tabla V. 52. Matriz de cribado Etapa de Operación y mantenimiento en LT Área de Reserva. (aplica para todas las secciones) 1 a 7

	Factores / componentes	Etapas / actividades / aspecto ambiental	Operación y mantenimiento	
			Movimiento de vehículos/helicóptero por actividades de mantenimiento.	Operación
Físicos	Geomorfología	Relieve (topoformas)		
		Características físicas	B	
	Suelo	Características químicas	B	
		Procesos erosivos		
	Atmosfera	Calidad del aire (gases, partículas)	M	
		Nivel de ruido	M	
	Hidrología superficial	Características físico / químicas		
		Patrón de drenaje		
		Uso actual		
		Cobertura		
Composición				
Vegetación				
Biológicos	Vegetación	Especies en estatus nom/059		
		Especies comerciales		
	Abundancia y distribución	B		
	Fauna	Composición		
		Modificación de hábitat (Temporal)		
	Especies en estatus nom/059	M	M	

Paisaje	Especies comerciales	M	M
	Cualidades estéticas		Muy alto
Sociales y económicos	Uso del suelo		
	Vías de comunicación		
	Economía local		1
	Economía regional		2
	Servicios públicos		3
	Densidad de población		
	Culturales/arqueológicas		

A continuación, se señalan el número de impactos por cada una de las obras y etapa del proyecto, Tabla.53; y en la Figura 9. Se muestra de manera gráfica el número de impactos antes mencionados.

Tabla V. 53. Número de impactos por etapa del proyecto y grado de significancia.

Proyecto	Etapa del Proyecto	Numero de Impactos por significancia				Total
		B	M	A	Muy Alto	
Línea de transmisión en el área natural protegida	Preparación del sitio Reserva Sección 2 y 7	24	12	2	0	38
	Construcción 2-7	30	4	0	0	34
	Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 2 y 7)	3	6	0	1	10
	Preparación del sitio Reserva Sección 3,4, 5 y 6	0	3	1	0	4
	Construcción 3,4, 5 y 6	17	13	4	0	34
	Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 3, 4, 5 y 6)	3	6	0	1	10
Línea de transmisión Sección 1	Preparación del sitio Area forestal	33	3	2	0	38
	Construcción Area forestal	25	5	4	0	34
	Operación y Mantenimiento Area forestal	6	3	0	1	10
Subestación eléctrica	Preparación del sitio Subestación	15	13	1	0	29
	Construcción Subestación	26	5	1	0	32
	Operación y Mantenimiento Subestación	4	0	0	1	5

### Resumen de Numero de impactos por grado de significancia y etapa del proyecto

- Línea de transmisión en el área natural protegida Preparación del sitio Reserva Sección 2 y 7
- Línea de transmisión en el área natural protegida Construcción 2-7
- Línea de transmisión en el área natural protegida Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 2 y 7)
- Línea de transmisión en el área natural protegida Preparación del sitio Reserva Sección 3,4, 5 y 6
- Línea de transmisión en el área natural protegida Construcción 3,4, 5 y 6
- Línea de transmisión en el área natural protegida Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 3, 4, 5 y 6)
- Línea de transmisión Sección 1 Preparación del sitio Área forestal
- Línea de transmisión Sección 1 Construcción Área forestal
- Línea de transmisión Sección 1 Operación y Mantenimiento Área forestal

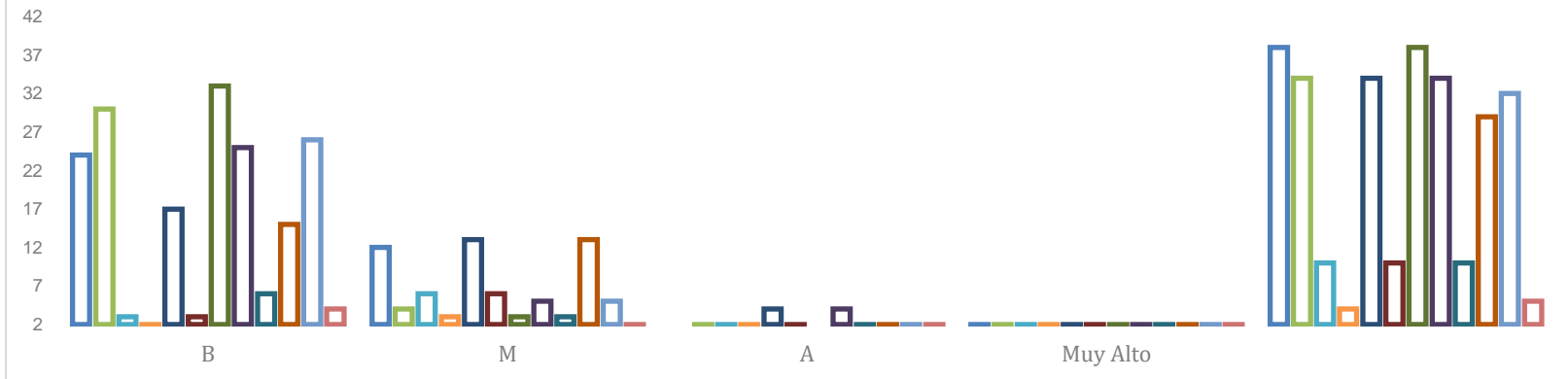


Figura. 9. Número de impactos por Etapa del proyecto y grado de significancia para la LT

Tabla V. 54 Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia para la LT Fuera de las Reservas Sección 1 (Área Forestal).

Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la significancia					
Elemento Ambiental	B	M	S	MUY ALTO	Total
Geomorfología	0	3	0	0	3
Suelo	12	5	0	0	17
Atmósfera	22	0	0	0	22
Hidrología superficial	5	0	0	0	5
Vegetación	8	0	0	0	8
Fauna	14	3	0	0	17
Paisaje	0	0	6	1	7
Sociales y económicos	3	0	0	0	3
Total	64	11	6	1	82

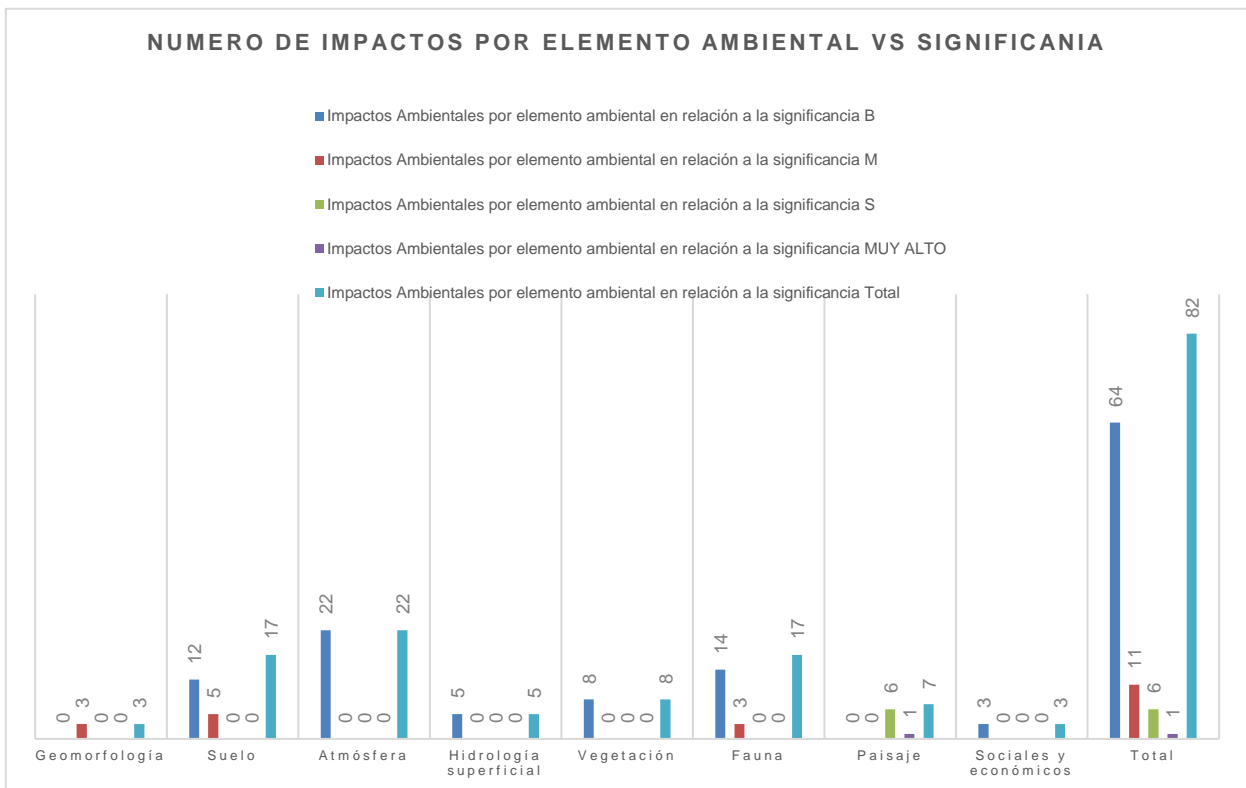


Figura. 10. Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT Fuera de la Reserva (Área Forestal).

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por cada uno de las etapas del proyecto, se identificó para la LT. el factor ambiental más impactado es la atmosfera, seguido por el suelo, fauna e hidrología superficial. (Tabla V. 54; Figura 10).

**Tabla V. 55 Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT, en el Area natural protegida sección 2 y 7.**

Elemento Ambiental	B	M	Alto	Muy Alto	Total
Geomorfología	3	0	0	0	3
Suelo	11	6	0	0	17
Atmósfera	22	0	0	0	22
Hidrología superficial	5	0	0	0	5
Vegetación	2	6	0	0	8
Fauna	13	4	0	0	17
Paisaje	0	0	6	1	7
Sociales y económicos	3	0	0	0	3
Total	59	16	6	1	82

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por cada uno de las etapas del proyecto, se identificó para la LT. Dentro de la Reserva (Sección 2 y 7) que el factor ambiental más impactado es la atmosfera, seguido por el suelo, fauna y vegetación. (Tabla V. 55; Figura 11).

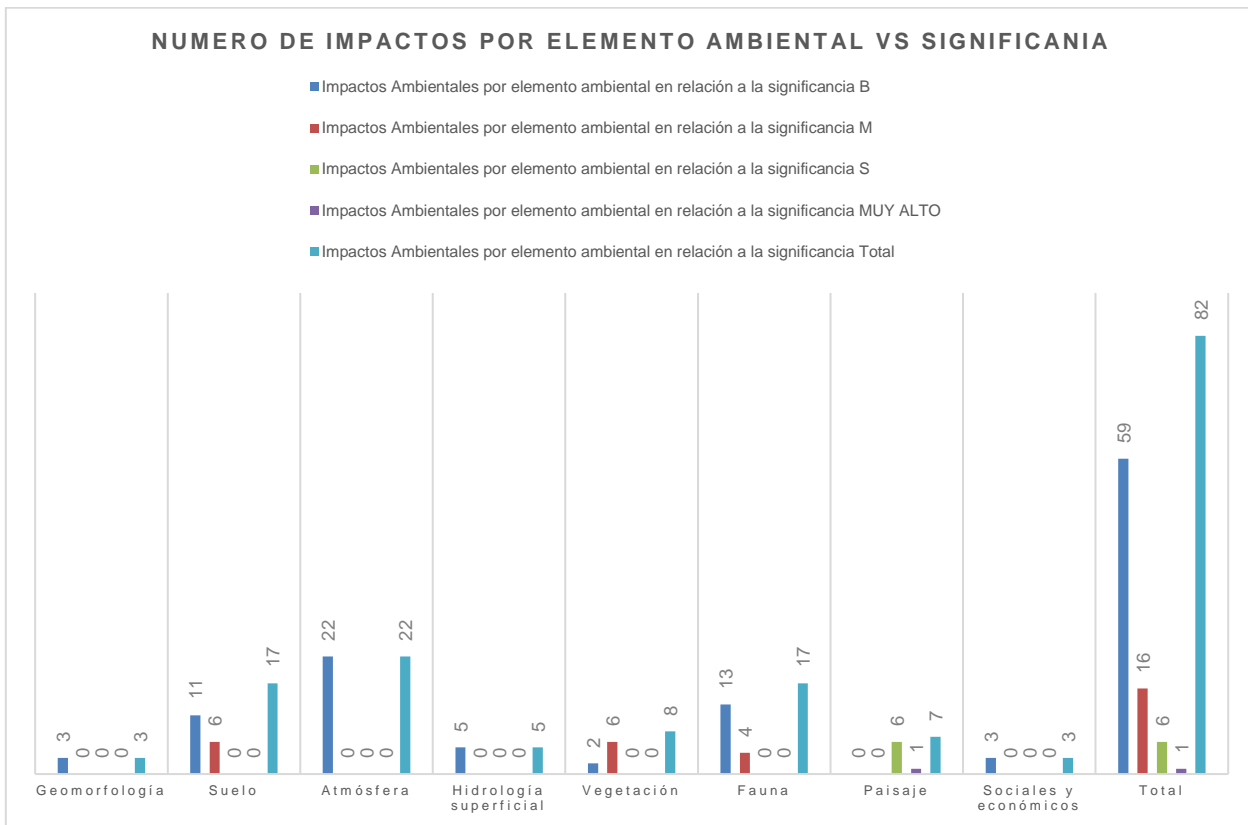


Figura. 11. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia

Tabla V. 56 Número de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para la LT, en el Area natural protegida sección 3, 4, 5 y 6.

Elemento Ambiental	B	M	Alto	Muy Alto	Total
Geomorfología	0	1	0	0	1
Suelo	5	6	0	0	11
Atmósfera	11	8	0	0	19
Hidrología superficial	3	0	0	0	3
Vegetación	0	0	0	0	0
Fauna	0	8	0	0	8
Paisaje	0	0	4	1	5
Sociales y económicos	1	0	0	0	1
Total	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>48</b>



Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por cada uno de las etapas del proyecto, se identificó para la LT. Dentro de la Reserva (Sección 3, 4, 5 y 6) que el factor ambiental más impactado es la atmosfera, seguido por el suelo, fauna e hidrología superficial. (Tabla V. 56; Figura 12).

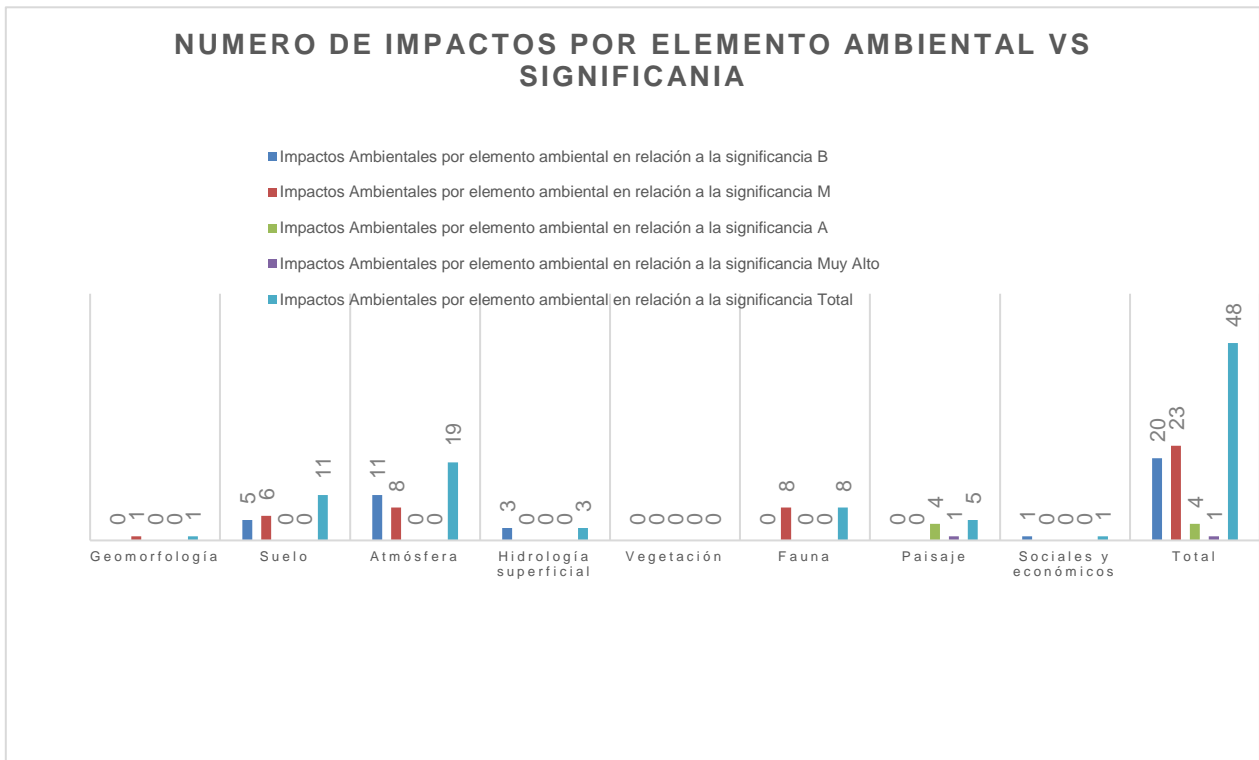
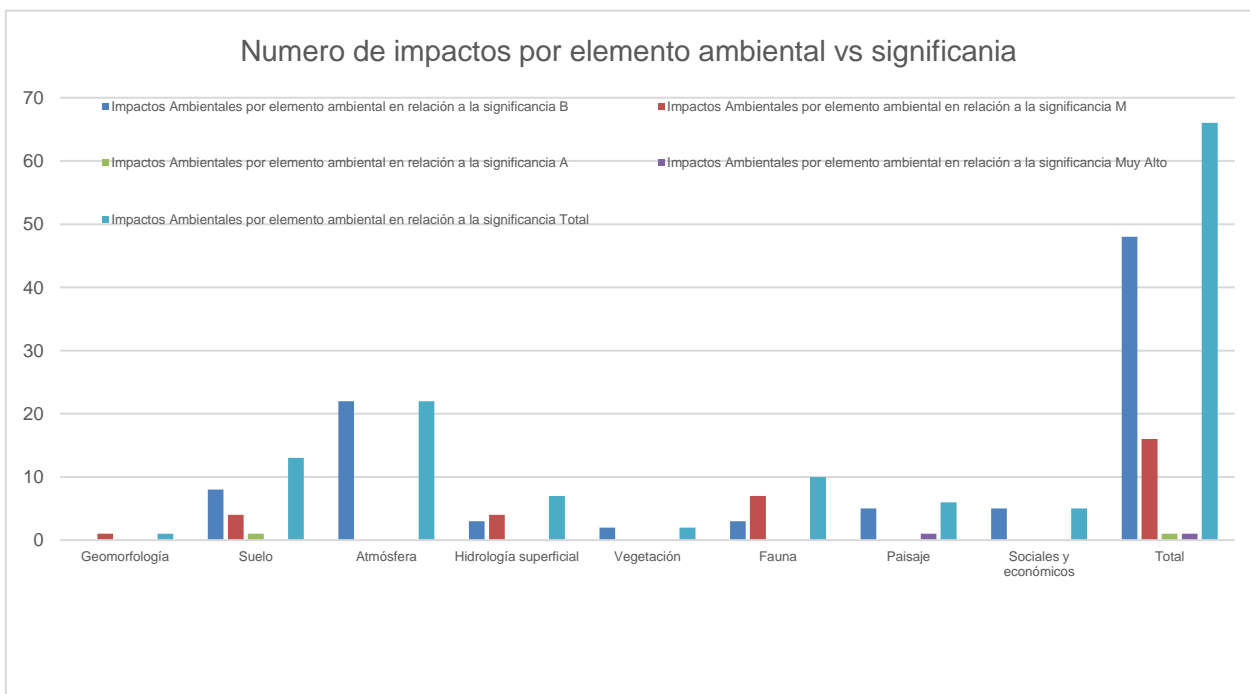


Figura. 12. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia

**Tabla V. 57. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia para la S.E.**

Impactos Ambientales por elemento ambiental en relación a la significancia					
Elemento Ambiental	B	M	S	Muy alto	Total
Geomorfología	0	1	0	0	1
Suelo	8	4	1	0	13
Atmósfera	22	0	0	0	22
Hidrología superficial	3	4	0	0	7
Vegetación	2	0	0	0	2
Fauna	3	7	0	0	10
Paisaje	5	0	0	1	6
Sociales y económicos	5	0	0	0	5
Total	48	16	1	1	66

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por cada uno de las etapas del proyecto, se identificó para la S.E. el factor ambiental más impactado es la atmosfera, seguido por el suelo, fauna e hidrología superficial. (Tabla V. 57; Figura 13).



**Figura. 13. Número de impactos por elemento ambiental y grado de significancia**

Es importante concluir que en términos generales el mayor número de impactos se clasifican como bajos, seguidos por los moderados y en última instancia los altos, en general la mayor cantidad de impactos se concentran en el factor Atmósfera, suelo, fauna y vegetación, en términos generales estos impactos serán mitigados, prevenidos y minimizables su afectación dentro del ecosistema, por la implementación y ejecución y aplicación de los distintos programas de control, preservación, capacitación y concientización del personal así como de la verificación y supervisión de los agentes de perturbación directa o indirecta que se presente asociado a la ejecución de una actividad o una etapa del proyecto.

En general los impactos serán absorbidos y depurados por parte del ambiente en un tiempo menor a los 3 años, como lo serían la afectación a la vegetación, suelo, hidrología entre otros. En el caso de la fauna, las afectaciones se considera que serán bajas durante las actividades constructivas, porque puede ser proclive a alejarse o desplazarse por el mismo ruido y presencia del personal, sin embargo, en algunos casos, aunque hay una afectación moderada por la operación, los disturbios serán puntuales, solo cuando se presente alguna actividad de mantenimiento. La única que se verá moderadamente afectada, será la fauna en el área de la subestación y del camino al ser excluida de la zona, esto solo se refiere a especies de reptiles o mamíferos que tuviera su nicho en dichas áreas.

Los impactos sobre el elemento ambiental de paisaje se clasifican y consideran como alto y se clasifica como residual, es importante señalar sobre el cual no se puede establecer una medida específica para eliminar su afectación en la calidad visual del ecosistema así como la percepción del proyecto por parte de las comunidades en la zona.

En relación a los componentes ambientales sociales y económicos y en específico de los culturales y arqueológicos estos se clasifican como bajos debido a la ejecución de un programa de salvamento y rescate arqueológico en la zona del proyecto lo que permitirá minimizar la afectación sobre el patrimonio cultural.

### Evaluación general de Impactos positivos.

En el caso específico de las interacciones positivas se manifiesta que se agruparon las actividades positivas de la línea y la subestación en una sola matriz tomándolo como línea y subestación sin importar las secciones para ejemplificar el impacto positivo por la construcción y operación del proyecto.

Obra	Factores / componentes	Elemento ambiental	Aspecto ambiental	Acciones relevantes	Dimensión del efecto (d)	Extensión del impacto	Permanencia de la actividad	Certidumbre (c)	Reversibilidad del impacto	Índice básico (ib)	Sinergia (s)	Acumulación (a)	Controversia (c')	Índice complementario (ic)	1- ic	Índice de impacto (ii)	Medidas de mitigación (m)	Significancia del impacto (si)	Grado
Línea de transmisión	Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	Acceso a sitios de construcción	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Uso del suelo	Apertura a sitios de construcción	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Habilitado de acero de refuerzo	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Cimentación de estructuras	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Relleno y compactado de cimentaciones	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Habilitado de acero de refuerzo	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Relleno y compactado de cimentaciones	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Relleno y compactado de cimentaciones	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Operación	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto

	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Operación	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Servicios públicos	Operación	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
Subestación eléctrica	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Desmonte	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Terracerías	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía local	Compactación	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Desmonte	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Terracerías	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto
	Demográficos	Sociales y económicos	Economía regional	Compactación	3	3	3	3	3	1.00	0	0	0	0.00	1.00	1.00	0	1.00	Muy alto

### V.4 Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales (Estevan, 1999). Por otro lado, la SEMARNAT (2000) define como impactos residuales el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

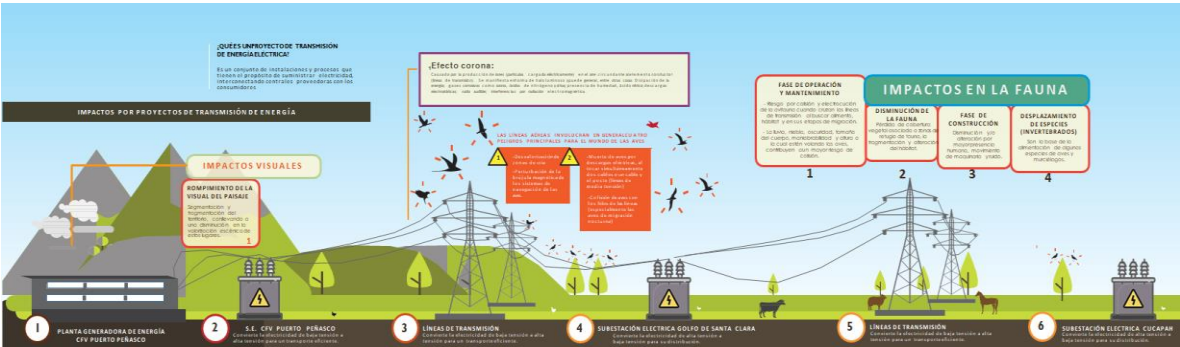


Figura. 14. Impactos residuales posibles por la operación.

### Criterios para determinar importancia del impacto residual

Para determinar la importancia o significancia del impacto residual, se toman los criterios de Reversibilidad y significancia que se obtienen de la calificación de los factores y elementos evaluados en la matriz de calificaciones, de los cuales se toman en cuenta los criterios mencionados en la Tabla V.58.

**Tabla V. 58 Identificación de los impactos ambientales residuales y medidas de mitigación.**

Proyecto que lo Genera	Acción	Impacto ambiental detectado	Medida de mitigación o compensación durante la preparación del sitio y construcción	Efecto residual en Sistema Ambiental y Área de Proyecto	Condición actual
Línea de transmisión y subestación	instalación de estructuras y edificio de la subestación	Efecto visual-sensitivo de los transeúntes	Manejo de vegetación y rescate de plantas nativas.	Inclusión de más elementos artificiales en el paisaje	Zona perturbada por actividades antropogénicas
Línea de transmisión	Desmante de vegetación	Fragmentación del hábitat por actividades antropogénicas	Revegetación y reforestación, se permite crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva en la base de las estructuras y en áreas de afectación temporal	Cambio en la estructura vertical y horizontal de la vegetación secundaria	Fragmentación y disminución de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas.
Línea de transmisión	Desmante y actividades constructivas	Afectación a la fauna silvestre	Programa de conservación y monitoreo de fauna silvestre	Afectación a la abundancia de especies faunísticas, posible colisión y electrocución de aves por la operación	Hábitat y nicho ecológico de las especies en constantes presión por las actividades antropogénicas y desarrollo de infraestructura.

### Criterios Rv

Reversible en función de la escala de tiempo de mitigarse el impacto

Reversible 1

Irreversible 2

Grado de significancia

Bajo 1

Moderado 2

Alto 3

### Rango de residualidad

El origen de la escala de valoración es 0.66, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:  $0.66 \leq IB \leq 1.65$

Niveles de residualidad del impacto

Baja  $0 \leq 0.66$  (Impactos de baja afectación en el medio, no modifican de manera significativa los flujos de energía o las relaciones ecosistémicas.)

Mo  $0.67 \leq 1.32$  (Impactos de media afectación en el medio, no modifican de manera significativa los flujos de energía o las relaciones ecosistémicas, ni interactúan con otros impactos.)

A  $\geq 1.32$  (Impactos de alta afectación sobre el elemento evaluado, modifican de manera perceptual el entorno sin embargo no modifican de manera significativa los flujos de energía o las relaciones ecosistémicas, ni interactúan con otros impactos).



Tabla V. 59 calificación de residualidad de los impactos residuales identificados

CALIFICACION DE IMPACTOS PARA LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN NIVEL DE RESIDUALIDAD										
Elemento ambiental afectado	Factor ambiental relevante afectado	Impacto	Magnitud	Reversibilidad	MEDIDAS DE MITIGACION	Reversibilidad del Impacto (R)	Significancia	Nivel de residualidad	Significancia	Grado
Vegetación	Cobertura	-	P	M	evitar el desmonte de áreas no autorizadas, manejo de residuos, capacitación, etc.	1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	-	L	M	Programas de rescate de fauna, capacitación, medidas de conservación y protección de madrigueras y nidos, control de velocidad en obra	1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	-	L	M		1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Abundancia y distribución	-	L	M		1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Especies en la Nom 059	-	L	M		1	2	0.99	0.99	Moderado
Fauna	Especies en la Nom 059	-	L	M		1	2	0.99	0.99	Moderado
Fauna	Especies en la Nom 059	-	L	M		1	2	0.99	0.99	Moderado
Fauna	Especies comerciales	-	L	M		1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Especies comerciales	-	L	M		1	1	0.66	0.66	Bajo
Fauna	Especies comerciales	-	L	M		1	1	0.66	0.66	Bajo
Paisaje	Cualidades estéticas	-	R	M		Programas de mantenimiento de maquinaria, vehículos, capacitación, control de residuos, control del desmonte.	2	3	1.65	1.65

**Magnitud:** Puntual (P), Local (L), Regional (R); **Reversibilidad:** Reversible (M), Irreversible (I); **Significancia:** Bajo (B); Moderado (Mo); Alto (A).

Referencia:			
Impacto	Magnitud	Reversibilidad	Significancia
Positivo+	Puntual: P	Reversible: M	Bajo: B
Negativo-	Local: L	Irreversible: I	Moderado: Mo
Neutro Ne* ( una vez aplicada de manera efectiva la medida de mitigación o compensación)	Regional: R		Alto: A

Tabla V. 60 Niveles de residualidad de los impactos residuales obtenidos

Impactos residual/ Factores/Elementos	Medidas de mitigación que se aplica durante la preparación del sitio y construcción	Impacto residual final en la etapa de operación.
<b>Vegetación</b>	Programas de rescate de flora, capacitación, medidas de conservación de suelo, incremento de cobertura vegetal, colecta de germoplasma	Bajo
Cobertura		
<b>Fauna</b>	Programas de rescate de fauna, capacitación, medidas de conservación y protección de madrigueras y nidos, control de velocidad en obra	Bajo
Abundancia y distribución		
Especies en status		Moderado
Especies comerciales		Bajo
<b>Paisaje</b> <b>Calidad paisajística</b>	Programas de mantenimiento de maquinaria y vehículos (percepción visual por emisiones) capacitación, control de residuos, control del desmonte.	Muy alto derivado de la operación del proyecto.

En términos generales los impactos residuales se presentarán en la etapa de operación la mayoría se evaluaron como impactos Bajos, moderados, el impacto residual que se evaluó como alto es el paisaje por la operación de la línea de transmisión. Si bien para todos ellos se han planteado medidas de mitigación, que son técnica y económicamente factibles de aplicar, cuya efectividad ha sido ampliamente probada. En este sentido los impactos residuales se operarán sobre estos factores, pero solo en el corto y mediano plazo. Es importante señalar que se seguirán las acciones de prevención y mitigación en la etapa de operación con la finalidad de minimizar la afectación al ecosistema y las poblaciones de fauna silvestre, durante esta etapa se llevarán a cabo acciones de monitoreo y seguimiento a poblaciones de berrendo y aves.

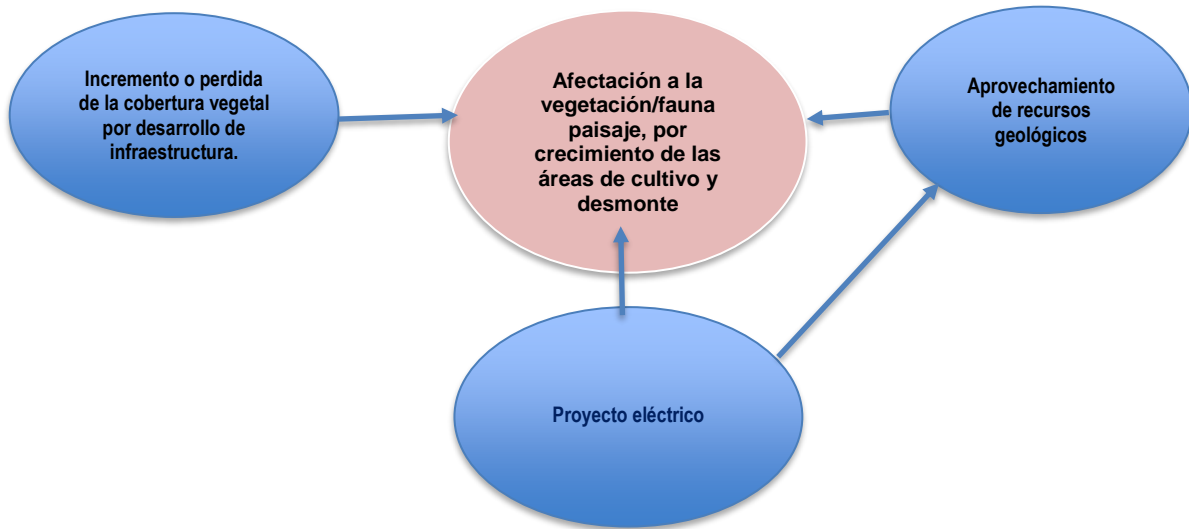
Para estos efectos se han planteado medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de esta Manifestación; adicionalmente, existe el esquema de especificaciones de protección ambiental cuyo objetivo es servir como una guía de atención obligada para evitar la ocurrencia de afectaciones innecesarias, al controlar todos los procesos desde una perspectiva preventiva y de seguimiento continuo.

En el caso de los efectos relevantes sobre el relieve y la cubierta vegetal, las medidas de rescate y conservación de la estructura vegetal pretenden mediante toda una serie de prácticas de manejo y conservación de suelos, buscan recuperar la cubierta vegetal en aquellos sitios en donde resulte afectada y mejorar la condición de la cubierta en aquellos sitios se requiera, a fin de compensar aquella perdida por las obras de carácter permanente, particularmente para el caso de los sitios de construcción y de acceso.

### V.5 Impactos acumulativos

El impacto acumulativo en el AP, AI y SAR, según se define en la normativa ambiental como: “El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”.

Se puede decir, que el impacto ambiental acumulativo por la realización del proyecto eléctrico en una zona prácticamente forestal y agrícola en menor proporción, se da sobre el factor paisaje, fauna y vegetación. Tanto las actividades agropecuarias y la acción desmedida del sobrepastoreo que han estado impactando por décadas sobre los factores bióticos y abióticos en la región de san Luis rio colorado y Mexicali repercutirán en la zona donde se desarrollara el proyecto, provocando un impacto sobre la cobertura de la vegetación en la zona sin embargo se considera de baja significancia dicho impacto a estos elementos, en relación al paisaje este tiende a acumular su impacto de una manera u otra mantiene una tendencia a desaparecer, pues los demás prácticamente se asocian a otros proyectos que se presentan en la zona y que están en constante cambio, para el caso de la fauna el impacto aunque se considera como residual debido a la operación, este se acumulara en la zona con los existentes provocando cambios mínimos en los patrones de distribución de las especies pero se concluye que en un periodo menor a los 5 años la fauna se adaptara al proyecto volviendo a tomar su función dentro del ecosistema. El proyecto eléctrico será una acción particular para beneficiar el desarrollo urbano y económico de la región.



**Figura. 15. Interacciones de agentes de perturbación y proyecto.**

En la etapa de operación y mantenimiento de la línea eléctrica, debido a las condiciones propias de la vegetación ya no será necesario realizar actividades de poda o desmonte que aumenten la afectación a la vegetación ni ninguno de sus componentes. La realización del proyecto eléctrico en sus etapas de preparación del sitio, construcción y operación, en sí mismo, los impactos que se causan en cada etapa, si bien son acciones particulares para líneas eléctricas, se clasifican como impactos de baja significancia y su permanencia en la mayoría de los casos es temporal.

Sin embargo, por lo anteriormente expuesto, se busca evaluar los impactos ambientales acumulativos del proyecto como si éste fuera no la única fuente de cambio en el SAR, es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Estos impactos se evaluaron con el atributo “Acumulación” de lo cual se identificaron los siguientes impactos acumulativos negativos:

- Cobertura vegetal
- Afectación a la fauna (abundancia y distribución)
- Calidad paisajística

Todos estos impactos se originan en la etapa de Preparación del sitio y construcción son asociados a las actividades de desmonte y despalme principalmente, el factor paisaje se ve relacionado con la operación del proyecto.

Así mismo se presenta como anexo la **Evaluación de impactos acumulativos** para cada una de las etapas y donde se concluye que el mayor impacto que se acumula es sobre el medio perceptual.

### V.6 Resumen y Conclusiones

La ejecución de la construcción y operación del proyecto se ubicará en zonas con distintos usos de suelo forestales, agrícolas, sin uso y de, como se detalló en el capítulo II del presente estudio, en términos generales y de manera global se identificaron 278 interacciones ambientales, de los cuales 109 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 134 en construcción y 35 durante la operación y mantenimiento.

El desarrollo del proyecto tendrá una ocupación de 442.2532 Ha.

**Tabla V. 61 Resumen de Impactos por obras a nivel SAR.**

Impactos ambientales registrados en el sar generados por las obras y/o actividades que se desarrollan actualmente			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades que actualmente se desarrolla en el SAR	Componente ambiental	Impacto ambiental						
Actualmente en la zona del sistema ambiental no consideraron o evaluaron obras o actividades que tengan injerencia directa con la evaluación de impactos ambientales asociados al proyecto, este apartado se realizó en la evaluación de impactos acumulativos que se anexa								

Tabla V. 62 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT

Preparación del sitio LT.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
Acceso a sitios de construcción y apertura de acceso a sitios de construcción, uso de maquinaria y generación de residuos	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Mínima	Negativo	Numero de derrames atendidos
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Vegetación	Pérdida de cobertura, abundancia, especies en la nom 059/comerciales, composición	Significativo	Permanente y temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Superficie desmontada/especies rescatadas
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal),abundancia, composición,especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a
	Sociales y económicos	Uso del suelo	Significativo	Permanente	Puntual	Mínima	Negativo	N/a

Tabla V. 63 Resumen de Impactos por obras y actividades construcción LT

Construcción LT.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades    Excavaciones, Habilitado de acero, cimentación, relleno y compactado, armado, vestido, sistema de tierras, tendido, uso de maquinaria	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Mínima	Negativo	Numero de derrames atendidos
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal), abundancia, composición, especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas

Tabla V. 64 Resumen de Impactos por obras y actividades Operación LT

Operación LT.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
Operación de línea de transmision Por acceso y mantenimiento	Fauna	Abundancia, especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Números de organismos muertos
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a



Tabla V. 65 Resumen de Impactos por obras y actividades Preparación del sitio Subestación eléctrica

Preparación del sitio S.E								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Relieve	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Alto	Negativo	N/a
	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo	Temporal	Puntual	Moderado	Negativo	N/a
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Moderado	Negativo	N/a
Desmonte, Terracerías, Compactación, Uso de camino existente, Uso de maquinaria	Vegetación	Pérdida de cobertura, abundancia, especies en la nom 059/comerciales, composición	Significativo	Permanente y temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Superficie desmontada/especies rescatadas
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal),abundancia, composición,especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas
	Sociales y económicos	Uso del suelo/arqueológicos	Significativo	Permanente	Puntual	Mínima	Negativo	N/a

Tabla V. 66 Resumen de Impactos por obras y actividades Construcción Subestación eléctrica

Construcción SE.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades  Desmonte, Terracerías, Compactación, Uso de camino existente, Uso de maquinaria	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Mínima	Negativo	Numero de derrames atendidos
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal),abundancia, composición,especies en la zona 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas
	Sociales y económicos	Uso del suelo/arqueológicos	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	paisaje	Cualidades estéticas	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a

Tabla V. 67 Resumen de Impactos por obras y actividades Operación Subestación eléctrica

Operación S. E.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
Operación y mantenimiento	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a

Tabla V. 68 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT en las ANP's

Preparación del sitio LT								
Impactos ambientales	Relación de impacto						Indicador	
	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto			
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo		Puntual	Mínima	Negativo	Numero de derrames atendidos
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
Localización de estructuras, generación de residuos, uso de maquinaria	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal),abundancia, composición,especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a
	Sociales y económicos	Uso del suelo	Significativo	Permanente	Puntual	Mínima	Negativo	N/a

Tabla V. 69 Resumen de Impactos por obras y actividades preparación del sitio LT en el ANP's

Construcción LT.								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental						
Excavaciones, Habilitado de acero, cimentación, relleno y compactado, armado, vestido, sistema de tierras, tendido, uso de maquinaria	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Numero de derrames atendidos
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	Número de vehículos fuera de norma
	Hidrología superficial	Modificación del patrón de drenaje/uso actual	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Fauna	Modificación de hábitat (Temporal), abundancia, composición, especies en la nom 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Especies rescatadas
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a

Tabla V. 70 Resumen de Impactos por obras y actividades operación del proyecto LT en las ANP´s

Operación LT								
Impactos ambientales			Relación de impacto					
Obras y/o actividades	Componente ambiental	Impacto ambiental	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Indicador
Operación de línea de transmisión Por acceso y mantenimiento	Suelo	Perdida de suelo, posible contaminación	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Atmosfera	Emisiones a la atmosfera y ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Mínima	Negativo	N/a
	Fauna	Abundancia, especies en la zona 059/comerciales	Significativo, se considera como residual la posible afectación a la fauna por la operación del proyecto	Permanente y temporal	Puntual y local	Mínima	Negativo	Números de organismos muertos
	Paisaje	Cualidades estéticas	Significativo, acumulativo y residual	Permanente	Regional	Alto	Negativo	N/a

El desarrollo del proyecto ocasionará impactos ambientales en el área del proyecto, sin embargo, el análisis previo nos señala que la mayoría de estos impactos son bajos a moderados significancia, ya que en más del 90 % serán mitigados por la ejecución de distintas acciones. La mayor parte de los impactos ambientales no presentaron atributos complementarios (sinergia y acumulación).

La remoción de la cobertura vegetal en términos generales detonara todos los impactos asociados a las actividades de construcción; ya que tendrá que ser eliminada; sin embargo con la implementación de un esquema de manejo de superficies se mantendrá una cubierta arbustivo y herbáceo, con lo cual se evitara en derribo de una buena parte de la superficie con uso forestal; adicionalmente se implementarán acciones para proteger en sitio y rescatar especies de flora protegidas, lo que reducirá significativamente el referido impacto; entre otras; para mayor detalle ver Capítulo VI.

En los factores bióticos el factor fauna se verá impactado temporalmente, debido al desplazamiento de ésta que generaran las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, aunque cuando concluya dicho proceso, retornará a la zona; así mismo, se afecta a la diversidad, debido a daño por el personal y/o la maquinaria durante el proceso constructivo y por las posibles colisiones de aves que pudieran presentarse durante la etapa de operación. La vegetación, aunque afectada en sus atributos de cobertura, está confinada a las áreas de desmonte permanente. Las afectaciones al paisaje, aunque de efectos permanentes no suponen barreras al movimiento de especies y/o flujo genético.

El paisaje es afectado principalmente por la incidencia visual del proyecto, que presenta estructuras conspicuas (las torres) y la remoción de la franja de la LT.

El medio socio-económico presenta un balance positivo en los efectos del proyecto, por la derrama económica que supondrá la gestión del derecho de paso del DV del proyecto y, por la activación económica que tendrán las comunidades cercanas al proporcionar servicios de hospedaje y alimentación durante la construcción del proyecto, y por supuesto el beneficio económico al fortalecer el suministro de energía eléctrica regionalmente, y lo que esto implica.

Por otro lado, una gran parte del proyecto es de baja frecuencia en cuanto a presencia humana se refiere, por lo que no existen efectos sinérgicos y acumulativos de consideración y, por lo mismo el proyecto no es un factor que refuerce o intensifique los agentes de deterioro que están actuando de cualquier modo en el área.

Lo más relevante en efectos positivos son el impulso a las actividades económicas y el bienestar general de manera regional, al fortalecer el suministro de energía eléctrica, la cual es un insumo en casi todas las actividades económicas y de servicios.

En cuanto a impactos ambientales acumulativos se puede decir que, a pesar de generar este tipo de impactos, no aportará impactos incrementales de tal magnitud que pongan en riesgo su factibilidad, aunado a que se dará seguimiento a las medidas de mitigación y compensación que sean implementadas en la etapa de construcción, se reducirá de manera significativa dichos impactos acumulativos.

Los componentes ambientales más afectado es el suelo, Atmósfera, suelo fauna, seguida por vegetación, hidrología superficial y paisaje. La etapa del proyecto donde se generan más impactos es la construcción, preparación del sitio y operación. A pesar de que el mayor número de impactos se encuentra en las etapas de construcción, uno de los factores con mayor resiliencia o con residualidad tienen que ver con el paisaje y la afectación a la fauna., provocado por las acciones relacionadas con el desmonte y despalme, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria y presencia de personal en operación y mantenimiento, así como la visualización de la línea como impacto residual que no se puede mitigar al 100 %.

En términos generales la mayor parte de los impactos generados por la obra son calificados como bajos y obedece a la implementación de medidas de mitigación y control asociado a cada uno de estos impactos, la medida de cada una de las medidas se desprende de la normativa ambiental aplicable y a los que se condicionen por la autoridad ambiental.

La mayoría de los impactos moderados serán mitigados, prevenidos y compensados con medidas específicas para ello (ver capítulo VI).

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, un impacto significativo o relevante es “aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”, por ello se considera que los impactos identificados no se pueden catalogar como significativos o relevantes, ya que aunque tendrán efectos en el ecosistema, no rompe con la estructura y función del mismo, ni obstaculiza la existencia y desarrollo del hombre y los demás seres vivos, pues como se ha señalado, el proyecto no vendrá a romper el flujo sistémico del SAR.

El seguimiento posterior a la construcción y durante la operación de acciones de monitoreo de elementos ambientales como la fauna en específico podrán demostrar a



la autoridad que con la implementación oportuna y la correcta ejecución de las actividades de control queda manifestado que la fauna no se verá afectada por la operación del proyecto, el único elemento o factor que no podrá ser mitigado o compensado como tal será el paisaje.

## V.7. Bibliografía

Bojórquez- Tapia, L.A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* 53, 91-99.

U.S. Environmental Protection Agency. 1995. "ISC3 Guía del usuario", U.S.A., Ed. USEPA, Septiembre 1995.



*Comisión Federal de Electricidad*®

# **CAPITULO VI**

**ESTRATEGIAS PÁRA LA PREVENCIÓN Y  
MITIGACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y  
RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Hermosillo Sonora, junio de 2022

## Contenido

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL .....	5
VI. 1. Descripción de la medida o programa de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	5
VI. 2. Medidas de prevención por componente ambiental .....	6
VI. 3. Medidas de mitigación por componente ambiental .....	15
VI.3.1. Medidas de prevención para los factores ambientales .....	15
VI.3.2. Contaminación ambiental .....	19
VI.3.3. Aspectos estéticos.....	24
VI.3.4. Aspectos socioeconómicos .....	25
VI.4. Medidas de control específicos para los factores ambientales sección 7 (dentro del ANP) “Dunas” .....	26
VI.4.1. Medidas específicas para mitigar y prevenir los impactos ambientales en la Sección 3 del proyecto ubicada en la Reserva de la Biosfera del Pinacate. ....	30
VI.4.2. Medidas específicas para mitigar, prevenir la pérdida de suelo en el área de dunas. “Sección 7” .....	34
VI.4.3. Medidas de compensación al impacto paisaje.....	37
VI. 5. Programa de vigilancia Ambiental.....	39
VI.5.1. Fichas técnicas de control de aspectos ambientales .....	40
VI.5.2. Seguimiento y control (monitoreo) .....	49
VI.5.3. Plan de prevención y mitigación del proyecto.....	50
VI.5.4. Seguimiento y monitoreo .....	59
VI. 6. Programas propuestos para la mitigación de los impactos ambientales. ....	62
V.6.1. Programa de rescate de flora y reubicación (Anexo en Programas).....	63
V.6.2. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (Anexo en Programas).....	64
V.6.2. Programa Manejo de Residuos Sólidos (Anexo en Programas) .....	65
V.6.3. Programa de capacitación ambiental “Cuidado del ambiente en el área de trabajo” (Anexo en Programas).....	65

V.6.4. Programa de Conservación de Camote del desierto (Anexo en Programas) ..... 66

V.6.5. Programa de Anti colisión de fauna voladora (Anexo en Programas)..... 66

VI.6.6. Programa de Monitoreo y Conservación de Berrendo y especies asociadas (Anexo en Programas)..... 66

VI.6.7. Controles operacionales ..... 67

## Índice de Tablas

Tabla VI. 1. Medidas de mitigación por factor ambiental y etapa del proyecto LT Sección 1 (Fuera de la ANP).....	7
Tabla VI. 2. Medidas de prevención para los factores ambientales dentro de las ANP's y sus zonificaciones. (Sección 3, 4, 5 y 6) .....	11
Tabla VI. 3. Actividades de mitigación para la subcategoría de vegetación.....	15
Tabla VI. 4. Actividades de mitigación para la subcategoría de Fauna.....	17
Tabla VI. 5. Actividades de mitigación para la subcategoría de Agua .....	19
Tabla VI. 6. Actividades de mitigación para la subcategoría de Atmósfera.....	20
Tabla VI. 7. Actividades de mitigación para la subcategoría de Suelo.....	21
Tabla VI. 8. Actividades de mitigación para la subcategoría de Paisaje .....	24
Tabla VI. 9. Actividades de mitigación para la subcategoría Seguridad del personal de obra (todas las áreas).....	25
Tabla V. 10. Impactos, estrategias de manejo y su medida de mitigación a aplicar acorde al Plan de Manejo de la Reserva del Pinacate. ....	30
Tabla VI.11. Coordenadas de los espectaculares a remodelar y reubicar. ....	38
Tabla VI.12. Fichas de control -.....	41
Tabla VI. 13. Planes de prevención y mitigación de impactos. ....	50
Tabla VI. 14. Indicadores para evaluar efectividad de medidas ambientales antes descritas .....	60
Tabla VI. 15. Listado de especies de vegetación a rescatar y reubicar .....	63
Tabla VI. 16. Riqueza faunística a ahuyentar, rescatar y reubicar .....	64

## **Índice de Figuras.**

Figura 1 Impactos generados por la construcción en las dunas costeras.....	35
Figura 2 Representación visual del proyecto en la zona de dunas sección 7. ....	36
Figura 3 Ejemplificación de letreros espectaculares (informativos ) .....	39
Figura 4 Impactos por proyectos de transmisión de energía. (Visual) .....	56
Figura 5 Impactos por proyectos de transmisión de energía. (Fauna) .....	57
Figura 6 Impactos por proyectos de transmisión de energía (Fauna) cont .....	58

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

### VI. 1. Descripción de la medida o programa de mitigación o correctivas por componente ambiental

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del proyecto, realizado en el capítulo V, en este capítulo se presentan las medidas y acciones a seguir para prevenir, mitigar o compensarlos, o también conocido como buenas practicas.

Las medidas propuestas a continuación, se basan en el análisis ambiental realizado en el capítulo IV y en la identificación y evaluación de impactos realizada en el capítulo V; donde se obtuvieron impactos negativos que van desde bajos hasta medios y en algunos casos particulares de medios a altos como seria para el paisaje.

El tipo de medidas que se manejan en este capítulo se definen brevemente como sigue:

- Medidas preventivas (Pr). Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- Medidas de remediación (Re). Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- Medidas de rehabilitación (Rh). Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto para conservar la estructura y funcionalidad del SA.
- Medidas de compensación (Cm). Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- Medidas de reducción (Rd). Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

## **VI. 2. Medidas de prevención por componente ambiental.**

En la Tabla 1, se exponen las medidas de prevención que se pretenden llevar a cabo, con la finalidad de aminorar los impactos a los componentes ambientales, de acuerdo a las etapas del proyecto (PS= Preparación del sitio, C= Construcción, O= Operación, M= Mantenimiento).



Tabla VI. 1. Medidas de mitigación por factor ambiental y etapa del proyecto LT Sección 1 (Fuera de la ANP)

Componente ambiental	Medida prevención	Etapa del proyecto en la que se implementa			
		PS	C	O	M
Flora	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la remoción de la vegetación y en el establecimiento de la infraestructura de las Líneas de Transmisión y Subestación se les dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Pláticas para sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños a la flora en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	X	X		
	A todos los trabajadores se les dará capacitación sobre la prohibición del uso y manejo de fuego, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica, esto con el fin de evitar los incendios forestales en la zona, principalmente en época de sequías.	X	X	X	X
	En todas las etapas del proyecto como preparación del sitio y construcción de la obras se utilizarán vías de acceso ya existentes, para evitar la apertura de otras a fin de reducir en lo posible los impactos que esto conlleva.	X	X	X	X
	Se realizará el desmonte permanente a matarrasa únicamente en los accesos a los sitios de construcción, así como en los sitios de construcción.	X			
	Se respetaran las especies de importancia biológica, ya que de acuerdo a la naturaleza del proyecto y la superficie solicitada respecto a la superficie a utilizar es posible evitar el desmonte de algunos individuos de gran importancia biológica.	X			
	Se realizará desrame, picado y dispersión del arbolado y vegetación en general para facilitar su integración al suelo, para su posterior utilización como materia orgánica para el establecimiento de la vegetación secundaria y elemento de retención de suelo con la finalidad de evitar la erosión eólica e hídrica.	X	X		
	Para no afectar a la vegetación contigua a la obra, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles y vegetación hacia el centro del predio forestal o área de la obra ya desmontada.	X			
	Cuando por las características abruptas del terreno, el derribo del arbolado pueda impactar o dañar a la vegetación adyacente, aunque esta vegetación estuviese dentro del área de construcción, el promovente realizará la remoción del arbolado de forma gradual, empezando por el desrame hasta llegar a una altura adecuada en la cual se pueda realizar la remoción sin riesgo a dañar a la vegetación aledaña.	X			
	Durante las labores de desmonte y limpieza no se permitirá el uso del fuego ni agroquímicos (herbicidas u otros productos químicos), así como tampoco se realizarán actividades de quema de ningún tipo de residuo.	X			
	No se debe realizar ningún tipo de aprovechamiento o daño a especies de flora.	X	X	X	X
	Se vigilará la zona cuidando la no extracción de la vegetación para cualquier fin.	X	X	X	X
	Se realizará supervisión periódica de manera mensual en los diferentes frentes de trabajo para vigilar el adecuado manejo y protección de las especies florísticas.	X	X	X	X
	La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de la jornada en contenedores de plástico debidamente rotulados, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, y deberá retirarlos a los sitios indicados por la autoridad municipal correspondiente.	X	X	X	X
Fauna	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en el establecimiento de la infraestructura de las Líneas de Transmisión y Subestación Eléctrica se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se impartirán pláticas para sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños a fauna en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	X	X	X	X
	A todos los trabajadores se les dará capacitación sobre la prohibición en el uso del fuego en el área del proyecto dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X	X	X	X

	Se llevará a cabo un taller de capacitación de cuidado y manejo de fauna silvestre el cual constará de 3 horas, 2 horas teórica y 1 hora de práctica y en él, se mostrará la forma de rescate de los 4 grupos faunísticos a todos los trabajadores en las actividades que implica el proyecto.	X	X	X	X
	Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán recorridos para la detección de nidos, guaridas y/o refugios de la fauna silvestre, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen.	X			
	Establecimiento de reglamentaciones internas y supervisión al personal para evitar cualquier afectación a la fauna silvestre.	X	X	X	X
	Se realizará ahuyentamiento de las especies faunísticas previo a la remoción de la vegetación en el área solicitada para el establecimiento del proyecto por medio de recorridos en los cuales se utilizarán sirenas, silbatos o matracas.	X			
	Durante la construcción se deberán colocar barreras y señalamientos en las cepas que se abran y no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán obstaculizar o cubrir la excavación así mismo se deberá circular con alambre o cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas, como de fauna silvestre y doméstica.		X		
	En las cepas además de colocar las barreras también se colocará un tronco o rama dentro de la cepa para que en caso de caer algún roedor pequeño, reptil se le facilite su escape de este lugar.		X		
	En caso de que se encuentren organismos vivos en las cepas, se deberá proceder a su rescate y chequeo por parte de un veterinario especializado en fauna silvestre, esto para descartar cualquier daño que se hubiera podido ocasionar a la hora de caer para posteriormente realizar la liberación de dicho individuo.		X		
	Si cuando se realice la apertura de cepas se encuentran especies de lento desplazamiento, el promovente implementará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre presente.		X		
	Para no afectar al hábitat de fauna silvestre contigua a la obra, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro del área de afectación del proyecto.	X			
	Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.		X		
	Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc. Para evitar en medida de lo posible el estrés a fauna que se encuentre en zonas cercanas al área del proyecto.	X	X	X	X
	Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	X	X	X	X
	Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.	X	X	X	X
	No se establecerán campamentos en el área del proyecto, con la finalidad de no desplazar a las especies faunísticas.	X	X		
<b>Suelo</b>	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la remoción de la vegetación y en el establecimiento de la infraestructura de las Líneas de Transmisión y Subestación Eléctrica se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se impartirán pláticas para sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar daños o afectar al suelo en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	X	X	X	X
	Con la finalidad de evitar posibles incendios forestales que provoquen la pérdida de cobertura forestal y propicien una erosión paulatina en la zona o áreas aledañas, se impartirá un curso de capacitación sobre uso y manejo de fuego a todos los trabajadores, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se realizarán talleres de concienciación para el manejo y disposición de residuos derivados del derrame, estos talleres se impartirán cada mes a todo el personal.	X	X	X	X
	El material producto del despalme se utilizará para la restauración de los sitios que se afectarán de manera temporal, como son las áreas para armado y montaje de estructuras y las de tendido y tensado de cables.	X	X		
	Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.	X	X		
	Se utilizarán vías de acceso ya existentes y deberán estar debidamente señalizados, para evitar la apertura de otras vías a fin de reducir en lo posible los impactos en la zona que esto conlleva.	X	X	X	X
	Se deberá transitar por los caminos de acceso cercanos y por el área de acceso a sitios de construcción.	X	X	X	X
Durante la realización de las actividades que implican el proyecto se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas de ser posible, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos cada tercer día.	X	X			

	Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, deben manejarse y disponerse de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	X	X	X	X
	Se supervisará que el contratista no vierta los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revolventes, en ninguna de las áreas adyacentes a este terreno a excepción de las áreas de hincado preestablecidas para este fin; para lo anterior, la CFE mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.		X		
	No se deberán verter los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revolventes, en ninguna de las áreas adyacentes a los sitios de construcción, a excepción de las áreas de hincado preestablecidas para este fin de manera temporal; para lo anterior, la CFE mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.		X		
	El derribo de la vegetación se realizará de forma paulatina y dirigida hacia las zonas ya derribadas para evitar dañar vegetación que posiblemente no tenga que ser removida.	X			
	Se utilizarán medios mecánicos para realizar la remoción de la vegetación (machetes, hachas y motosierras) previo de la fauna silvestre para posteriormente realizar el resto del desmonte con maquinaria pesada tomando en cuenta medidas precautorias que generen una menor afectación al ambiente.	X			
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa y debidamente rotulado, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	X	X	X	X
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	X	X	X	X
<b>Hidrología</b>	Se realizará cada mes un taller de concienciación al personal para el manejo y disposición de residuos derivados del desrume.	X			
	Se utilizarán vías de acceso ya existentes, para evitar la apertura de caminos fuera del acceso a los sitios de construcción a fin de reducir en lo posible los impactos que esto conlleva.	X	X	X	X
	Al material producto de las excavaciones y despalmes se colocará en sitios donde el suelo removido no sufra arrastres por agentes físicos y climáticos, para posteriormente ponerlo a disposición del municipio.		X		
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción para su disposición final.	X	X		
	La empresa contratista deberá llevar consigo contenedores de basura para su utilización temporal, y deberá retirarlos a los sitios indicados por la autoridad municipal correspondiente.	X	X	X	X
	Queda prohibido tirar basura y desechos. La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de cada jornada en bolsas de plástico y puesta a disposición de las autoridades municipales para su disposición final.	X	X	X	X
	La maquinaria se mantendrá en buen estado con el fin de evitar el derrame de lubricantes o combustibles que puedan dañar al suelo, agua, aire, flora y fauna del área.	X	X	X	X
	El mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos deberá efectuarse en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua. Las áreas de servicio deberán tener piso de concreto, fosa separadora de grasas y aceites, y fosa de recuperación, además de que se realizará el lavado a presión para el ahorro de agua.	X	X	X	X
	No se realizará el depósito, manejo de combustibles y derivados del petróleo o cualquier otro líquido calificado de contaminantes dentro del área del proyecto.	X	X	X	X
	Se prohíbe la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, por lo que el contratista deberá de implementar un programa de colecta y manejo de las aguas residuales que impliquen las actividades de construcción del proyecto.	X	X		
	Durante la realización de las actividades del proyecto, se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas de ser posible, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, y que estas se filtren, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos.	X	X		
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	X	X	X	X

<b>Aire</b>	Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	X	X	X	X
	Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	X	X		
	Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	X	X		
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	X	X	X	X
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	X	X	X	X
<b>Calidad paisajística</b>	Queda prohibido tirar basura y desechos. La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de cada jornada en bolsas de plástico y puesta a disposición de las autoridades municipales para su disposición final.	X	X	X	X
	Al material producto de las excavaciones y despalmes se colocará en sitios donde el suelo removido no sufra arrastres por agentes físicos y climáticos, para posteriormente ponerlo a disposición del municipio.	X	X		
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción para su disposición final.	X	X		
	El derribo de la vegetación se realizará de forma paulatina y dirigida hacia las zonas ya derribadas para evitar dañar vegetación que posiblemente no tenga que ser removida.	X			
	Se utilizarán vías de acceso ya existentes, para evitar la apertura de otras vías a fin de reducir en lo posible los impactos en la zona que esto conlleva.	X	X	X	X
	Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.	X			
<b>Social y económico</b>	En la contratación de personal, se dará preferencia a la Población Económicamente Activa de las comunidades más cercanas al predio del proyecto.	X	X		
	Durante la construcción se deberán colocar barreras en las cepas que se abran y no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán circular con alambre o cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas, como de fauna silvestre y doméstica.		X		
	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la remoción de la vegetación y en el establecimiento de la infraestructura de las Líneas de Transmisión y Subestación Eléctrica se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Si durante actividades de excavación se descubren piezas arqueológicas o de interés histórico, se notificará inmediatamente del hecho al Instituto Nacional de Antropología e Historia de conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, a fin de que esta autoridad decida las acciones a seguir. Mientras esto ocurre, el constructor suspenderá toda la actividad en el sitio de interés hasta que tal Instituto autorice la reiniciación de los trabajos.	X	X		
	Que el personal cuente con las medidas mínimas de seguridad que señala las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como son: NOM-017-/STPS-1993 referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo, y NOM-011/ STPS -1993 relacionada con las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	X	X	X	

Tabla VI. 2. Medidas de prevención para los factores ambientales dentro de las ANP´s y sus zonificaciones. (Sección 3, 4, 5 y 6)

Componente ambiental	Medida prevención	Etapas del proyecto en la que se implementa			
		PS	C	O	M
Flora	Aun que en estas zona no se ejecutaran acciones o actividades relacionadas con la remoción de vegetación, previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	A todos los trabajadores se les dará capacitación sobre la prohibición del uso y manejo de fuego, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica, esto con el fin de evitar los incendios forestales en la zona, principalmente en época de sequías.	X	X	X	X
	Previo a las etapas de preparación del sitio y construcción de la obras se utilizarán vías de acceso ya existentes.	X	X	X	X
	No se debe realizar ningún tipo de aprovechamiento o daño a especies de flora.	X	X	X	X
	Se vigilará la zona cuidando la no extracción de la vegetación para cualquier fin.	X	X	X	X
	Se realizará supervisión periódica de manera mensual en los diferentes frentes de trabajo para vigilar el adecuado manejo y protección de las especies florísticas.	X	X	X	X
	La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de la jornada en contenedores de plástico debidamente rotulados, y la empresa contratista deberá llevar consigo contenedores para su disposición temporal, y deberá retirarlos a los sitios indicados por la autoridad municipal correspondiente.	X	X	X	X
Fauna	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la obra de infraestructura de las Líneas de Transmisión y subestación se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se impartirán pláticas para sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños a la fauna y en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	X	X	X	X
	A todos los trabajadores se les dará capacitación sobre uso y manejo de fuego, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X	X	X	X
	Se llevará a cabo un taller de capacitación de cuidado y manejo de fauna silvestre el cual constará de 3 horas, 2 horas teórica y 1 hora de práctica y en él, se mostrará la forma de rescate de los 4 grupos faunísticos a todos los trabajadores en las actividades que implica el proyecto.	X	X	X	X
	Establecimiento de reglamentaciones internas y supervisión al personal para evitar cualquier afectación a la fauna silvestre.	X	X	X	X
	Se realizará ahuyentamiento de las especies faunísticas previo a la ejecución de los trabajos de obra en el área solicitada para el establecimiento del proyecto por medio de recorridos en los cuales se utilizaran sirenas, silbatos o matracas.	X			
	Durante la construcción se deberán colocar barreras y señalamientos en las cepas que se abran y no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán circular con alambre o cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas, como de fauna silvestre y doméstica.		X		
	En las cepas además de colocar las barreras también se colocará un tronco o rama dentro de la cepa para que en caso de caer algún roedor pequeño, reptil se le facilite su escape de este lugar.		X		
	En caso de que se encuentren organismos vivos en las cepas, se deberá proceder a su rescate y chequeo por parte de un veterinario especializado en fauna silvestre, esto para descartar cualquier daño que se hubiera podido ocasionar a la hora de caer para posteriormente realizar la liberación de dicho individuo.		X		
	Si cuando se realice la apertura de cepas se encuentran especies de lento desplazamiento, el promovente implementará el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre presente.		X		
	Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.		X		
	Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc. Para evitar en medida de los posible el estrés a fauna que se encuentre en zonas cercanas al área del proyecto.	X	X	X	X
	Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias).	X	X	X	X

	Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.	X	X	X	X
	No se establecerán campamentos en el área del proyecto, con la finalidad de no desplazar a las especies faunísticas.	X	X		
<b>Suelo</b>	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la obra de infraestructura de las Líneas de Transmisión y subestación eléctrica, se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se impartirán pláticas para sensibilizar al personal que laborará en la obra a fin de evitar o disminuir daños a la flora y a la fauna y en general. Dicha sensibilización se realizará creando y difundiendo información relativa a las medidas de protección ambiental que deberán observar durante su participación en la obra.	X	X	X	X
	Con la finalidad de evitar posibles incendios forestales que provoquen la pérdida de cobertura forestal y propicien una erosión paulatina en la zona o áreas aledañas, se impartirá un curso de capacitación sobre uso y manejo de fuego a todos los trabajadores, dicho curso tendrá una duración de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Se realizarán talleres de concienciación para el manejo y disposición de residuos derivados del derrame, estos talleres se impartirán cada mes a todo el personal.	X	X	X	X
	Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.	X	X		
	Se utilizarán vías de acceso ya existentes y deberán estar debidamente señalizados, para evitar la apertura de otras vías a fin de reducir en lo posible los impactos en la zona que esto conlleva.	X	X	X	X
	Se deberá transitar por los caminos de acceso cercanos y por el acceso a sitios de construcción.	X	X	X	X
	Durante la realización de las actividades que implican el proyecto se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas de ser posible, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos cada tercer día.	X	X		
	Los residuos que por sus propiedades físicas y químicas tengan características de peligrosidad, deben manejarse y disponerse de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 y demás ordenamientos jurídicos aplicables.	X	X	X	X
	Se supervisará que el contratista no vierta los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revoladores, en ninguna de las áreas adyacentes a este terreno a excepción de las áreas de hincado preestablecidas para este fin; para lo anterior, la CFE mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.		X		
	No se deberán verter los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revoladores, en ninguna de las áreas adyacentes al proyecto ni en las áreas de construcción, a excepción de las áreas de hincado preestablecidas para este fin y de manera temporal; para lo anterior, la CFE mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.		X		
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa y debidamente rotulado, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	X	X	X	X
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	X	X	X	X
<b>Hidrología</b>	Se utilizarán vías de acceso ya existentes, para evitar la apertura de caminos fuera de la franja del proyecto, a fin de reducir en lo posible los impactos que esto conlleva.	X	X	X	X
	Al material producto de las excavaciones y despalmes se colocará en sitios donde el suelo removido no sufra arrastres por agentes físicos y climáticos, para posteriormente ponerlo a disposición del municipio.		X		
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción para su disposición final.	X	X		
	La empresa contratista deberá llevar consigo contenedores de basura para su utilización temporal, y deberá retirarlos a los sitios indicados por la autoridad municipal correspondiente.	X	X	X	X
	Queda prohibido tirar basura y desechos. La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de cada jornada en bolsas de plástico y puesta a disposición de las autoridades municipales para su disposición final.	X	X	X	X

	La maquinaria se mantendrá en buen estado con el fin de evitar el derrame de lubricantes o combustibles que puedan dañar al suelo, agua, aire, flora y fauna del área.	X	X	X	X
	El mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos deberá efectuarse en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua. Las áreas de servicio deberán tener piso de concreto, fosa separadora de grasas y aceites, y fosa de recuperación, además de que se realizará el lavado a presión para el ahorro de agua.	X	X	X	X
	No se realizará el depósito, manejo de combustibles y derivados del petróleo o cualquier otro líquido calificado de contaminantes dentro del área del proyecto.	X	X	X	X
	Se prohíbe la descarga de aguas residuales en el área del proyecto, por lo que el contratista deberá de implementar un programa de colecta y manejo de las aguas residuales que impliquen las actividades de construcción del proyecto.	X	X		
	Durante la realización de las actividades del proyecto, se colocará un sanitario portátil por cada 15 personas de ser posible, esto con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, y que estas se filtren, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de los mismos.	X	X		
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.	X	X	X	X
<b>Aire</b>	Se establecerá un programa de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	X	X	X	X
	Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	X	X		
	Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	X	X		
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	X	X	X	X
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	X	X	X	X
<b>Calidad paisajística</b>	Queda prohibido tirar basura y desechos. La basura de tipo doméstico generada por los trabajadores deberá ser colectada al final de cada jornada en bolsas de plástico y puesta a disposición de las autoridades municipales para su disposición final.	X	X	X	X
	Al material producto de las excavaciones y despalmes se colocará en sitios donde el suelo removido no sufra arrastres por agentes físicos y climáticos, para posteriormente ponerlo a disposición del municipio.	X	X		
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción para su disposición final.	X	X		
	Se utilizarán vías de acceso ya existentes, para evitar la apertura de otras vías a fin de reducir en lo posible los impactos en la zona que esto conlleva.	X	X	X	X
	Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.	X			
<b>Social y económico</b>	En la contratación de personal, se dará preferencia a la Población Económicamente Activa de las comunidades más cercanas al predio del proyecto.	X	X		
	Durante la construcción se deberán colocar barreras en las cepas que se abran y no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán circular con alambre o cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas, como de fauna silvestre y doméstica.		X		
	Previo al inicio del proyecto, a todos los trabajadores que laboren en la obra de infraestructura de las Líneas de Transmisión y Subestación Eléctrica se le dará un curso de capacitación sobre "CUIDADO DEL AMBIENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO" el cual constará de 2 horas divididas en 1 hora teórica y 1 hora práctica.	X			
	Si durante actividades de excavación se descubren piezas arqueológicas o de interés histórico, se notificará inmediatamente del hecho al Instituto Nacional de Antropología e Historia de conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, a fin de que esta autoridad decida las acciones a seguir.	X	X		

	Mientras esto ocurre, el constructor suspenderá toda la actividad en el sitio de interés hasta que tal Instituto autorice la reiniciación de los trabajos.				
	Que el personal cuente con las medidas mínimas de seguridad que señala las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como son: NOM-017-/STPS-1993 referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo, y NOM-011/ STPS -1993 relacionada con las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	X	X	X	

En la zona directa del proyecto se identificaron las siguientes zonas como de hábitat natural de especies de interés ecológico.

- Distribución actual del Berrendo Sonorense
- Bahía de Adair
- Zona del camote de las dunas

Y dentro del SAR se identificó un relicto de Bosque inducido que es hábitat de *Castor canadensis*.



### VI. 3. Medidas de mitigación por componente ambiental

Derivado de los impactos significativos presentado en el capítulo V de este documento, a continuación, en las siguientes Tablas 3 se presentan las medidas de mitigación que se implementarán para lograr mitigar los impactos que el proyecto generará a los componentes ambientales en función del elemento ambiental y sección del proyecto.

#### VI.3.1. Medidas de prevención para los factores ambientales

Tabla VI. 3. Actividades de mitigación para la subcategoría de vegetación

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Calculo
Vegetación	No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas por el proyecto, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar sobre los caminos de acceso y en áreas de construcción.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Ninguno	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación.	Verificar que la actividad no se realice fuera de las áreas establecidas	Mensual	Superficie autorizada/ superficie removida
	Rescate de ejemplares de importancia ecológica (Consultar Programa anexo) y de importancia ecológica	1, 2, y 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación, NOM-059-SEMARNAT 2010	Verificar que el rescate de flora se ejecute conforme a lo planificado	Mensual	Sobrevivencia de organismos rescatados
	Rescate de germoplasma forestal de las especies de cactáceas y de importancia ecológica.	1, 2, y 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación, NOM-059-SEMARNAT 2010	Contar con germoplasma para reposición de ejemplares de flora que	Mensual	Número de organismos producidos para reposición

								no sobrevivan		
	Limitar la circulación de vehículos y maquinaria por las áreas establecida para el proyecto ( caminos existentes, derecho de vía del ferrocarril y carreteras.	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno	Verificar que el personal cumpla con el reglamento interno	Mensual	Número de sanciones al personal
	Utilizar áreas sin vegetación para las instalaciones provisionales.	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno	Evitar dañar areas provistas de vegetación	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno
	Prohibir el uso de químicos y fuego para realizar el desmote	1 al 7	prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno	Evitar dañar areas por fuego	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno
	Pláticas ambientales.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Programa de capacitación	Sensibilizar al personal que laborará en la obra por medio de pláticas a fin de evitar o disminuir daños a la flora y a la fauna y en general.	Mensual	Para lo anterior, se establecerán reglamentaciones por parte del licitante ganador (supervisadas por la CFE) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores.

Tabla VI. 4. Actividades de mitigación para la subcategoría de Fauna

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Calculo
Fauna	Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la línea de transmisión, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro del área de acceso a la construcción o al centro de las áreas de maniobra según sea el caso.	1, 2, y 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Ninguno	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación.	Verificar que la actividad no se realice fuera de las áreas establecidas	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno
	Rescate de fauna y de importancia ecológica (Consultar Programa anexo)	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley de Vida Silvestre y su reglamento, Reglamento interno, NOM-059-SEMARNAT 2010	Verificar que el rescate de fauna se ejecute conforme a lo planificado	Mensual	Sobrevivencia de organismos rescatados
	Revisión de nidos activos	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley de Vida Silvestre y su reglamento, Reglamento interno, NOM-059-SEMARNAT 2010	Verificar que no se afecten nidos de aves	Mensual	Número de nidos reubicados y/o protegidos
	Limitar la circulación de vehículos y maquinaria por las áreas establecida para el proyecto ( caminos existentes, derecho de vía del ferrocarril y carreteras.	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno	Verificar que el personal cumpla con el reglamento interno	Mensual	Número de sanciones al personal

	Ahuyentamiento de mamíferos	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, Reglamento interno, NOM-059-SEMARNAT 2010	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Mensual	Número de organismos de fauna ahuyentados
	No se permitirá la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto, principalmente de aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, Reglamento interno, NOM-059-SEMARNAT 2010	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno, vigilancia por parte del personal de CFE
	Las cepas que se abran para la cimentación de las estructuras de soporte de la línea de transmisión no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán circular con alambre o cualquier otro material así mismo se cubrirán con algún material para evitar accidentes tanto de personas como de fauna.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, Reglamento interno, NOM-059-SEMARNAT 2011	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno/ fauna liberada/excavaciones protegidas

### VI.3.2. Contaminación ambiental

Tabla VI. 5. Actividades de mitigación para la subcategoría de Agua

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Calculo
Hidrología superficial	El material forestal residual ocasionado por los desmontes será picado y esparcido en la franja del proyecto y áreas de maniobra para amortiguar la caída de las lluvias y mejorar la recarga al manto freático.	1, 2, y 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley forestal, plan de manejo de vegetación, nom-059-semarnat 2010	picado y esparcido de la vegetación se realice en áreas de acceso al proyecto	Mensual	Verificar que el picado y esparcido de la vegetación se realice en áreas de acceso al proyecto
	Durante la construcción de las estructuras de soporte de la línea de transmisión se evitará colocar cimentaciones dentro de arroyos intermitentes evitando obstruir el flujo de las corrientes naturales	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-Construcción	Económicos	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación, NOM-059-SEMARNAT 2010	No instalar estructuras en cuerpos de agua o escurrideros	Mensual	Verificar que no se instalen estructuras de transmisión en cuerpos de agua o escurrideros
	Instalar sanitarios portátiles en los frentes de trabajo. En caso de no existir en la región el servicio de préstamo de renta de sanitarios o la inaccesibilidad del sitio no lo permita, se construirán letrinas temporales y fosa séptica.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-Construcción	Económicos	Reglamento interno	Verificar que el personal cumpla con el reglamento interno y se coloquen sanitarios portátiles	Mensual	Número de baños portátiles instalados por cada 15 personas

Tabla VI. 6. Actividades de mitigación para la subcategoría de Atmósfera

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Calculo
Atmosfera	Realizar mantenimiento preventivo a vehículos, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006.	Verificar el seguimiento al programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria	Mensual	Bitácoras de mantenimiento
	Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Cumplir el reglamento interno de construcción	Mensual	Número de vehículos cubiertos con lona en relación al total del parque vehicular (camiones)
	Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Cumplir el reglamento interno de construcción	Mensual	Número de sanciones por incumplimiento al reglamento interno

Tabla VI. 7. Actividades de mitigación para la subcategoría de Suelo

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método cálculo
Suelo	Se deberán conservar el estrato herbáceo y los tocones de los árboles y arbustos cuando no interfieran con la construcción de determinada obra ni con la ubicación de alguna instalación. Los tocones se dejarán a una altura mínima de 3 cm. Esto como medida de protección del suelo, disminución del riesgo de erosión y para dar oportunidad a que se regenere la vegetación mediante mecanismos naturales, así como para servir de refugio a la fauna local.	1, 2, y 7	Reducción	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción, plan de manejo de vegetación	Conservar la estructural suelo y evitar pérdida de suelo	Mensual	Superficie autorizada/ superficie removida
	Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo. Este tipo de residuos se deberá depositar en forma perpendicular al drenaje superficial.	1, 2, y 7	Reducción	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción, plan de manejo de vegetación	Esparcir el producto del desmonte en áreas desprovistas de vegetación	Mensual	Número de hectáreas intervenidas con picado y esparcido de vegetación
	Para reducir los efectos de erosión asociados a la remoción de la cubierta vegetal, se permitirá el establecimiento de la vegetación herbácea en las áreas desmontadas, inmediatamente después de que concluyan las labores de construcción	1, 2, y 7	Reducción, prevención y mitigación	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción, plan de manejo de vegetación	Permitir el establecimiento de la vegetación con el fin de proteger el suelo	Mensual	Número de organismos producidos
	Las instalaciones para el almacenamiento de combustibles, lubricantes y residuos peligrosos deben contar con piso impermeable y extintor. Colocar estas instalaciones en áreas sin vegetación, se sugiere localizar espacios para este fin en las áreas con asentamiento humanos cercanos.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Art 82 del Reglamento de la LGPGIR.	Manejar los residuos conforme la legislación aplicable.	Mensual	Número de sanciones al personal
	Las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos deberá realizarse en talleres instalados en las localidades cercanas, de ninguna forma deberán realizarse en el área de proyecto.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Mantener los vehículos y maquinaria en condiciones óptimas	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno/programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria

	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento.	1 al 7	Prevención y reducción	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Manejar los residuos de manera responsable en caso de una emergencia	Mensual	Sanciones al que incumpla el reglamento interno/programa de mantenimiento y supervisión ambiental del proceso de construcción.
	Al finalizar la jornada de cimentación o colado, se deberán recoger todos los residuos de mezcla de concreto, arena y grava; en casos de que los volúmenes de desperdicios de los mismos sean mínimos, se deberán depositar en las primeras capas del relleno y compactado de las cepas. Además, los restos del descimbrado se deberán retirar del sitio y disponer en un almacén temporal.	1 al 7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	LGPGIR y su Reglamento	Manejar los residuos para evitar dispersión y contaminación	Mensual	Número de áreas con manejo adecuado de residuos
	Colocar contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo y área de oficinas y almacenes; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	LGPGIR y su Reglamento	Manejar los residuos para evitar dispersión y contaminación	Mensual	Número de contenedores por áreas en construcción
	Para la disposición temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un almacén temporal que tenga las características indicadas en el art. 82 del Reglamento de la LGPGIR, además los recipientes o tambos para su almacén deberán estar rotulados y su transporte y disposición final será realizado a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	LGPGIR y su Reglamento	Manejo adecuado de los residuos peligrosos conforme a la normatividad y habilitación de almacén de residuos peligrosos conforme a las necesidades de la obra	Mensual	Control de entrada y salida de los residuos en el almacén temporal



	Los RP's como estopas impregnadas, envases de lubricantes, suelo impregnado, aceite quemado, etc., deberán ser depositados en los recipientes indicados en el almacén temporal, y entregados posteriormente a una empresa autorizada por la SEMARNAT para su manejo y disposición.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	LGPGIR y su Reglamento	Manejo adecuado de los residuos peligrosos conforme a la normatividad	Mensual	Control de entrada y salida de los residuos en el almacén temporal
	Remover el suelo donde hayan ocurrido derrames de combustibles y/o aceites, y depositarlos en los contenedores para RP's	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	Económicos	LGPGIR y su Reglamento	Manejo adecuado de los residuos peligrosos conforme a la normatividad	Mensual	Metros cúbicos de suelo contaminado y manejo conforme a la normatividad

### VI.3.3. Aspectos estéticos

Tabla VI. 8. Actividades de mitigación para la subcategoría de Paisaje

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Cálculo
Paisaje calidad paisajística	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y los vehículos de acarreo, para evitar emisión de gases contaminantes mayores a los límites permitidos en la normatividad correspondiente	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep. sitio- Construcción	Ninguno	NOM-041- SEMARNAT- 2006, NOM-045- SEMARNAT- 2006	Cumplir con el reglamento interno en materia de parque vehicular	Mensual	bitácoras de mantenimiento/se guimiento a programa de mantenimiento
	Se respetará la vegetación que no represente un obstáculo para la construcción y operación de la línea. Se responsabilizará al contratista de cualquier ilícito en el que incurra él o sus trabajadores. la remoción de la vegetación se llevará a cabo básicamente por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina y direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio. En caso de que se utilice maquinaria pesada, se deberá respetar la superficie mínima establecida para la apertura de las áreas de acceso a las sitios construcción.	1, 2, y 7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio- Construcción	económicos	Ley Forestal, Plan de Manejo de Vegetación, NOM-059-SEMARNAT 2010	Verificar la remoción de la vegetación en zonas autorizadas	Mensual	Superficie autorizada/ superficie removida

### VI.3.4. Aspectos socioeconómicos

Tabla VI. 9. Actividades de mitigación para la subcategoría Seguridad del personal de obra (todas las áreas)

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Periodicidad	Método Calculo
Seguridad al personal de obra	Contar con un botiquín de emergencias con el material necesario e indispensable para la protección y curación del personal; así como identificar el centro de salud más cercano a los frentes de obra	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental/seguridad	Prep sitio- Construcción	Ninguno	Reglamento interno, NOM-017-STPS-2001	Resguardar la integridad del personal que labora en el proyecto	Mensual	Número de sanciones al incumplimiento del reglamento y la normatividad
	Proveer al personal con equipo de protección personal y capacitación en medidas de seguridad e higiene.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental/seguridad	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno, NOM-017-STPS-2002	Resguardar la integridad del personal que labora en el proyecto	Mensual	Número de sanciones al incumplimiento del reglamento y la normatividad
	Cuando sea necesario, a lo largo de la línea de transmisión y subestación se colocarán estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente hacia la población.	1 al 7	Prevención	Supervisor ambiental/seguridad	Prep sitio- Construcción	Económicos	Reglamento interno, NOM-017-STPS-2003	Resguardar la integridad del personal que labora en el proyecto	Mensual	Número de sanciones al incumplimiento del reglamento y la normatividad

#### VI.4. Medidas de control específicos para los factores ambientales sección 7 (dentro del ANP) “Dunas”

En el caso de dunas, se presentan en la siguiente tabla las medidas de prevención y reducción, para la Sección 7 del Proyecto, las cuales se planean con periodicidad mensual.

Elemento ambiental	Actividad	Sección del Proyecto	Tipo de Medida	Responsable	Duración	Recursos	Fuente de información	Objetivo	Método Calculo
Suelo	Se conservara el estrato herbáceo y arbustivo	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción , plan de manejo de vegetación	Conservar la estructural suelo y evitar perdida de suelo	No aplica
Suelo	Las actividades de mantenimiento de maquinaria y vehículos deberá realizarse en talleres instalados en las localidades cercanas, de ninguna forma deberán realizarse en el área de proyecto.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Mantener los vehículos y maquinaria en condiciones optimas	Sanciones al que incumpla el reglamento interno/programa de mantenimiento
Suelo	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento.	7	Prevención y reducción	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Manejar los residuos de manera responsable en caso de una emergencia	Sanciones al que incumpla el reglamento interno
Suelo	Al finalizar la jornada de cimentación o colado, se deberán recoger todos los residuos de mezcla de concreto, arena y grava; en casos de que los volúmenes de desperdicios de los mismos sean mínimos, se deberán depositar en las primeras capas del relleno y compactado de las cepas. Además, los restos del descimbrado se deberán retirar del sitio y disponer en un almacén temporal.	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Lgpgir y su reglamento	Manejar los residuos para evitar dispersión y contaminación	Numero de areas con manejo adecuado de residuos

Suelo	Colocar contenedores rotulados para la disposición de residuos urbanos en los frentes de trabajo y área de oficinas y almacenes; estos residuos deben ser llevados al sitio de disposición final autorizados por el municipio.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Lgpgir y su reglamento	Manejar los residuos para evitar dispersión y contaminación	Número de contenedores por áreas en construcción
Atmosfera	Realizar mantenimiento preventivo a vehículos, para minimizar la emisión de ruido mayor a los límites permitidos en la normatividad correspondiente; en caso de otra maquinaria o equipo se tomaría como base esta misma normatividad.	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Nom-041-semarnat-2006, nom-045-semarnat-2006.	Verificar el seguimiento al programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria	Bitácoras de manteamiento
Atmosfera	Evitar llenar los camiones de acarreo de material hasta su máxima capacidad y de ser necesario cubrirlos con lona y humedecer el material	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Cumplir el reglamento interno de construcción	Número de vehículos cubiertos con lona en relación al total del parque vehicular (camiones)
Atmosfera	Prohibir realizar cualquier tipo de actividad de las etapas de preparación del sitio y construcción durante la noche.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno de construcción	Cumplir el reglamento interno de construcción	Número de sanciones por incumplimiento al reglamento interno
Agua	Durante la construcción de las estructuras de soporte de la línea de transmisión se evitará colocar cimentaciones dentro de arroyos intermitentes evitando obstruir el flujo de las corrientes naturales	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley forestal, plan de manejo de vegetación, nom-059-semarnat 2010	No instalar estructuras en cuerpos de agua o escurrideros	Verificar que no se instalen estructuras de transmisión en cuerpos de agua o escurrideros
Agua	Instalar sanitarios portátiles en los frentes de trabajo. En caso de no existir en la región el servicio de préstamo de renta de sanitarios o la inaccesibilidad del sitio no lo permita, se construirán letrinas temporales y fosa séptica.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno	Verificar que el personal cumpla con el reglamento interno y se coloquen sanitarios portátiles	Numero de baños portátiles instalados por cada 15 personas
Fauna	Rescate de fauna (consultar programa anexo) y de importancia ecológica	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley de vida silvestre y su reglamento, reglamento interno, nom-059-	Verificar que el rescate de fauna se ejecute conforme a lo planificado	Sobrevivencia de organismos rescatados y reubicados

							semarnat 2010		
Fauna	Revisión de nidos activos.	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley de vida silvestre y su reglamento, reglamento interno, nom-059-semarnat 2010	Verificar que no se afecten nidos de aves	Numero de nidos reubicados y/o protegidos
Fauna	Limitar la circulación de vehículos y maquinaria por las áreas establecida para el proyecto ( caminos existentes, derecho de vía del ferrocarril y carreteras).	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Reglamento interno	Verificar que el personal cumpla con el reglamento interno	Número de sanciones al personal
Fauna	Ahuyentamiento de mamíferos.	7	Reducción y prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley de vida silvestre y su reglamento, reglamento interno, nom-059-semarnat 2010	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Numero de organismos de fauna ahuyentados
Fauna	No se permitirá la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto, principalmente de aquellas especies listadas en la nom-059-semarnat-2010.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley de vida silvestre y su reglamento, reglamento interno, nom-059-semarnat 2010	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Sanciones al que incumpla el reglamento interno
Fauna	Las cepas que se abran para la cimentación de las estructuras de soporte de la línea de transmisión no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, se deberán circular con alambre o cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas como de fauna.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Ley de vida silvestre y su reglamento, reglamento interno, nom-059-semarnat 2011	Evitar dañar y molestar a la fauna silvestre	Sanciones al que incumpla el reglamento interno/ fauna liberada

Fauna	No se deberán afectar áreas fuera de las requeridas por el proyecto, evitando también afectar directa e indirectamente áreas aledañas, estableciendo claramente los límites de las áreas a afectar sobre los caminos de acceso y en áreas de construcción, con la finalidad de no modificar las dunas.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Ninguno	Ley forestal, plan de manejo de vegetación.	Verificar que la actividad no se realice fuera de las áreas establecidas	Superficie autoriza/ superficie intervenida
Fauna	Pláticas ambientales.	7	Prevención	Supervisor ambiental	Prep sitio-construcción	Económicos	Programa de capacitación	Sensibilizar al personal que laborará en la obra por medio de pláticas a fin de evitar o disminuir daños a la flora y a la fauna y en general.	Para lo anterior, se establecerán reglamentaciones por parte del licitante ganador (supervisadas por la cfe) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores.

### VI.4.1. Medidas específicas para mitigar y prevenir los impactos ambientales en la Sección 3 del proyecto ubicada en la Reserva de la Biosfera del Pinacate.

En función de lo establecido en el Programa de manejo y las unidades de manejo paisajística se presenta un resumen esquemático con los paisajes más evidentes (geo formas y/o hábitat), los valores ecológicos y culturales, las actividades socioeconómicas y los impactos sobre los recursos naturales, sin embargo es importante señalar que de manera general el proyecto se encuentra en las unidades de paisaje Planicies arenosas y hábitat riparios y Dunas activas, por lo cual se hace una descripción de lo que señalan y establecen solamente las tablas en mención, y su ubicación geoespacial del proyecto, es importante señalar que estas medidas de mitigación que se establecen para la sección 3 en específico se plantean aunque no tengan una relación directa con la fuente que el plan de manejo señala como la actividad impactante pero se retoma el impacto de manera general que ellos identifican, y que pudiera tener una relación con las actividades del proyecto por lo tanto se plantea la medida de mitigación a establecer durante el proyecto.

Tabla V. 10. Impactos, estrategias de manejo y su medida de mitigación a aplicar acorde al Plan de Manejo de la Reserva del Pinacate.

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Medidas de mitigación o estrategias a realizar en la sección 3
<b>Planicies arenosas y hábitat riparios</b>	-Ampliación y desviación del cauce del Río Sonoyta y destrucción de hábitat importantes.	-Revisar y controlar las actividades extractivas -Promover alternativas económicas	El proyecto no contempla ampliación y desviación del cauce del Río Sonoyta ni la destrucción de hábitat. No se contempla actividades extractivas, durante la construcción Se promoverán actividades económicas con la contratación de personal de la zona.
	-Reducción de poblaciones de Berrendo y Venado Bura.	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar Accesos. -Instrumentar programas de educación. -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies	Se llevará a cabo un programa de monitoreo y conservación de Berrendo y fauna asociada. Ver Programas de manejo. Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción. Se implementará un programa de capacitación ambiental, dirigido a todos los trabajadores del proyecto, y se establecerá una coordinación con la CONANP para participar en la capacitación.



Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Medidas de mitigación o estrategias a realizar en la sección 3
	-Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de Palo Fierro, Mezquite, y Cactáceas en general	-Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos -Instrumentar programas de educación e investigación -Analizar y tomar medidas de control sobre su mercado	No se contempla la reducción de poblaciones de palo fierro, mezquite y cactáceas ya que las estructuras (torres de acero), debido a que 7.75 km de la LT CFV Puerto Peñasco-Golfo de Santa Clara, se ubican específicamente dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara donde no hay presencia de estas especies. Para el caso de la fauna se implementará un programa de ahuyentamiento y rescate y reubicación de fauna. Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción. Se implementará un programa de capacitación ambiental.
	-Aclareos de vegetación y aceleración de desertificación.	-Desalentar la continuación de actividades agrícolas de riego -Proponer alternativas económicas -Identificar e inventariar los sitios agrícolas -Controlar o eliminar el uso de agroquímicos -Evaluar cambios en el nivel freático por el uso agrícola	El proyecto no contempla aclareos de vegetación, ya las estructuras se colocarán dentro del derecho de vía en 7.75 km de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad ambiental competente. Se promoverán actividades económicas con la contratación de personal.
	-Contaminación de suelos y aguas.	-Instrumentar programas de educación -Controlar accesos y eliminar actividades de este tipo	Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental. Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción. Se dará seguimiento al programa de mantenimiento de maquinaria y vehículos, para evitar la contaminación de suelos y agua, por derrames accidentales de aceites y lubricantes.
	-Disminución del nivel freático - Aceleración del proceso de erosión -Destrucción de flora y fauna y contaminación por ruido.	-limitar el desarrollo de más asentamientos. -establecer mecanismos para el manejo de desechos -instrumentar programas de educación -Promover los beneficios de la protección y propagación de especies nativas para usos paisajísticos	El proyecto no tiene por objeto alentar el desarrollo de nuevos centros de población. Se dará seguimiento con el programa de manejo de residuos. Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental. El proyecto se llevará a cabo dentro del derecho de vía de la carretera por lo que no se verá incrementado el proceso de erosión. Se establecerá un programa de verificación vehicular a fin de mantener el parque vehicular en buen estado, asimismo, sólo se trabajará en horario diurno y se cumplirá con los límites permisibles en la norma aplicable.

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Medidas de mitigación o estrategias a realizar en la sección 3
	-Aclareos en la vegetación y alteración del hábitat	-Impedir la introducción de ganado a la zona núcleo -proponer alternativas económicas dentro de la zona de amortiguamiento o fuera de la Reserva	El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ya que se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la SEMARNAT.
	-Formación de basureros		Durante la construcción del proyecto, se ejecutará una supervisión constante a fin de que se cumpla de manera cabal con el programa de manejo integral de residuos sólidos.
	-Introducción de especies exóticas que compiten con las nativas		El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.
	-Competencia con fauna nativa		No se promoverá la introducción de especies no nativas.
	-Destrucción de la cubierta vegetal		El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ya que se encuentra ubicado dentro de un derecho de vía de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara, actualmente en operación, el cual es preciso destacar que dicha carretera fue analizada, evaluada y dictaminada en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo por parte de la autoridad SEMARNAT.

Paisaje	Impactos	Estrategias de manejo	Medidas de mitigación o estrategias a realizar en la sección 3
<b>Dunas activas</b>	- Destrucción de hábitat y reducción de poblaciones de plantas endémicas  -Destrucción de flora, fauna y su hábitat por el uso de vehículos todo terreno  -formación de basureros  -Desestabilización de las dunas y contaminación por polvo	-Controlar las actividades extractivas  -Establecer un sistema de vigilancia efectiva y controlar accesos  -Instrumentar programas de educación  -Instrumentar estudios poblacionales de estas especies  -Eliminar actividades turísticas destructivas	Se contempla llevar a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.  El proyecto no contempla remoción de vegetación forestal, ni la desestabilización de dunas ya que se encuentra ubicado en 7.75 KM dentro del derecho de vía marginal de la Carretera costera Puerto Peñasco - Golfo de Santa Clara.  Se dará seguimiento con el programa de manejo de residuos.  Se llevará a cabo un Programa de capacitación ambiental.  Se seguirá los lineamientos del Reglamento interno de construcción.

Así mismo el plan de manejo identifica problemáticas así como estrategias de manejo para estas zonas, lo cual a continuación presentamos la medida de mitigación y prevención a implementar por CFE y que esté acorde a lo establecido y señalado en el presente plan de manejo, buscando con esto sumar esfuerzos encaminados a la preservación, conservación y recuperación de los recursos naturales.

## VI.4.2. Medidas específicas para mitigar, prevenir la pérdida de suelo en el área de dunas. “Sección 7”

### Impacto Dunas:

**Factor suelo:** durante la etapa de construcción en la sección 7

**Actividad:** excavaciones para la cimentación de estructuras

**Impacto:** movimiento de arena serán de manera temporal y puntual, únicamente para la cimentación de estructuras.

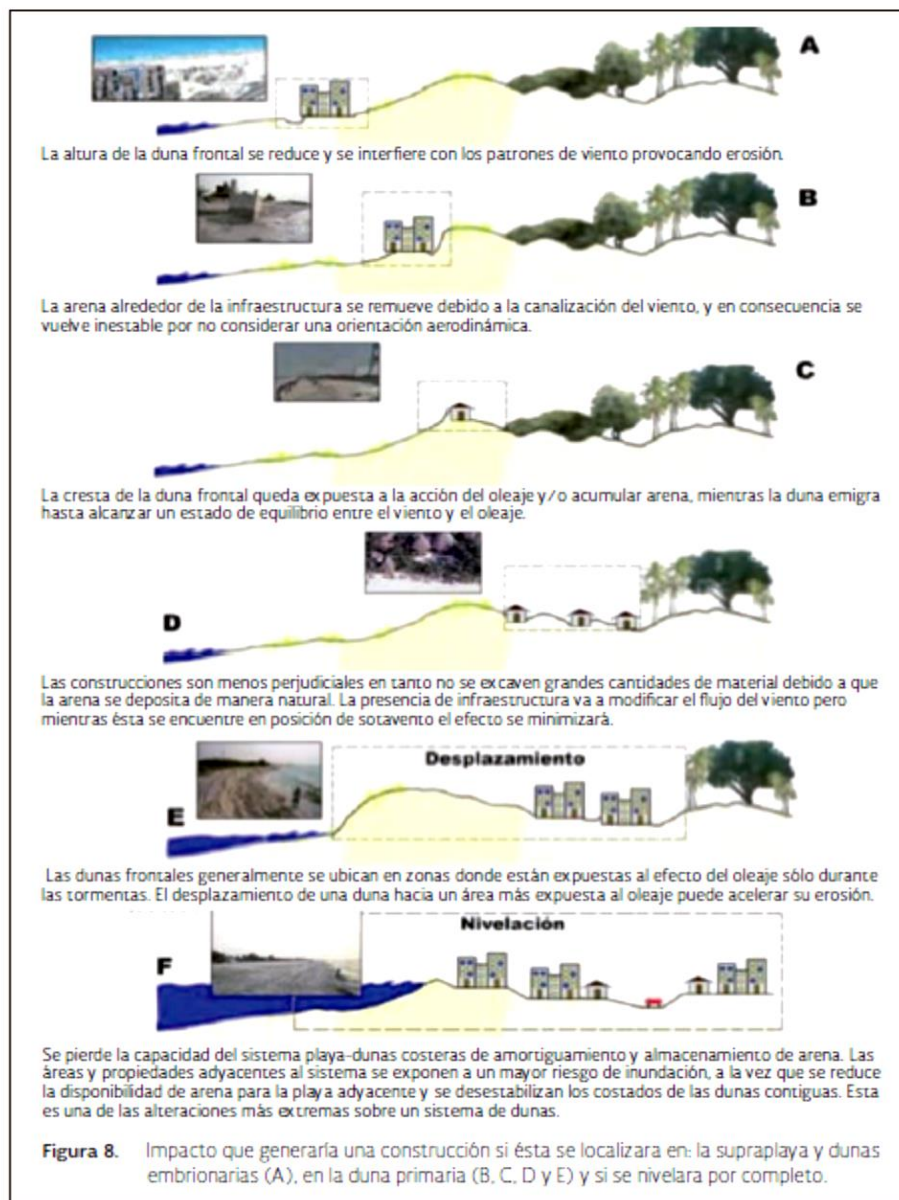
### Medidas de mitigación

El volumen de arena que extraerá por la excavación será resguardada y cubierta con lona previo a ser humedecido, para evitar su dispersión por acción del viento para que una vez concluida la instalación de las estructuras (torres); será reutilizada como relleno de la citada cimentación, conservando de esta manera la dinámica estructural de las dunas.

Se sabe que la degradación y desaparición de las dunas es consecuencia de 6 principales actividades que el hombre desarrolla en la costa:

1. Residencial y recreativa
2. Industrial y comercial
3. Disponibilidad de zonas de vertidos
4. Agricultura, acuicultura y pesca
5. Reservas Naturales
6. Militar y estratégica

Las construcciones son obstáculos que interrumpen o desvían el flujo de agua y sedimentos, lo que modifica el balance sedimentario (Alcamo y Bennett, 2003; Martínez, 2009). La disminución de la disponibilidad de sedimento y la interrupción del transporte natural entre las dunas costeras y la playa favorece procesos de erosión y retroceso de la línea de costa, sin embargo, señalamos que el movimiento de flujo de arena y en dunas continentales se ve afectado de la misma manera por las actividades antes mencionadas.



Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos y Estrategias

**Figura 1. Impactos generados por la construcción en las dunas costeras.**

Como nos podemos dar cuenta el proyecto no pertenece a ninguna de las citadas actividades por lo que no habrá degradación y/o desaparición de las dunas. Además, cabe mencionar que dichas

acciones serán de manera temporal, puntual de tal manera que no es una barrera física que interrumpa el ciclo de movimientos de las dunas así como la sedimentación natural de la duna.



**Figura 2 Representación visual del proyecto en la zona de dunas sección 7.**

De ser necesario se utilizarán medidas de control para evitar la pérdida de suelo (arena) por la acción del viento, se realizarán acciones de protección a la arena producto de la excavación, colocando una cubierta vegetal que puede ser los residuos propios del desmonte, barreras de ramas o la misma arena en costales para frenar la acción del viento y con esto evitar la dispersión por el aire<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Carlos Ley Vega de Seoane, Juan B. Gallego Fernández y César Vidal Pascual. 2007, Manual de Restauración de dunas costeras. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas. Gobierno de España. pt. 258. SEMARNAT. 2013. Manejo de Ecosistemas de Dunas Costeras, Criterios Ecológicos Estrategias. Gobierno de México. Pt 99.

### VI.4.3. Medidas de compensación al impacto paisaje.

La implantación de líneas eléctricas no debe ser una barrera para cumplir con los planes en la generación y transporte de energías renovables. No es posible cumplirlos si no se amplía la Red de Transporte de Energía Eléctrica Nacional que el crecimiento económico del país.

Un escenario renovable implica también algunos cambios sociales. La percepción social de las instalaciones de generación renovable está condicionada positivamente por los beneficios ambientales que produce. En cambio, las líneas eléctricas que hacen posible precisamente el escenario renovable están condicionadas por sus impactos, especialmente el que produce sobre el paisaje. A diferencia de lo que ocurre con las carreteras o los trenes de alta velocidad, existe una gran contradicción cuando se relaciona su fin social con su impacto sobre el medio ambiente. Los trenes de alta velocidad tienen una mejor aceptación por la población local que las líneas eléctricas a pesar de que su impacto ambiental es infinitamente mayor e inferior, quizá, la utilidad que proporciona su fin social. Las líneas eléctricas ocupan poca superficie, se limita al terreno ocupado, siendo no significativa la destrucción de recursos ambientales en la mayor parte de los casos. No tienen efecto barrera ni de fragmentación de ecosistemas y no se producen volúmenes de emisiones ni residuos asociados a su operación y mantenimiento significativos. El impacto de las líneas eléctricas puede llegar a resultar nulo sobre los factores físicos y biológicos, en la mayoría de los casos.

La población afectada por el proyecto no da importancia a los objetivos ligados a la necesidad de su construcción, a una necesidad que perciba como suya, ni a plantearse que detrás del interruptor de sus casas debe existir una de las más complejas sofisticadas industrias para hacerles llegar la energía. Cambiar esta percepción es una tarea necesaria ante los nuevos retos de la transmisión energética; que requiere, a su vez, la aplicación de nuevos enfoques analíticos por el grado de complicación que produce el proyecto debe verse desde las cuestiones económicas, sociales y ambientales; especialmente del paisaje.

Una línea eléctrica de transporte es un servicio público y, como tal, los recursos asignados a la misma deben de ser asignados de forma eficiente. Y para que esto sea así, han de cumplirse ciertas condiciones. Cuando alguna de ellas no lo hace, se habla de un fallo de mercado. Realizar de manera subterráneas toda la longitud de una línea eléctrica de transporte puede significar un fallo de mercado.

Independientemente del punto de vista con que se enfoque el análisis del paisaje, lo más importante en la práctica es la comunicación que transmite. Ésta requiere de una serie de elementos para poder desarrollar las ideas, los inventos y las actividades. Necesita un código para que pueda producirse. Si el receptor no entiende el código del mensaje emitido por el emisor, no existirá entonces comunicación.

El paisaje utiliza tres tipos de códigos: estético, ambiental (ecológico o geográfico) y sensible (escenario de la actividad humana). Estos tres puntos de vista no son independientes. Lo estético del paisaje ayuda a observar la naturaleza, a descubrirla y a conservarla (ambiental), dotándola de

valores sentimentales que no son suyos, sino de quien mira la imagen (escenario de la actividad humana).

El impacto es un cambio que se produce en el paisaje. Puede ser positivo o negativo (detracciones). Integra, en mayor o menor medida, los impactos ambientales sobre el resto de los factores del medio. Aglutina prácticamente todos los factores físicos, biológicos y socio-económicos y se desarrolla a través de disciplinas legales, ambientales y culturales que obligan a su pormenorizado análisis. Por eso, el paisaje puede ser considerado como un buen indicador ambiental; quizá el mejor.

El problema no es simplemente el de implantar una línea eléctrica que, a priori, vaya a tener impacto visual en el medio, sino el que se pueda producir un cambio de las condiciones en que la humanidad y los ecosistemas se han ido desenvolviendo a lo largo del tiempo (impacto paisajístico). No se piense, sin embargo, que esta diferenciación del impacto sobre el paisaje es tan clara y sencilla como parece a primera vista. Los fenómenos de impacto paisajístico y visual suelen ir unidos.

El primero implica cambios en el carácter o calidad del paisaje. La estimación del impacto depende de los efectos que se produzcan sobre elementos que confieren al paisaje su carácter o diferenciación, el impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Su valoración depende fundamentalmente de los impactos sobre las vistas (intrusión, obstrucción o mejora de la visión) y de la reacción de los observadores que pueden ser afectados.

Estudiar únicamente el impacto visual considerando alcances visuales definidos, tratando de limitar por un lado la complejidad del análisis paisajístico y, por otro, obtener resultados de visibilidad acordes con la incidencia real de la percepción desde cada punto de observación produce sobreestimaciones del impacto sobre el paisaje, por lo anteriormente expuesto y como medida asociada al proyecto se busca compensar el impacto al paisaje a través de la remodelación y modernización de los anuncios espectaculares que se ubicaran en los miradores escénicos ya existentes en el derecho de la Vía Carretera Puerto Peñasco – Golfo De Santa Clara, esta medida será siguiendo las recomendaciones del personal del ANP conforme a las características y diseños de los espectaculares y miradores escénicos.

**Tabla VI.11. Coordenadas de los espectaculares a remodelar y reubicar.**

Elemento	Zona UTM	Poste	X	Y
Rehabilitación de carteles	12	1	249775.71	3486026.64
		2	236209.24	3502229.51
	11	3	784351.96	3503883.55
		4	772049.22	3491456.69



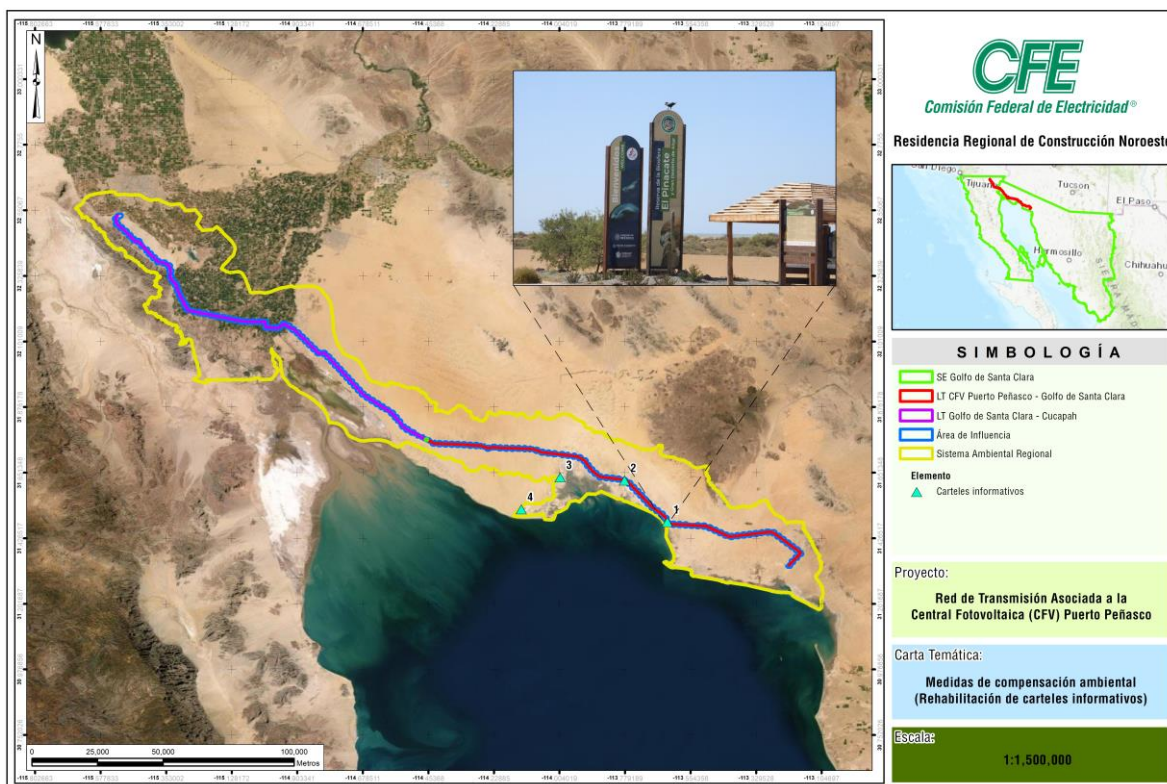


Figura 3. Ejemplificación de letreros espectaculares (informativos )

## VI. 5. Programa de vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto definir un sistema que permita verificar el cumplimiento de las medidas ambientales definidas en este Documento al objeto de minimizar los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto”.

Adicionalmente, la información que facilite dicho Programa permitirá, en el caso de que sea necesario, la definición de nuevas medidas que eviten que se generen impactos no previstos o se corrijan las posibles afecciones no consideradas inicialmente.

### Objetivos del PVA

#### a) Vigilancia ambiental durante las fases del proyecto.

1. Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
2. Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
3. Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
4. Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

***b) Seguimiento ambiental durante la fase de construcción. el estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:***

1. Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
2. Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
3. Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

Para conseguir estos objetivos el Programa de Vigilancia Ambiental debe describir con el suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a hacer de las medidas correctoras y de los elementos del medio natural.

Se deben especificar los plazos estipulados para su realización, la frecuencia de controles, el espacio físico a controlar, los métodos a utilizar, el equipo humano implicado, los equipos de medida a emplear, etc.

### **VI.5.1. Fichas técnicas de control de aspectos ambientales**

El Programa de Vigilancia Ambiental se articula sobre el seguimiento de los siguientes aspectos ambientales de conformidad con las “Medidas prevención y mitigación de los impactos ambientales

- Protección de la calidad del aire.
- Prevención de la afectación acústica.
- Protección del suelo.
- Gestión de residuos.
- Protección de escurrideros y arroyos, manejo de aguas residuales.
- Minimización de la afección a la biodiversidad
- Restricción de personal ajeno al proyecto
- Protección del patrimonio histórico y cultural.

Para cada uno de estos aspectos y elementos del ambiente y con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas de protección asociadas a los mismos, se define una ficha de control compuesta por indicadores de realización, verificación, umbrales críticos y observaciones.

Asimismo, estas fichas de control deberán ser modificadas, en número y/o contenido, por el responsable ambiental, si procede, en función de los posibles cambios y/o adiciones que defina la autorización en materia de evaluación ambiental que autorice la ejecución del proyecto.

Las fichas de control asociadas al seguimiento ambiental de la ejecución del proyecto, de sección 1 a la 7 son las siguientes:

Tabla VI.12. Fichas de control -.

ASPECTO - PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN				
	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Limpiezas periódicas					
La calidad y visibilidad de la zona de obras son buenas.					
Se aprecian en la zona de obras depósitos de polvo.					
Los acopios de materiales sueltos están cubiertos con lonas.					
Transporte de materiales					
Se han efectuado riegos periódicos en todos los caminos de acceso a la obra, así como en zonas en las que se realicen movimientos de tierra.					
La velocidad de tránsito de maquinaria de obra no supera los 30 Km/h.					
Se han transportado los materiales susceptibles de emitir polvo, debidamente cubiertos.					
Condiciones técnicas de vehículos					
Toda la maquinaria en obra cumple con el mantenimiento, revisión y puesta a punto que prescribe el fabricante y las normas que sean de aplicación.					
Se ha comprobado un correcto ajuste de los motores, que la potencia de la máquina se adecua al trabajo a realizar, que el estado de los tubos de escape es el correcto y el empleo de catalizadores					

ASPECTO - PREVENCIÓN DE LA AFECTACIÓN ACÚSTICA	CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS				
	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Condiciones técnicas de vehículos					
Se ha comprobado que el nivel de potencia acústica de las máquinas de obra es igual o inferior a los límites fijados por la normativa					
La velocidad de tránsito de maquinaria de obra no supera los 30 Km/h.					
Planificación de las actuaciones de obra					
Se ha comprobado que se han utilizado exclusivamente las rutas definidas en el Documento Ambiental					

CONTROL DE LA ALTERACIÓN DEL SUELO					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Si fueran descubiertos zonas con suelos contaminados, se han caracterizado y manejado según la normativa vigente					
Se ha comprobado que las zonas de instalaciones auxiliares se restringen a las áreas definidas en el proyecto y estudio ambiental					
El acopio de tierra vegetal se ha efectuado en el perímetro establecido					
Se ha extendido la tierra vegetal acopiada en las áreas definidas en el proyecto					
Se evita la compactación innecesaria del suelos por el paso de maquinaria y vehículos de transporte					
La profundidad del desmonte se ajusta a lo establecido en la naturaleza de la actividad					
Se ha llevado a cabo la caracterización y gestión legalmente exigida de los suelos contaminados (si hubiesen aparecido)					

GESTIÓN DE RESIDUOS					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha revisado el Plan de Gestión de Residuos de obra y comprobado su adecuación a la normativa vigente					
Se ha informado al personal de la obra del procedimiento para la recolección selectiva de residuos					
Se ha efectuado la recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales					
Se ha construido y establecido un punto limpio dentro del recinto de la obra para el manejo temporal de los residuos conforme a su naturaleza					
Se han designado zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra					
Se han designado zonas de acopio para los residuos de gran volumen como los residuos de excavación (tierras) y residuos de concreto					
Se ha diseñado un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución					
Se han instalado paneles informativos sobre la separación selectiva de residuos y zonas de recolección de residuos.					
Se han concretado en el Plan de Gestión de Residuos de Construcción					
Se ha comprobado que en la gestión de residuos peligrosos generados se han cumplido todos los requisitos legalmente exigibles					

PROTECCIÓN DE ESCURRIDEROS, ARROYOS Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES.					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se han ubicado correctamente los baños portátiles de la obra fuera de las zonas de arroyos y escurrideros.					
Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizan en zonas acotadas evitando la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales					
Se han instalado o promovido barreras de protección en caso de derrames accidentales					

MINIMIZACIÓN DE LA AFECCIÓN A LA BIODIVERSIDAD					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Protección de la vegetación y fauna silvestre					
Se ha evitado la dispersión de efectos y residuos de la obra, impidiendo el paso de personas y/o maquinaria y delimitando los caminos de obra					
Se ha evitado la compactación de áreas y superficie innecesarias por ejecución de las obras que haya resultado afectada por desmonte y compactación del suelo.					
Si ha sido posible, se ha efectuado la programación de las obras evitando las actuaciones más ruidosas durante la época de cría de la avifauna (principalmente fuera del período marzo a julio)					
Se ha efectuado o promovido el ahuyentamiento de la fauna con carácter previo al inicio de la obra					
Se han evitado crear lugares atractivos para la fauna como zonas de acumulación de agua, encharcamientos o vertederos de residuos orgánicos					



RESTRICCIÓN DE PERSONAL AJENO AL PROYECTO					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Se ha delimitado el paso de vehículos pesados por el camino de accesos que exclusivamente es el definido en el estudio ambiental					
Se ha impedido el paso o intrusión de maquinaria y/o personas en las zonas identificadas como de interés arqueológico					
Se ha impedido la ubicación de cualquier instalación y/o depósito de material o residuos de cualquier clase en los terrenos en las zonas identificadas como de interés arqueológico					
Se han instalado la zona de instalaciones auxiliares de obra según determina el estudio ambiental					
Se han instalado o promovido barreras de protección en caso de derrames accidentales					

PROTECCION DEL PAISAJE Y PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL					
INDICADOR REALIZACIÓN	VERIFICACIÓN			UMBRALES CRÍTICOS	OBSERVACIONES
	SI	NO	N/A		
Finalizadas las obras, se ha extendido la tierra vegetal en el perímetro de la zona del proyecto, se ha evitado su compactación					
Durante la realización de las obras, ha sido detectado algún indicio de yacimiento arqueológico, paleontológico o etnográfico no inventariado					
Tras la detección, se ha comunicado inmediatamente al INAH					

El seguimiento ambiental en base a las fichas definidas exigirá la realización de un conjunto de comprobaciones y análisis que constituirán la base necesaria para la redacción de unos Informes que acreditarán documentalmente el cumplimiento del Programa.

Estos informes serán elaborados por el responsable ambiental de CFE y aprobados por el residente de obra y contarán con el visto bueno del Residente de supervisión.

**Los Informes a elaborar serán los siguientes:**

Informes semestrales de seguimiento ambiental de las obras: en los que se acredite expresamente el cumplimiento de las medidas definidas y que apliquen al período concreto que refieran, e incluirán las fichas de control cumplimentadas que se definen en el siguiente apartado.

Informe final de obra: en el que se acredite expresamente el cumplimiento de las medidas definidas, incluyendo las fichas de control debidamente cumplimentadas que no hayan sido ya incluidas en los informes semestrales.

Informes especiales: Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación que, por su importancia, merezca la emisión de un informe específico. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

La elaboración de los mencionados informes, no eximirá del cumplimiento de toda la normativa vigente de carácter comunitario, estatal, autonómico y local, que guarde relación con el medio, acción o efecto sometido a vigilancia y control ambiental.

**VI.5.2. Seguimiento y control (monitoreo)**

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción de los proyectos, se llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los siguientes factores del medio ambiente, al objeto de facilitar al responsable ambiental la información suficiente para cumplimentar las fichas de control y los indicadores que incluyen, cuyo objetivo es acreditar el cumplimiento de las medidas de protección del medio definidas en la Manifestación de impacto ambiental.

Adicionalmente, y si procede, estos indicadores deberán ser utilizados por el responsable ambiental para identificar potenciales impactos contemplados y no contemplados en este Documento Ambiental, y el alcance de los mismos.

En cualquier caso, las fichas de control, con los indicadores que incluyen, deben ser consideradas como los parámetros mínimos a seguir, pudiendo ser ampliados por el responsable ambiental, modificando su contenido y/o número si así lo exige la correcta protección ambiental del medio y la progresión de las obras.

### VI.5.3. Plan de prevención y mitigación del proyecto.

En las siguientes tablas se muestra a continuación el plan específico por elemento y aspecto ambiental.

Tabla VI. 13. Planes de prevención y mitigación de impactos.

Plan de prevención y mitigación de impactos								
Programa de prevención y mitigación al recurso vegetación								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Vegetación						Responsable: responsable medio ambiente	
Lugar de aplicación	Área del proyecto, área de influencia						Plazos	
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Vegetación	Perdida de la cobertura	Programa de rescate de flora, Vigilancia del proceso de remoción de vegetación, colecta de germoplasma, vigilancia de la prohibición del uso de químicos y fuego en proceso de construcción.	Número de organismos rescatados, superficie desmontada contra la autorizada	Bitácora de rescate, bitácora de desmonte, lista de verificación, informe fotográfico	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos, vivero	mes 1	trimestral	mes tres
Vegetación	Cambios en la composición de las especies	Programa de rescate de flora, Vigilancia del proceso de desmonte	Número de organismos rescatados, superficie desmontada contra la autorizada	Bitácora de rescate, bitácora de desmonte, lista de verificación, informe fotográfico	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos, vivero	mes 1	trimestral	mes tres
Vegetación	Especies en status	Programa de rescate, capacitación, colecta de germoplasma	Número de organismos rescatados, Número de organismos reproducidos en vivero en relación al volumen de material colectado	Bitácora de rescate, lista de verificación, informe fotográfico	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos, vivero	mes 1	bimensual	mes 36
Vegetación	Especies comerciales	Programa de rescate, capacitación, colecta de germoplasma	Número de organismos rescatados, Número de organismos reproducidos en vivero en relación al volumen de material colectado	Bitácora de rescate, lista de verificación, informe fotográfico	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos, vivero	mes 1	bimensual	mes 36

Plan de prevención y mitigación de impactos programa de prevención y mitigación al recurso fauna								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Fauna					Responsable: responsable medio ambiente		
Lugar de aplicación	Franja del proyecto, área de influencia					Plazos		
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Fauna	Modificación de abundancia y distribución	Programa de rescate de fauna	Número de individuos rescatados en relación individuos observados	Bitácora de rescate, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, equipos diversos	mes 1	mensual	mes 36
Fauna	Cambios en la composición	Programa de rescate de fauna, Vigilancia del proceso de desmonte	Número de individuos rescatados en relación individuos observados / número de organismos afectados por la construcción	Bitácora de manejo y conservación de fauna, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos	mes 1	mensual	mes 36
Fauna	Afectación a especies comerciales	Programa de rescate de fauna, Vigilancia de las actividades de construcción	Número de individuos rescatados/ números de especies comerciales observadas	Bitácora de manejo y conservación de fauna, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos	mes 1	mensual	mes 36
Fauna	Afectación a especies en status	Programa de rescate de fauna, Vigilancia de las actividades de construcción	Número de individuos rescatados/ números de especies comerciales observadas	Bitácora de manejo y conservación de fauna, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos, equipos diversos	mes 1	mensual	mes 36

Plan de prevención y mitigación de impactos programa de prevención y mitigación al recurso aire								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Aire						Responsable: responsable medio ambiente	
Lugar de aplicación	franja del proyecto, área de influencia						plazos	
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Aire	Contaminación atmosférica (calidad)	Programa de mantenimiento y verificación de equipo y maquinaria, Capacitación. Riego de control.	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, Número de riego/ área	Bitácora de mantenimiento, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 36
Aire	Contaminación atmosférica (ruido)	Programa de mantenimiento y verificación de equipo y maquinaria, Capacitación. Riego de control	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, Número de riego/ área	Bitácora de mantenimiento, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 36

Plan de prevención y mitigación de impactos programa de prevención y mitigación al recurso agua								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Hidrología						Responsable: responsable medio ambiente	
Lugar de aplicación	franja del proyecto, área de influencia						plazos	
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Hidrología	Contaminación del recurso agua	Programa de mantenimiento y verificación de equipo y maquinaria, Capacitación, control del desmonte, colocación de baños portátiles, control de residuos de obra	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, superficie desmontada/ superficie autorizada, lista de control de residuos de construcción	Bitácora de mantenimiento, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías, verificación control del picado y residuos	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 36
Hidrología	Cambios en los patrones de drenaje	Control del desmonte, capacitación a operadores	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, Número de riego/ área	lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	semestral	mes 6

Plan de prevención y mitigación de impactos Programa de prevención y mitigación al recurso suelo								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Suelo					Responsable: responsable medio ambiente		
Lugar de aplicación	franja del proyecto, área de influencia					Plazos		
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Suelo	Contaminación del recurso suelo	Programa de mantenimiento y verificación de equipo y maquinaria, Capacitación, control del desmonte, colocación de baños portátiles, control de residuos de obra	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, lista de control de residuos de construcción	Bitácora de mantenimiento, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 36
Suelo	Cambios en las características físicas-químicas	Programa de mantenimiento y verificación de equipo y maquinaria, Capacitación, control del desmonte, colocación de baños portátiles, control de residuos de obra	Número de vehículos verificados / número total de vehículos, Número de operadores capacitados/ Número de operadores total, lista de control de residuos de construcción	Bitácora de mantenimiento, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	Mes 36
Suelo	Aumento en los niveles de erosión	Control del desmonte	superficie desmontada/ superficie autorizada	bitácora del desmonte, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías, verificación del control y picado de residuos	Humanos, financieros, técnicos	mes 4	semestral	mes 10



Plan de prevención y mitigación de impactos programa de prevención y mitigación al recurso paisaje								
Objetivo estratégico	Prevenir y minimizar los impactos negativos al recurso Paisaje						Responsable: responsable medio ambiente	
Lugar de aplicación	franja del proyecto, área de influencia						Plazos	
Aspecto ambiental /elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores de control	Medios de verificación	Recursos	Inicio	Periodicidad	Finalización
Paisaje	Afectación calidad visual (operación)	Control del desmante, desmante de vegetación en zonas autorizadas	Superficie desmontada contra la autorizada	Bitácora del desmante, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías, verificación control del picado y residuos	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 3
Paisaje	Afectación calidad visual (manejo inadecuado de residuos)	Control de residuos de obra	Lista de control de residuos de construcción	Lista de verificación, lista de asistencia, fotografías	Humanos, financieros, técnicos	mes 1	mensual	mes 36
Paisaje	Afectación calidad visual (procesos erosivos)	Control del desmante, desmante de vegetación en zonas autorizadas, control del picado y esparcido de la vegetación	Superficie desmontada/ superficie autorizada	Bitácora del desmante, lista de verificación, lista de asistencia, fotografías, verificación control del picado y residuos	Humanos, financieros, técnicos	mes 4	semestral	mes 10

Considerando los resultados obtenidos en el capítulo V de esta MIA, se puede afirmar que los impactos residuales negativos de mayor significancia corresponden al paisaje, y fauna silvestre como consecuencia de la instalación de la línea de transmisión y la subestación eléctrica, sin embargo es importante mencionar que la zona donde se inserta el proyecto presenta previamente actuaciones humanas que han modificado el paisaje natural como caminos, áreas agrícolas, comunidades urbanas e infraestructura de diversas naturalezas.

El resto de los impactos negativos residuales resultaron clasificados como Inapreciables y Menores, por lo que no se consideran necesarias medidas de mitigación adicionales a las ya propuestas en este capítulo.

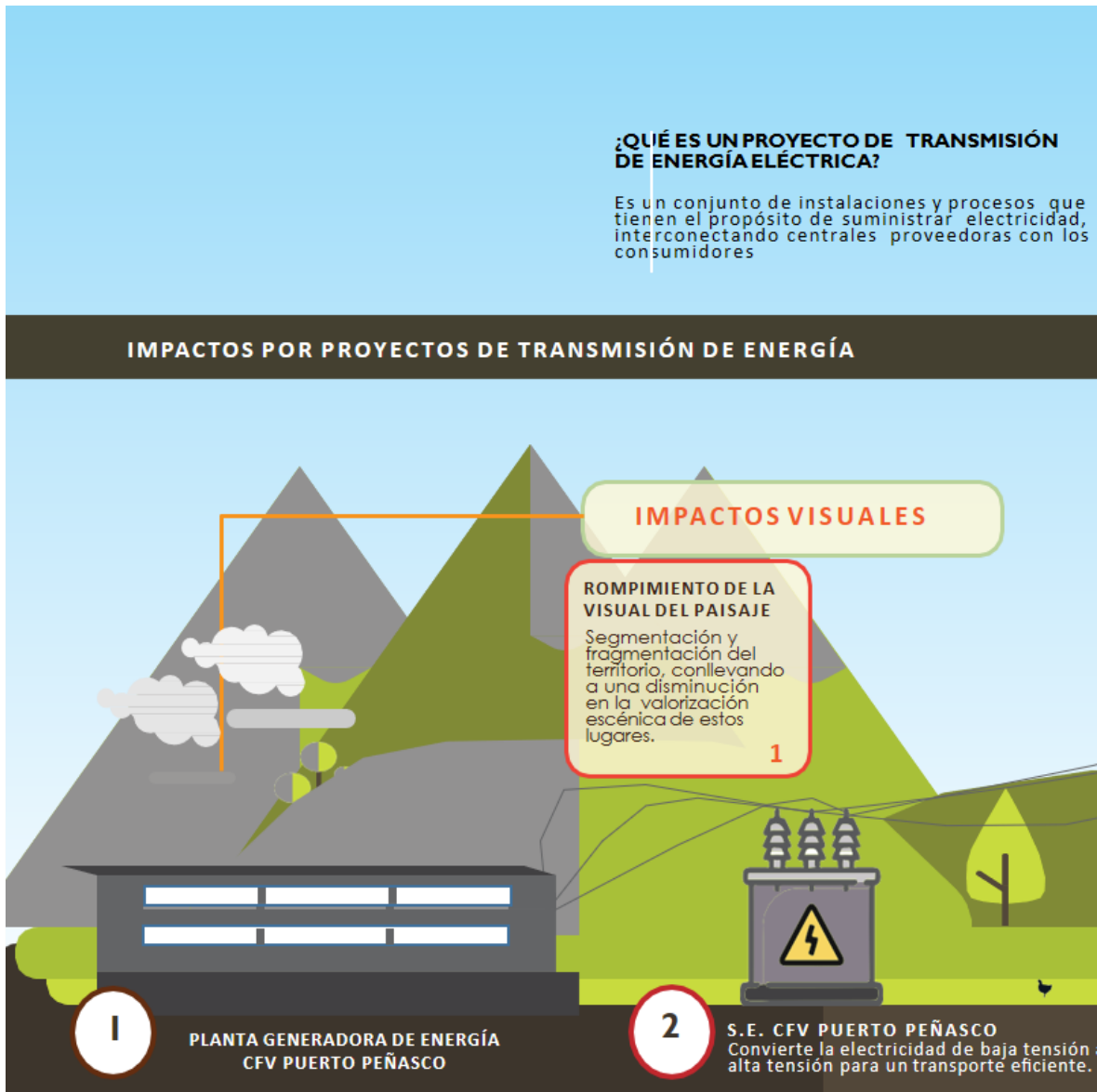


Figura 4. Impactos por proyectos de transmisión de energía. (Visual)

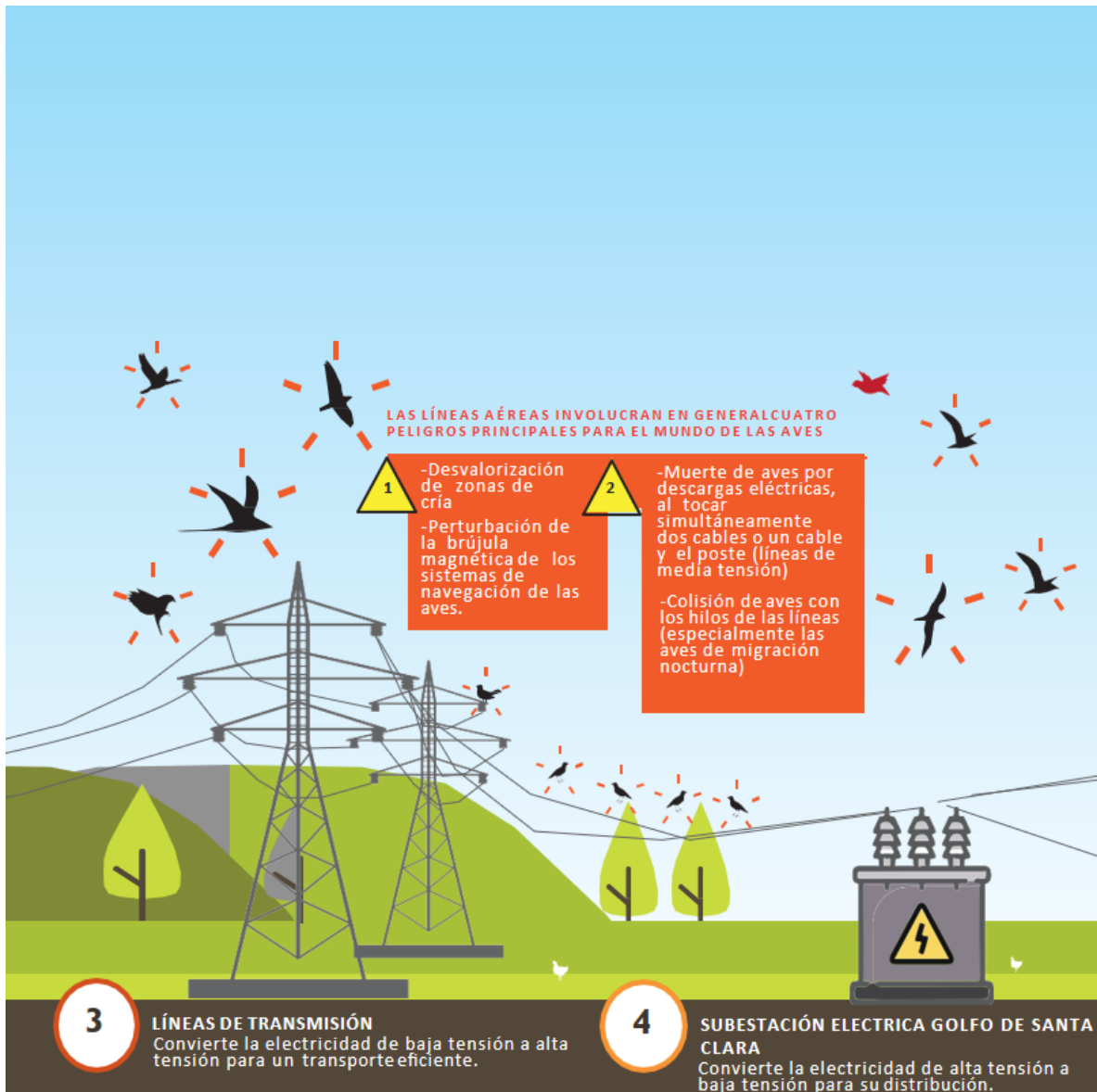


Figura 5. Impactos por proyectos de transmisión de energía. (Fauna)

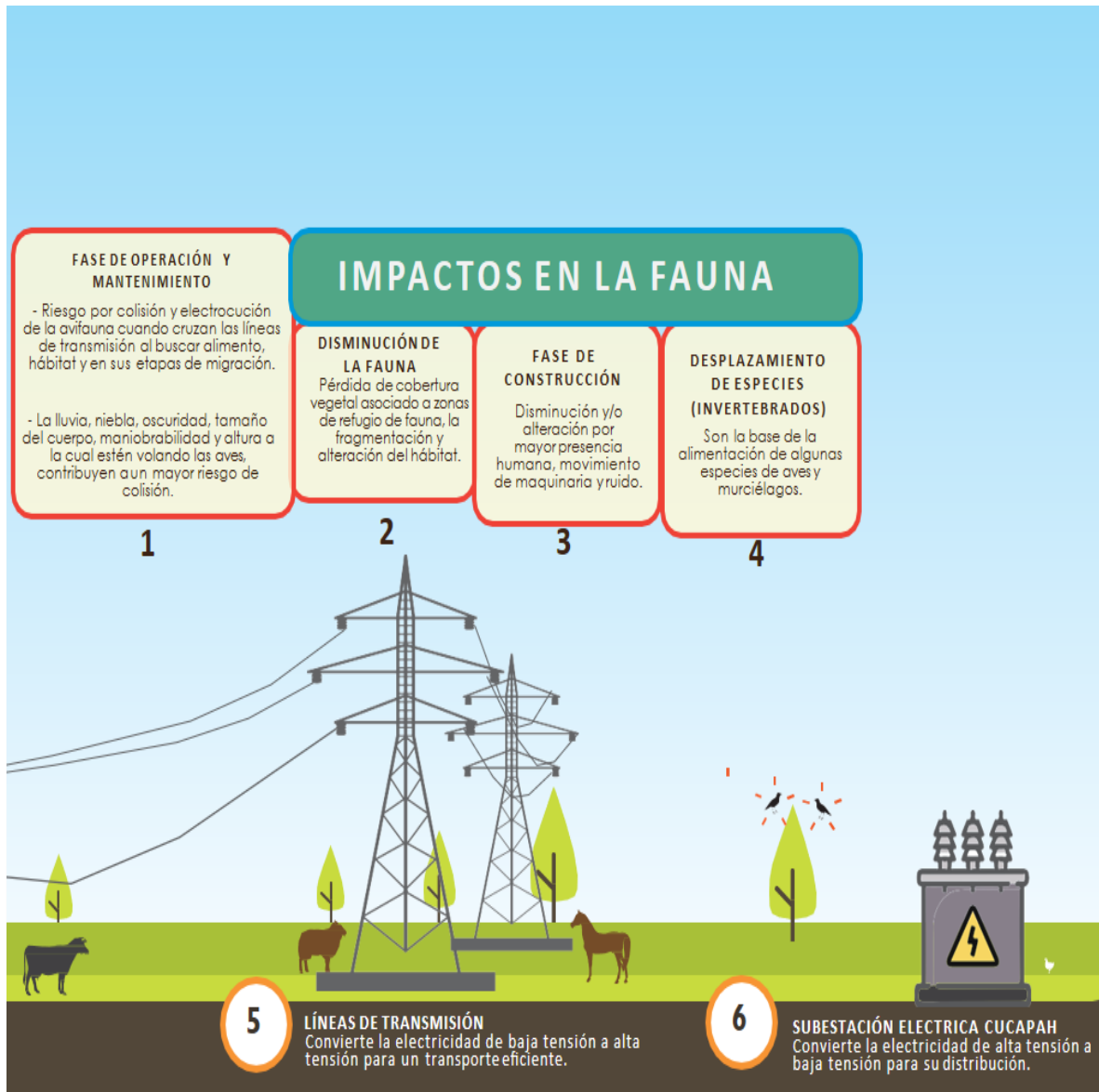


Figura 6. Impactos por proyectos de transmisión de energía (Fauna) cont

#### VI.5.4. Seguimiento y monitoreo

En el caso de este proyecto, el objetivo de la vigilancia y control es verificar si durante el desarrollo del mismo se cumple con las disposiciones de las leyes y reglamentos aplicables en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica, residuos peligrosos, contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

Por otra parte, el programa permitirá cuantificar impactos cuya afectación fue difícil prever durante la evaluación del impacto ambiental, para así modificar o establecer las medidas de mitigación adecuadas, en caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Igualmente podrá detectar impactos o alteraciones no previstos en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso, adoptarse medidas de remediación o compensación.

El seguimiento de las actividades de prevención y mitigación deberá soportarse documentalmente con los siguientes instrumentos:

**Bitácora:** En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día.

**Reporte mensual:** En este reporte se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.

**Memoria fotográfica:** El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán avalar y evidenciar la implementación de las medidas de mitigación durante el desarrollo de actividades realizadas en el mes.

**Reporte final:** Este se deberá elaborar en manera de evaluación y conclusión del desarrollo de la obra; de ser necesario, se entregará un informe final a las autoridades que así lo requieran.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación, del seguimiento, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además, será responsable de:

- Dirigir y documentar las inspecciones del medio ambiente.
- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental.
- Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de herpetofauna.
- Organizar y supervisar el monitoreo de aves y mamíferos.
- Preparar los informes requeridos (bitácora, reporte mensual, memoria fotográfica).

Para evaluar la efectividad de las medidas propuestas anteriormente, se proponen los siguientes indicadores.

Tabla VI. 14. Indicadores para evaluar efectividad de medidas ambientales antes descritas

Factor ambiental	Aplica a todos los factores
<b>Medida</b>	Realización de talleres participativos con todo el personal involucrado en la construcción de la línea, se les mencionará la importancia de conservar el ambiente, y las sanciones legales que implica hacer uso inadecuado de la flora y fauna sin contar con los permisos correspondientes
<b>Resultado esperado</b>	Fomentar la participación voluntaria en la conservación de la biodiversidad  Evitar la extracción y saqueo de especies por parte del personal de la contratista involucrado en la obra.
<b>Indicador</b>	$R_1 = (100) * \frac{I_c}{I_c}$ <p>Donde:                      R<sub>1</sub>= Efectividad de los talleres participativos                      IC = Número de trabajadores que se contrataron para la construcción del proyecto                      I<sub>c</sub> = Número de trabajadores que asistieron a los talleres</p> <p><u>Efectividad de la medida</u>                      Efectiva &gt;89 =100                      Medianamente efectiva &gt;78 &lt;89%                      Poco efectiva &gt;66 &lt;78%</p>
<b>Factor ambiental</b>	<b>Flora</b>
<b>Medida</b>	El desmonte será de forma direccionada con el fin de que el material derribado quede al interior del predio, y de esta forma evitar la afectación de la vegetación contigua al predio del Proyecto.
<b>Resultado esperado</b>	Minimizar las áreas afectadas por el desmonte de la obra.
<b>Indicador</b>	$R_2 = \frac{SR_{CUSTF}}{SS_{CUSTF}} * 100$ <p>Donde:                      R<sub>2</sub>= Efectividad de la medida                      SRCUSTF= Superficie donde se realizó el desmonte de la obra                      SSCUSTF= Superficie solicitada para el desmonte de la obra</p> <p><u>Efectividad de la medida</u>                      Efectiva ≤ 80%                      Medianamente efectiva &gt; 80 ≤85%                      Poco efectiva &gt;85%</p>
<b>Factor ambiental</b>	<b>Flora y fauna</b>
<b>Medida</b>	Realizar actividades de rescate y reubicación de flora y fauna a especies de importancia ecológica
<b>Resultado esperado</b>	Rescate y reubicación de especies de importancia ecológica y aquellas con incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

<b>Indicador</b>		$R_3 = \frac{I_r}{I_R} * 100$
<p>Donde: R3 = Efectividad en la reubicación IR = Número de individuos rescatados Ir = Número de individuos reubicados</p> <p><u>Efectividad de la medida</u> Efectiva &gt;85% Medianamente efectiva &gt;75 ≤85% Poco efectiva &lt;75%</p>		
<b>Factor ambiental</b>	<b>Flora</b>	
<b>Medida</b>	Realizar un monitoreo en un periodo de seis meses como mínimo sobre las especies de flora rescatadas para evaluar su sobrevivencia.	
<b>Resultado esperado</b>	Evaluar la sobrevivencia de las especies reubicadas	
<b>Indicador</b>		$R_4 = \frac{Iv}{Ir} * 100$
<p>Donde: R4 = Efectividad en supervivencia IV = Número de individuos vivos Ir= Número de individuos reubicados</p> <p><u>Efectividad de la medida</u> Efectiva &gt;85 =100% Medianamente efectiva &gt;75 &lt;85% Poco efectiva &lt;75%</p>		
<b>Factor ambiental</b>	<b>Agua</b>	
<b>Medida</b>	Se vigilará que la vegetación removida por el desmonte de la obra y que pudiera caer sobre cuerpos de agua sea retirada de forma inmediata, haciendo un manejo adecuado de los residuos vegetales.	
<b>Resultado esperado</b>	Al término de la a jornada, durante la realización de la remoción de la vegetación por el desmonte de la obra diaria, se retirarán los residuos vegetales que hayan caído en cuerpos de agua.	
<b>Indicador</b>		$R_6 = \frac{CL}{CI} * 100$
<p>Donde: R6= Efectividad de la medida CL= Cuerpos de agua limpiados CI= Cuerpos de agua con residuos de material vegetal</p> <p><u>Efectividad de la medida</u> Efectiva = 100% Medianamente efectiva ≥95 100% Poco efectiva &lt;95%</p>		
<b>Factor ambiental</b>	<b>Suelo y agua</b>	

<b>Medida</b>	Mantener un Manejo Integrado de residuos sólidos que consistirá en levantar diariamente al término de la jornada, los residuos generados en las diferentes actividades de la obra, y disponerlos en contenedores rotulados debidamente para su separación en orgánicos e inorgánicos.
<b>Resultado esperado</b>	Descartar la contaminación de cuerpos de agua y/o suelo, por residuos sólidos municipales, además de considerar que la obra no contempla en ninguna de sus actividades el uso de sustancias químicas que pudieran modificar las propiedades físico-químicas de estos componentes ambientales.
<b>Indicador</b>	$R_7 = \frac{RC}{RG} * 100$ <p>Donde:  R<sub>7</sub>= Efectividad de la limpieza de cuerpos de agua  RC= Cantidad de Residuos colectados  RG= Cantidad de residuos generados.  <u>Efectividad de la medida</u>  Efectiva = 100%  Poco efectiva &lt;100%</p>
<b>Factor ambiental</b>	<b>Aire</b>
<b>Medida</b>	Implementación del esquema de verificación vehicular, para que todos los vehículos que ocupe la contratista sean verificados en las instancias correspondientes a fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable
<b>Resultado esperado</b>	Contribuir a mantener la calidad del aire actual, mediante la afinación de vehículos utilizados en el proyecto
<b>Indicador</b>	$R_8 = \frac{VPV}{VUP} * 100$ <p>Donde:  R<sub>8</sub>= Efectividad de la implementación del esquema de verificación vehicular  VUP= vehículos utilizados en el proyecto  VPV= vehículos que cumplieron con el esquema de verificación  <u>Efectividad de la medida</u>  Efectiva = 100%  Poco efectiva &lt;100%</p>

## VI. 6. Programas propuestos para la mitigación de los impactos ambientales.

Ahora bien, considerando el conjunto de medidas propuestas con anterioridad, se desprenden diversos programas que a continuación se señalan y se detallan en los anexos correspondientes.



### V.6.1. Programa de rescate de flora y reubicación (Anexo en Programas)

Este programa se propone como una medida de mitigación al impacto que podría ocurrir en la vegetación, especialmente a las de importancia ecológica, aquellos ejemplares que por sus características morfológicas excepcionales representen un valor ecológico y/o cultural importante en donde se incluyeron todas especies de interés ecológico, ya que dentro del área de la línea de transmisión se encontraron dos especies con estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dicho programa atiende al menos los siguientes lineamientos:

- Listado de especies que incluirá el programa (nombres comunes y científicos).
- Técnicas de protección y conservación
- Actividades de mantenimiento propuestas.
- Calendarización de actividades.

Por lo anterior, toma gran importancia las siguientes especies:

Tabla VI. 15. Listado de especies de vegetación a rescatar y reubicar

Especie	Tipo de vegetación
<i>Olneya tesota</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Vegetación de desiertos arenosos
<i>Echinocereus engelmannii</i>	Matorral desértico micrófilo
<i>Mammillaria tetrancistra</i>	Matorral desértico micrófilo

## V.6.2. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (Anexo en Programas)

Se propone un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre como una medida de prevención y mitigación de los impactos ambientales que durante la realización del proyecto se ocasionarán sobre la fauna silvestre, en especial para aquellas especies en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como de aquellos individuos de lento desplazamiento.

Es importante mencionar que este programa está dirigido a: a) ahuyentar la fauna que se encuentre sobre el predio de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción, b) a detectar guaridas y refugios de fauna silvestre a fin de desplazar los individuos a lugares cercanos al sitio donde fueron encontrados, pero fuera del área del proyecto, y c) a evitar la captura o cacería de estas especies por el personal de la compañía contratista, entre otras actividades.

A continuación, se presentan las especies sujetas a rescate de fauna

Tabla VI. 16. Riqueza faunística a ahuyentar, rescatar y reubicar

Familia	No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	SAR	AP	Tipo de vegetación	
<b>AVES</b>								
Podicipediformes	Podicipedidae	1	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	X		
<b>MAMÍFEROS</b>								
Artiodactyla	Antilocapridae	2	<i>Antilocapra americana</i>	berrendo sonorense	P	X	X	VDA
	Bovidae	3	<i>Ovis canadensis</i>	borrego cimarrón	Pr	X		VDA
Carnivora	Canidae	4	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto	A	X	X	VBI/VDA/ VH/ VMS/ VMDM/VM
Rodentia	Castoridae	5	<i>Castor canadensis</i>	castor americano	P	X		VBI
Carnivora	Mustelidae	6	<i>Taxidea taxus</i>	tlalcoyote	A	X		MDM
<b>ANFIBIOS</b>								
Anura	Ranidae	16	<i>Lithobates yavapaiensis</i>	rana leopardo de Yavapai	Pr	X		VBI
<b>REPTILES</b>								
Squamata	Colubridae	7	<i>Masticophis flagellum</i>	chirriónera de Sonora	A	X	X	VDA/VMDM/VM/VH

Natricidae	8	<i>Thamnophis marcianus</i>	sochuate	A	X	X	BI	
	9	<i>Callisaurus draconoides</i>	cachora arenera	A	X	X	VDA/VMS/VMDM/ VM/VH	
Phrynosomatidae	10	<i>Phrynosoma mcallii</i>	camaleón cola plana	A	X	X	VDA/VM	
	11	<i>Uma notata</i>	lagartija arenera del Colorado	P	X	X	VDA/VMS/VMDM/ VM/VH	
	12	<i>Uta stansburiana</i>	cachora gris	A	X	X	VDA/VMS/VMDM/ VM/VH	
Teiidae	13	<i>Aspidoscelis tigris</i>	huico tigre del noroeste	A	X	X	VDA/VMS/VM/VH	
Viperidae	14	<i>Crotalus atrox</i>	cascabel de diamantes	Pr	X	X	VDA/VM	
Testudines	Trionychidae	15	<i>Apalone spinifera</i>	tortuga de concha blanda	Pr	X	X	BI

### V.6.2. Programa Manejo de Residuos Sólidos (Anexo en Programas)

Para mitigar los impactos derivados de la generación de residuos sólidos durante la preparación del sitio, la construcción y, en la operación del proyecto, será necesario diseñar los programas correspondientes de manejo de dichos residuos en todas las etapas del proceso (la recolección, transporte y disposición final).

La meta y objetivos de este programa son: a) disponer de acciones sencillas y operativas que cubran los requerimientos básicos y permitan aplicar en las etapas del proyecto la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, y b) identificar los tipos de residuos sólidos e industriales no peligrosos que generarán, contar con los mecanismos de recolección en obra y en todas las áreas de trabajo de los residuos generados, disponer de un transporte efectivo de residuos sólidos no peligrosos y crear los mecanismos para disponer de la infraestructura municipal (tiraderos a cielo abierto, rellenos sanitarios) en cuanto a la disposición final de los residuos.

### V.6.3. Programa de capacitación ambiental “Cuidado del ambiente en el área de trabajo” (Anexo en Programas)

El personal involucrado en la construcción del proyecto y habitantes de zonas cercanas recibirán capacitación general sobre el cuidado del ambiente. Las pláticas de capacitación estarán enfocadas sobre la importancia de la protección y cuidado de los recursos naturales y el compromiso ambiental que deberán adquirir todos los

involucrados. Estos cursos son de gran importancia ya que con ellos se estará haciendo labor de concienciación a las personas que trabajarán en el desarrollo del proyecto y que preferentemente serán de los poblados aledaños.

El objetivo y alcance de este programa son:

- Transmitir conocimientos para modificar conductas y concientizar ambientalmente al personal involucrado en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.
- El presente programa de capacitación es aplicable desde el inicio del Proyecto con el fin de ir observando conductas y tener tiempo de corregir alguna (s) que cause (n) daño a la zona del proyecto.

#### **V.6.4. Programa de Conservación de Camote del desierto (Anexo en Programas)**

El presente programa tiene la finalidad de establecer las acciones y mecanismos para identificar las áreas sujetas a conservación de la especie en la zona a través de la ejecución e implementación de este mecanismo.

#### **V.6.5. Programa de Anti colisión de fauna voladora (Anexo en Programas)**

El presente programa tiene la finalidad de establecer las acciones y mecanismos para identificar las áreas sujetas a conservación de la especie de fauna voladora y la implementación en la zona de mecanismos que eviten la muerte accidental de estas especies.

#### **VI.6.6. Programa de Monitoreo y Conservación de Berrendo y especies asociadas (Anexo en Programas)**

El presente programa tiene la finalidad de establecer las acciones y mecanismos para identificar las áreas sujetas a conservación del Berrendo y fauna asociada que permitan identificar en la zona los mecanismos que ayuden en la conservación del hábitat y preservación de la especie.

### VI.6.7. Controles operacionales

Así mismo se incluyen los siguientes controles operativos y procedimientos (**Ver Anexo Controles Operacionales**)

- Manejo de responsabilidades ambientales a contratistas y personal de obra
- Control de emisiones de ruido
- Gestión integral de residuos
- Gestión de suministros
- Lista de asistencia de capacitación
- Plan de contingencia ambiental
- Verificación de Maquinaria y Equipos.
- Reglamento interno de construcción ambiental
- Manual Ambiental de Obra



*Comisión Federal de Electricidad®*

# **CAPITULO VII**

**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO,  
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Hermosillo Sonora, Junio de 2022

## Contenido

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.....	4
<b>VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto, escenario con proyecto y sin medidas de mitigación y escenario con proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación .....</b>	<b>4</b>
VII.1.1 Metodología .....	4
VII.1.2. Resultados .....	8
VII.1.2.1. Escenario sin proyecto .....	9
VII.1.2.2. Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación .....	12
VII.1.2.3. Escenario con proyecto y con medidas de mitigación .....	17
<b>VII.2 Análisis de la calidad ambiental en el SAR a partir del modelo de la estimación de las tasas de cambio de uso de suelo.....</b>	<b>24</b>
<b>VII.3. Pronósticos .....</b>	<b>33</b>
<b>VII.4. Evaluación de alternativas .....</b>	<b>36</b>
VII.4.1 Metodología para la evaluación ambiental de trayectorias .....	37
VII.4.1.1 Conclusiones .....	49
<b>IV.5. Literatura consultada.....</b>	<b>51</b>

## Contenido de Tablas

Tabla VII.1.	Categorías de análisis para los diferentes niveles de la matriz de valoración para pronóstico de escenarios. ....	6
Tabla VII.2.	Escala de calidad ambiental y rango de valores.....	8
Tabla VII.3.	Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica.....	10
Tabla VII.4.	Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica.....	11
Tabla VII.5.	Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica.....	15
Tabla VII.6.	Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica.....	16
Tabla VII.7.	Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica.....	20
Tabla VII.8.	Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica.....	21
Tabla VII.9.	Índices de integridad ecológica en los tres escenarios planteados.....	22
Tabla VII.10.	Modificaciones en el uso de suelo en la superficie del SAR a través del tiempo. 24	
Tabla VII.11.	Tasas anuales de cambio de uso suelo en los diferentes tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional .....	28
Tabla VII.12.	Tasas anuales de cambio de uso suelo en los diferentes tipos de vegetación del área de estudio del Proyecto.....	30
Tabla VII.13.	Factores y criterios considerados en la evaluación de alternativas.....	40
Tabla VII.14.	Matriz de importancia relativa de los criterios de evaluación .....	43
Tabla VII.15.	Factores y criterios de evaluación .....	44
Tabla VII.16.	Matriz de evaluación de factores .....	45



## Contenido de Figuras

Figura VII.1.	Condiciones ambientales sin proyecto por nivel de análisis .....	10
Figura VII.2.	Condiciones ambientales sin proyecto por grupo biológico.....	11
Figura VII.3.	Condiciones ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación por nivel de análisis	15
Figura VII.4.	Condiciones ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación por grupo biológico	16
Figura VII.5.	Condiciones ambientales con proyecto y con medidas de mitigación por nivel de análisis	20
Figura VII.6.	Condiciones ambientales con proyecto y con medidas de mitigación por grupo biológico	21
Figura VII.7.	Condición ambiental en los tres escenarios planteados; sin proyecto, con proyecto y sin medidas de mitigación y con proyecto y con medidas de mitigación .....	23
Figura VII.8.	Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie III-INEGI.....	25
Figura VII.9.	Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie V-INEGI. ....	26
Figura VII.10.	Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie VII-INEGI. ....	26
Figura VII.11.	Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Fotointerpretación. ....	27
Figura VII.12.	Grafica Comparativo de tasas anuales de cambio de uso de suelo del SAR .....	29
Figura VII.13.	Grafica Comparativo de tasas anuales de cambio de uso de suelo del AP .....	30
Figura VII.14.	Trayectorias potenciales evaluadas.....	36
Figura VII.15.	Alternativa Lado Costa.....	47
Figura VII.16.	Alternativa Lado Frontera.....	49

## VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

Con la finalidad de obtener una perspectiva del comportamiento del Sistema Ambiental Regional (SAR) ante diferentes escenarios y así tener una estimación con respecto a la efectividad de las medidas de mitigación propuestas para este Proyecto, en el presente capítulo se describen los pronósticos ambientales considerando tres posibles escenarios:

- 1) Un escenario sin proyecto;
- 2) Un escenario con proyecto, pero sin considerar medidas ambientales y,
- 3) Un escenario que incluye el proyecto y la consideración de la aplicación de medidas ambientales (prevención, mitigación, y compensación) propuestas en los capítulos anteriores de este documento.

### VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto, escenario con proyecto y sin medidas de mitigación y escenario con proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación

#### VII.1.1 Metodología

Para estimar las condiciones ambientales desde una perspectiva comparativa en tres escenarios (dos de ellos hipotéticos) distintos, se replicó la metodología empleada en el capítulo IV del Diagnóstico Ambiental (análisis de integridad biológica), pero bajo ciertas características con la finalidad de adecuarla al presente procedimiento.

1. Uso de los valores medios obtenidos en el capítulo IV para cada uno de los factores ambientales.
2. Conformación de un grupo de especialistas con conocimientos en la evaluación de los factores seleccionados.
3. Utilización de las medidas de mitigación y/o compensación, propuestas en el capítulo VI.
4. Se tomó como guía para la evaluación la matriz ambiental utilizada también en el capítulo IV del Diagnóstico Ambiental.

Así, los niveles de análisis y valoración de los indicadores biológicos evaluados en las diferentes unidades de paisaje (desiertos arenosos, de matorral desértico micrófilo, el mezquital xerófilo, la halófila hidrófila/halófila xerófila y el bosque inducido), han sido

escogidos y jerarquizados en una matriz de importancia teniendo en cuenta información primaria y secundaria. Una descripción detallada de estos se presenta en el apartado IV.4.2 de la presente manifestación de impacto ambiental, por lo que, a continuación, se presenta la estructura de los indicadores y la matriz de valoración (Tabla VII.1):

### **I. Composición y estructura**

Nivel 1. Grupo biológico: Plantas, Mamíferos, Anfibios, Aves, Reptiles.

Nivel 2. Riqueza de especies

Nivel 3. Hábitat utilizado por las especies

Nivel 4. Abundancia de individuos

### **II. Funcionalidad**

Nivel 5. Grado de vulnerabilidad de especies

Nivel 6. Exigencias primarias de hábitat

Nivel 7. Especies invasoras o exóticas

### **III. Configuración espacial**

Nivel 8. Cobertura Vegetal

Nivel 9. Número de fragmentos

Nivel 10. Área núcleo efectiva

### **IV. Conectividad**

Nivel 11. Conectividad entre fragmentos

**Tabla VII.1. Categorías de análisis para los diferentes niveles de la matriz de valoración para pronóstico de escenarios.**

Atributo ecológico	Nivel en la matriz	Grupos Biológicos/hábitat al cual aplica	Categorías	Valor
Composición y estructura	1	Plantas	-	5
		Mamíferos	-	4
		Anfibios	-	3
		Aves	-	2
		Reptiles	-	1
	2	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Alta representatividad. Entre el 60 y 100 % de las especies registradas	3
			Moderada representatividad. Entre el 40 y 60 % de las especies registradas	2
			Baja representatividad. Entre el 1 y 40 % de las especies registradas	1
			Representatividad nula	0
	3	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Más del 50 % de las especies exclusivas a un tipo de hábitat	4
			Más del 25 % de las especies presentes en dos de los hábitats	2
			Más del 25 % de las especies presentes en más de tres hábitats	1
			Ausencia	0
	4	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Al menos dos especies poco abundantes	4
			Entre el 20-30 % de las especies son abundantes	3
			Entre el 30 – 50 % son abundantes	2
			Especies abundantes supera el 50 %	1
			Ausencia	0
	5	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Cye	6
			E	5
			P	4
			A	3
			Pr	2
			e	1
	Funcionalidad	6	Plantas	La mayor proporción de especies presentan Endozoocoria
La mayor proporción de especies presentan Ectozoocoria				4
La mayor proporción de especies presentan Hidrocoria				3
La mayor proporción de especies presentan Anemocoria				2
Autocoria				1
Mamíferos		La mayor proporción de especies son Carnívoros	5	
		La mayor proporción de especies son Frugívoros	4	
		La mayor proporción de especies son Nectarívoro	3	

Atributo ecológico	Nivel en la matriz	Grupos Biológicos/hábitat al cual aplica	Categorías	Valor
		Anfibios	La mayor proporción de especies son Insectívoro	2
			Otros	1
			Modo reproductivo independiente de cuerpos de agua	4
			Modo reproductivo dependiente de cuerpos de agua (Cuerpos de Agua Lóticos)	2
			Modo reproductivo dependiente de cuerpos de agua (Cuerpos de Agua Lénticos)	1
		Aves	La mayor proporción de especies son Frugívoro	4
			La mayor proporción de especies son Nectarívoro	3
			La mayor proporción de especies son Insectívoro	2
			Otros	1
		Reptiles	Arbóreos	5
			Semiacuático	4
			Terrestre - arbóreo	3
			Fosoriales	2
			Terrestre	1
		7	Plantas Mamíferos Anfibios Aves Reptiles	Ausencia de especies invasoras
	Presencia de especies invasoras			0
	Configuración	8	Vegetación de Desiertos Arenosos	75 - 100 %
Vegetación Desértico Microfilo			50 - 75 %	3
Vegetación Halófila			25 - 50 %	2
Xerófila/Halófila Hidrófila			0-25 %	1
Mezquital Xerófilo				
9		Vegetación de Desiertos Arenosos Vegetación Desértico Microfilo Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila Mezquital Xerófilo Bosque Inducido	Mayor a 11 fragmentos	3
			Entre 3 y 10 fragmentos	2
			Entre 1 y 2 fragmentos	1
			Ausencia	0
10		Vegetación de Desiertos Arenosos Vegetación Desértico Microfilo Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila Mezquital Xerófilo Bosque Inducido	Mayor a 48,7 ha de Área núcleo efectiva	3
			Entre 24,4 y 48,7 ha de Área núcleo efectiva	2
			Entre 0 y 24,4 ha de Área núcleo efectiva	1
	Ausencia		0	
Continuidad	11	Vegetación de Desiertos Arenosos Vegetación Desértico Microfilo Vegetación Halófila Xerófila/Halófila Hidrófila Mezquital Xerófilo Bosque Inducido	Entre 0 y 40 m de distancia entre fragmentos	3
			Entre 40.1 y 100 m de distancia entre fragmentos	2
			Entre 101 y 140 m de distancia entre fragmentos	1
			Ausencia	0

Cada indicador fue categorizado en variables de estado que indican la calidad del hábitat según los atributos considerados y a partir de esta valoración se establecieron seis categorías para discriminar los tipos (calidad) de hábitats, mismos que se presentan en la Tabla VII.2.

**Tabla VII.2. Escala de calidad ambiental y rango de valores**

Calidad ambiental	Rango de valores
Pobre	0 - 35
Estado crítico	36 – 56
Aceptable	57 – 78
Regular	79 – 106
Buena	107 – 127
Muy buena	128 - 141

### VII.1.2. Resultados

Los tres escenarios corresponden a tres periodos de tiempo distintos. El primero implica un escenario donde no existe el proyecto, que se refiere a las condiciones actuales del sitio; el segundo escenario es con la ejecución del proyecto sin plantear ningún tipo de medidas mitigatorias o compensatorias; y el tercer escenario plantea la ejecución del proyecto con la respectiva aplicación de medidas de mitigación y compensación.

Así, podemos decir que, actualmente el área de estudio presenta una calidad ambiental aceptable que está en la categoría de media con tendencias a la alta y que, su estado actual es derivado a la condición árida y de ambientes costeros y en ciertos puntos, una combinación de ambas, valor que le confieren distintos componentes de la naturaleza, pero principalmente aquellos ligados a las cubiertas de vegetación de desiertos arenosos, de matorral desértico micrófilo, de mezquital xerófilo, de halófila hidrófila/halófila xerófila y de bosque inducido que le dan sustento a los diferentes grupos faunísticos como aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

También, es preciso señalar, “el SAR incide en ecosistemas ambientalmente sensibles”, lo que le confiere características ambientales únicas a niveles local y regional, tales como:

- 1) Área Natural Protegida (ANP) Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado;
- 2) ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar;
- 3) Región Terrestre Prioritaria (RTP) Delta del Río;
- 4) RTP Gran Desierto de Altar – El Pinacate;
- 5) Región Hidrológica Prioritaria (RHP) Delta del Río Colorado;

- 6) Región Marina Prioritaria (RMP) Alto Golfo;
- 7) Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Delta del Río Colorado;
- 8) Sitio Ramsar Humedales del Delta del Río Colorado y Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado y;
- 9) Sitio Marino Prioritario (SMP) Alto Golfo de California.

Teóricamente la calidad ambiental actual se mantendría en ausencia del proyecto, sin embargo, bajo la posibilidad de aprobarlo y no cumplir con las medidas de mitigación adecuadas y propuestas, el deterioro localizado a lo largo de las obras que contempla el proyecto se vería pronunciado de una manera en que afectaría la integridad ecológica existente. Sin embargo, en un escenario con proyecto y con medidas de mitigación a pesar de quedar un trastorno permanente por las estructuras en el paisaje inmediato, este sería relativamente de baja intensidad durante la construcción del proyecto al aplicar las medidas de mitigación expuestas en el Capítulo VI de la presente MIA Regional.

A continuación, se analizarán con más detalle los diferentes escenarios planteados en la presente metodología.

#### ***VII.1.2.1. Escenario sin proyecto***

Para el escenario sin proyecto, es evidente que al no haber un proyecto que pudiera afectar negativamente la integridad ecológica del área de estudio, los valores de integridad ecológica actuales obtenidos en el Diagnóstico Ambiental pasarían intactos y se mantendrían a través del tiempo (en el apartado Diagnóstico Ambiental se presenta ampliamente el análisis de los resultados obtenidos).

Este hecho se fundamenta no solo por la ausencia del proyecto, sino también porque actualmente no existen actividades humanas que pongan en riesgo la seguridad ambiental.

Tabla VII.3. Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica

Zona	Atributo ecológico											IIE
	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Vegetación de Desiertos Arenosos	15	4	8	9	9	15	3	2	3	3	3	74
Matorral Desértico Micrófilo	15	5	8	8	10	16	3	2	3	3	3	76
Mezquital Xerófilo	15	4	8	10	10	16	4	3	1	3	3	77
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	15	6	8	8	13	15	4	2	3	3	3	80
Bosque Inducido	15	7	11	11	12	17	3	4	3	3	3	89

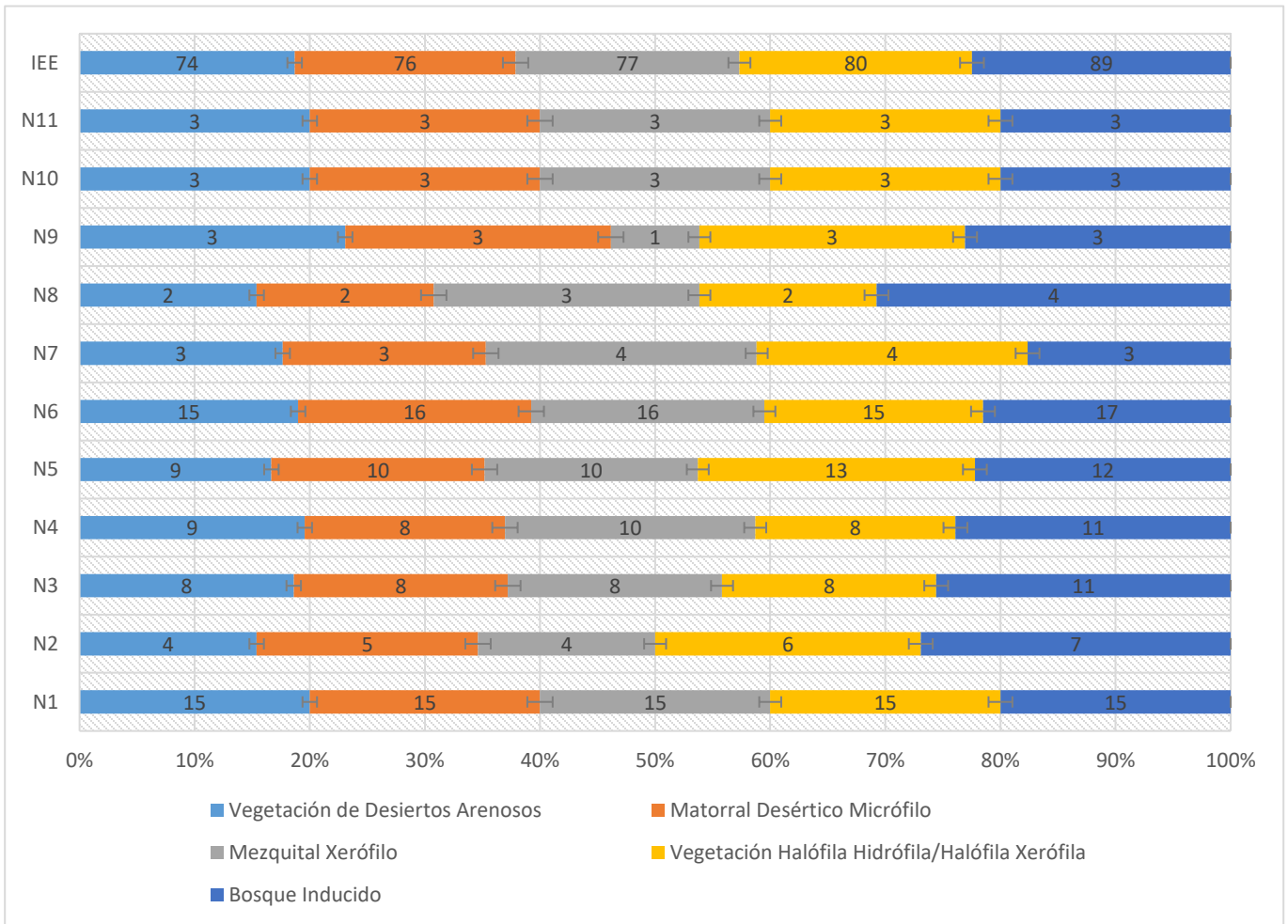
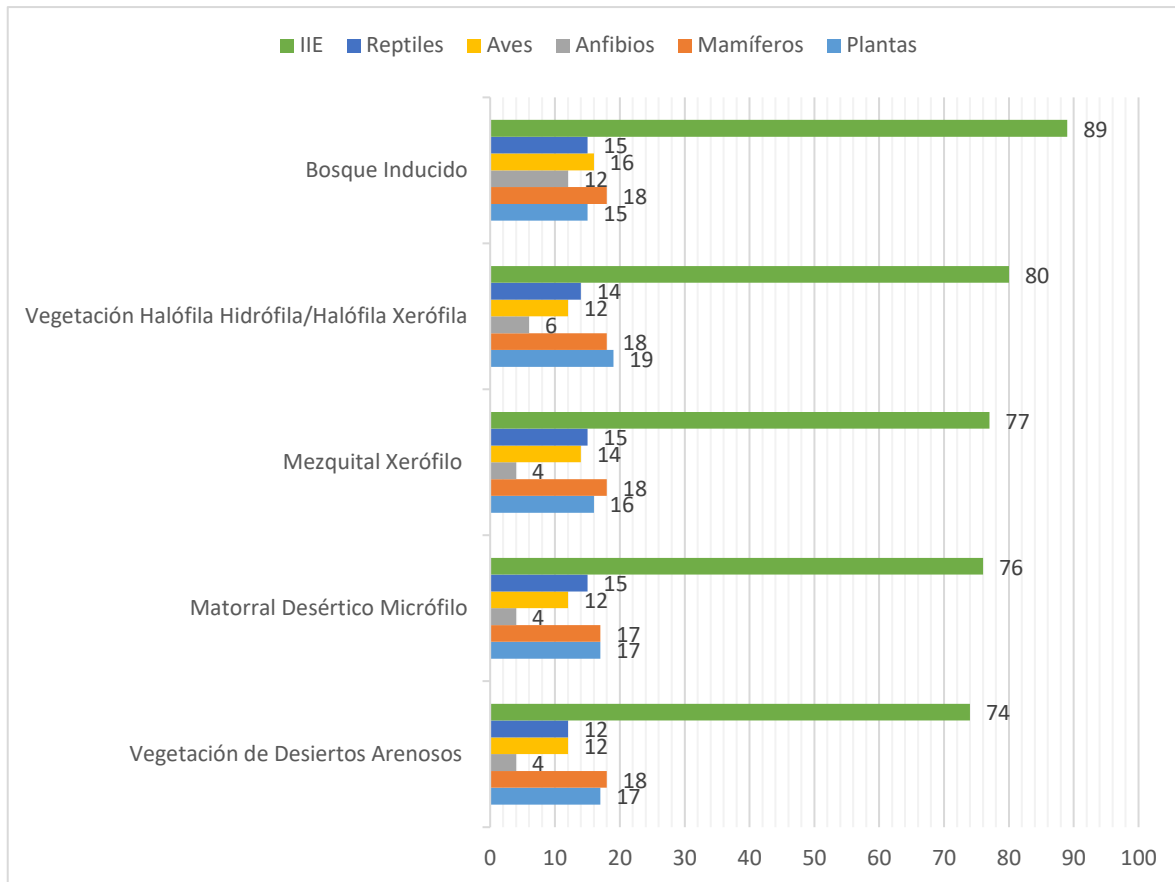


Figura VII.1. Condiciones ambientales sin proyecto por nivel de análisis



**Tabla VII.4. Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica**

Zonas	Grupo biológico					IIE
	Plantas	Mamíferos	Anfibios	Aves	Reptiles	
Vegetación de Desiertos Arenosos	17	18	4	12	12	74
Matorral Desértico Micrófilo	17	17	4	12	15	76
Mezquital Xerófilo	16	18	4	14	15	77
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	19	18	6	12	14	80
Bosque Inducido	15	18	12	16	15	89


**Figura VII.2. Condiciones ambientales sin proyecto por grupo biológico**

Como se mencionó en el apartado de diagnóstico ambiental, tras la evaluación en el SAR sobre los diferentes grupos de vegetación, la de Desiertos Arenosos y la de Desértico Micrófilo, presentaron una calidad ambiental Aceptable, mientras que el Bosque Inducido y la Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila presentaron una mejor calidad ambiental derivado a los indicadores de integridad ecológica involucrados, como los son los cuerpos lenticos y loticos y las especies raras y amenazadas propias de los humedales.

### *VII.1.2.2. Escenario con proyecto y sin medidas de mitigación*

En un escenario donde se ejecutará la obra de tendido eléctrico para la transmisión de energía eléctrica, sin ninguna aplicación de medidas que permitan mitigar, prevenir o compensar los daños al ambiente, las condiciones de los distintos factores evaluados se verían afectadas de una manera importante, pero en diferente proporción.

De manera general, en este escenario se contempla las actividades principales de preparación del sitio tales como, localización de estructuras, uso de maquinaria y equipo, apertura de acceso a sitios de construcción y apertura de sitios de maniobra, y que requieren de forma forzada la apertura de superficies con vegetación de desiertos arenosos, desértico micrófilo, mezquital xerófilo, halófila hidrófila/halófila xerófila y bosque inducido.

Del requerimiento de superficies con vegetación forestal, traerá consecuencias hacia la calidad que actualmente presentan las comunidades vegetales presentes en el SAR derivado a las interacciones que recaerán en acciones de tipo local, puntual y temporal hacia la flora silvestre en cuanto a cobertura, composición y especies en estatus y sobre fauna silvestre hacia abundancia y distribución, composición, pérdida de hábitats y especies en estatus, con la presencia de personal se espera la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, mientras con el uso de maquinaria, vehículos y equipo se puede provocar afectaciones al suelo y a la hidrología superficial por la generación de residuos peligrosos derivado a posibles fugas por desperfectos en la maquinaria, vehículos y equipo.

Es preciso señalar que las anteriores actividades se realizaran fuera de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado y dentro de esta, solo se contemplan localización de estructuras, apertura de sitios de construcción, que con la presencia de personal se espera la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial producto de las actividades constructivas, mientras con el uso de maquinaria y equipo (en aquellas áreas del derecho de vía de la carretera estatal número 3) se espera la afectación a flora, fauna, suelo y generación de residuos peligrosos por posibles fugas de hidrocarburo (abordados en el Capítulo II, características, Capítulo V, identificación y evaluación de impactos ambientales y Capítulo VI, medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales de la presente MIA-R).

Así, derivado a la construcción del proyecto sobre los diferentes tipos de vegetación, la cantidad de fragmentos que se generaría por la construcción del proyecto, por ejemplo, no tendrían gran relevancia en términos del daño generado hacia la fauna silvestre sobre todo al grupo de mamíferos y reptiles debido a que se mantendrían las conexiones y estarían separados a tan solo 6 metros (franja del acceso hacia las áreas de construcción), no obstante, en áreas de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado donde no se realizarán estos accesos no se

generará esta situación y solo estarán las áreas de ocupación de las estructuras por lo que permanecerá una conexión natural en el ecosistema.

También, hay que señalar, los rasgos funcionales de los grupos biológicos no tendrán consecuencias en término del daño que generará las acciones del proyecto eléctrico, dado que la afectación será local y temporal, donde las especies de flora seguirán manteniendo su modo de dispersión en zonas aledañas, en tanto las aves, reptiles y mamíferos silvestre perderían sitios donde desempeñan sus actividades de alimentación y resguardo y, para lo cual se presume se trasladarán hacia otros sitios aledaños al proyecto; en cuanto a los individuos de las especies catalogadas como invasoras de flora como la herbácea *Plantago ovata* cuya distribución es ampliamente sobre áreas con vegetación de desiertos arenosos y desértico micrófilo y de arbóreas de la especie *Tamrix ramosissima* cuyos registros han sido en el bosque inducido, mezquital xerófilo y en la Vegetación Halófila Xerófila y, dentro de la fauna silvestre, individuos de la especie *Sturnus vulgaris* registrada en la vegetación de desiertos arenosos y matorral desértico micrófilo, *Streptopelia decaocto distribuida en la vegetación de desiertos arenosos*, *Passer domesticus* con registros en la vegetación de desiertos arenosos, vegetación halófila y matorral desértico micrófilo y *Phasianus colchicus* ampliamente distribuida en la zona agrícola del Valle de Mexicali (Mexicali y San Luis Río Colorado) y registrada en el Bosque Inducido, todas ellas seguirán distribuidas en los tipos de vegetación de referencia, puesto que son las que se han adaptado a las condiciones de cada grupo de vegetación.

Con respecto a la riqueza de especies, tanto de flora como de fauna silvestre, en general no habría cambios significativos debido a que todas ellas se encuentran bien representadas, no obstante, otros factores relacionados con la vegetación como la cobertura y abundancia, a nivel local si habrá una afectación importante en su abundancia derivado al requerimiento de áreas para los accesos y para el hincado de estructuras de soporte. Hay que señalar que, a consecuencia del derribo de la vegetación, se ocasionaría impactos hacia individuos de fauna silvestre durante las actividades, tanto en su integridad como en la afectación de sus hábitats (sobre todo madrigueras); estos impactos se estiman en un detrimento del 10% o hasta el 20% del valor actual, según la escala planteada.

En tanto, las especies de flora vulnerables (*Ferocatus cylindraceus* y *Olneya tesota*) de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010 cuya distribución en la vegetación de matorral desértico micrófilo, es evidente una clara afectación derivado al requerimiento de áreas para la instalación de la línea de transmisión eléctrica. Mientras que la fauna silvestre vulnerable registrada en el SAR, una especie es de ave, *Tachybaptus dominicus* (PR), cinco especies son mamíferos, *Antilocapra americana* (P), *Ovis canadensis* (Pr), *Vulpes macrotis* (A), *Castor canadensis* (P) y *Taxidea taxus* (A), ocho especies son reptiles, *Masticophis flagellum* (A), *Thamnophis marcianus* (A),

*Callisaurus draconoides (A)*, *Phrynosoma mcallii (A)*, *Uma notata (P)*, *Uta stansburiana (A)*, *Crotalus atrox (Pr)* y *Apalone spinifera (Pr)* y, una especie es anfibio, *Lithobates yavapaiensis (Pr)*, también podrían ser objeto de afectación por el requerimiento de áreas para la instalación del proyecto. Con respecto a especímenes de la especie *Pholisoma sonora*, especie endémica con distribución restringida a los sistemas de dunas del Desierto de Altar, puede verse mermada en su población por la construcción del proyecto eléctrico.

Durante los muestreos de campo al interior del SAR, se registraron especies raras y restringidas de flora y fauna silvestre de importancia ecológica y extremadamente sensibles a los cambios en el ecosistema por algún desorden, aunado a su forma de reproducción y el tiempo que tardan en lograr su condición sexual para su permanencia en el ecosistema, que **podieran verse afectados por las actividades directas e indirectas del Proyecto**, puesto que se logró observaciones directas (muestreo) e indirectas (cámaras - trampa) de 2 individuos del *Castor canadensis*, un individuo de *Lithobates yavapaiensis* y un individuo de *Apalone spinifera*, con distribución en la vegetación de bosque inducido, mientras que las especies de flora silvestre con distribución restringida tanto en el SAR como AP, se registraron a *Ferocactus cylindraceus*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Echinocereus engelmannii* y *Mammillaria tetrancistra* todas en la vegetación de Matorral Desértico Micrófilo y *Cylindropuntia fulgida* en la vegetación de Desiertos Arenosos.

De acuerdo a los hábitats críticos y especies detectadas y que pueden verse afectados por la construcción directa e indirecta del proyecto es para las especies de berrendo (*Antilocapra americana*), borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*), en la distribución potencial del Águila Real (*Aquila chrysaetos*), y se detectó que puede afectar la zona de alimentación y habitación del murciélago magueyero en estatus de Protección especial de la Norma Oficial Mexicana de referencia (*Leptonycteris yerbabuena*) durante su presencia estacional en la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y que pudiera tener una distribución potencial en la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado de acuerdo a la CONABIO.

En este sentido, vale la pena poner atención en dos cosas fundamentales, la primera en la importancia que tienen los recursos naturales dentro del funcionamiento de los ecosistemas y, la segunda en el papel que juegan las medidas de mitigación, prevención y compensación en los proyectos que implican un cambio en el uso de suelo.

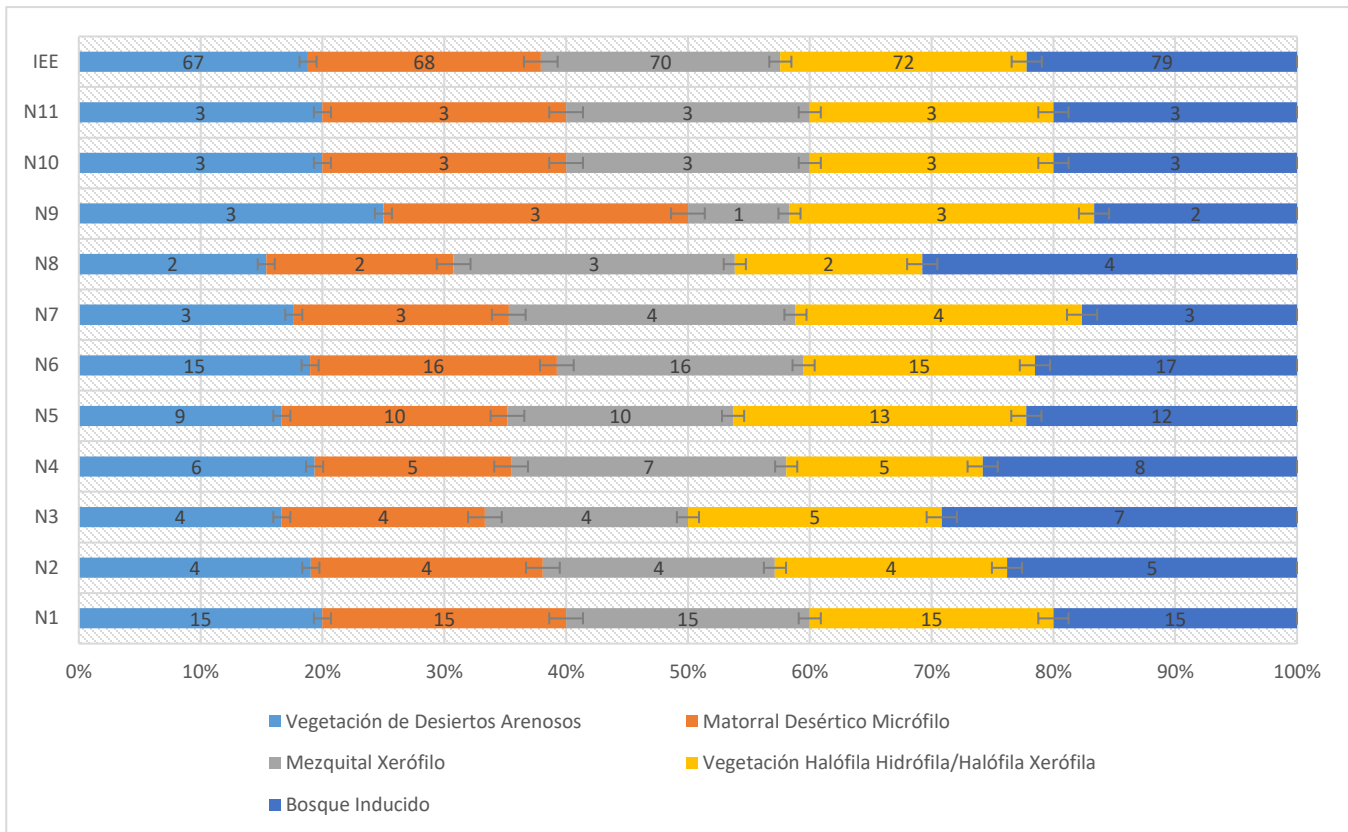
Fundamentalmente uno de los roles más importantes lo desempeña la vegetación, con sus múltiples interrelaciones con los diferentes grupos faunísticos, como lo son los mamíferos, las aves, los reptiles y los anfibios, entre estos destaca la provisión de

hábitats para la fauna silvestre, la regulación climática, la captura de carbono y la generación de oxígeno, entre otros.

En la siguiente gráfica se pueden apreciar los cambios teóricos que se producirían para cada uno de los índices de integridad ecológica durante la construcción del proyecto eléctrico.

**Tabla VII.5. Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica**

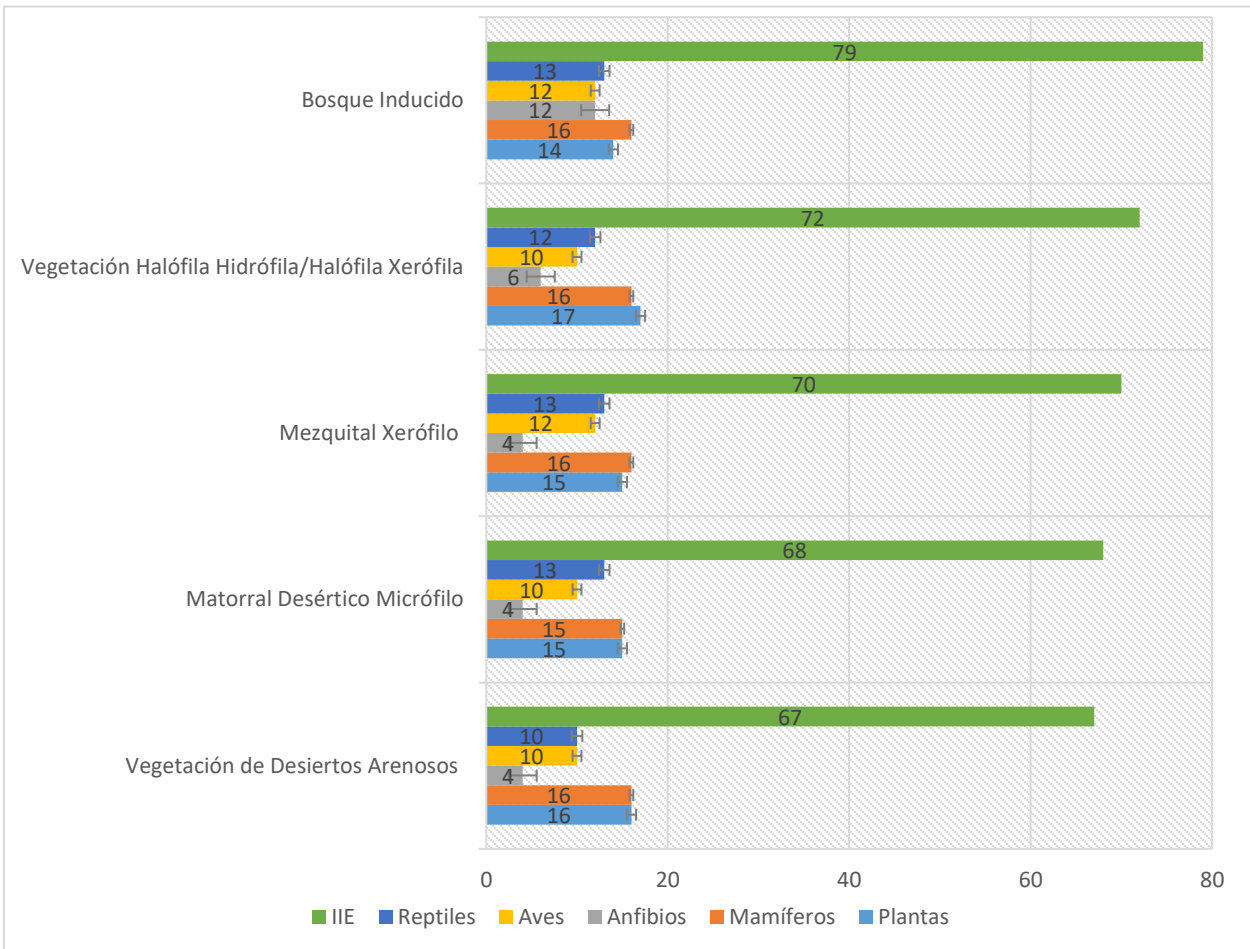
Zonas	Nivel de análisis											IIE
	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad	
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Vegetación de Desiertos Arenosos	15	4	4	6	9	15	3	2	3	3	3	67
Matorral Desértico Micrófilo	15	4	4	5	10	16	3	2	3	3	3	68
Mezquital Xerófilo	15	4	4	7	10	16	4	3	1	3	3	70
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	15	4	5	5	13	15	4	2	3	3	3	72
Bosque Inducido	15	5	7	8	12	17	3	4	2	3	3	79



**Figura VII.3. Condiciones ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación por nivel de análisis**

**Tabla VII.6. Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica**

Zonas	Grupo biológico					IIE
	Plantas	Mamíferos	Anfibios	Aves	Reptiles	
Vegetación de Desiertos Arenosos	16	16	4	10	10	67
Matorral Desértico Micrófilo	15	15	4	10	13	68
Mezquital Xerófilo	15	16	4	12	13	70
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	17	16	6	10	12	72
Bosque Inducido	14	16	12	12	13	79


**Figura VII.4. Condiciones ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación por grupo biológico**

En este escenario, con el proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación y, tras la evaluación en el SAR sobre los diferentes grupos de vegetación, los índices de integridad ecológica indican que los grupos de vegetación analizados permanecerán en un estado de calidad ambiental aceptable.

### ***VII.1.2.3. Escenario con proyecto y con medidas de mitigación***

Para abordar el escenario con proyecto y con medidas de mitigación, se contemplaron y analizaron las medidas de mitigación, preventivas y de compensación propuestas en el capítulo VI. Los resultados de este análisis y la ponderación de indicadores biológicos indican que a pesar de dichas medidas existirán daños residuales, ya que el proyecto requiere el derribo de la vegetación de forma permanente sobre aquellas áreas donde serán ocupadas por las estructuras de soporte. Es un hecho, que los daños al ambiente resultan en cierta medida moderados al compararse con otro tipo de proyectos como, por ejemplo, las vías de comunicación, la construcción de presas y la minería por mencionar algunas.

Para este escenario se contempla la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental, cuyo objetivo es definir un sistema que permita verificar el cumplimiento de las medidas ambientales (de prevención, mitigación o compensación) definidas en el Capítulo VI de la presente MIA-R con el propósito es minimizar los posibles impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto:

***a) Vigilancia ambiental durante la fase de obras:***

1. Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
2. Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales.
3. Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
4. Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

***b) Seguimiento ambiental durante la fase de construcción. el estudio de impacto ambiental justificará la extensión temporal de esta fase, considerando la relevancia ambiental de los efectos adversos previstos:***

1. Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
2. Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
3. Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

El Programa de Vigilancia Ambiental se articula sobre el seguimiento de los siguientes aspectos ambientales de conformidad con las “Medidas prevención y mitigación de los impactos ambientales”:

- **Protección de la calidad del aire.**
- **Prevención de la afectación acústica.**
- **Protección del suelo.**
- **Gestión de residuos.**
- **Protección y manejo de las aguas residuales.**

- **Protección de la vegetación.**
- **Protección de la fauna.**
- **Protección del patrimonio histórico y cultural.**

Así, de acuerdo a los apartados que anteceden, para mitigar los impactos hacia la Calidad Ambiental que actualmente presentan las comunidades vegetales analizadas en el Capítulo IV.4. Diagnóstico Ambiental, derivado a las actividades constructivas del proyecto, como lo son el requerimiento de superficies con vegetación forestal, el uso de vehículos, maquinaria y equipo (en donde es compatible) y la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y los considerados como peligrosos, para dar cumplimiento a los incisos a) y b) arriba señalados (de la implementación del Programa de Vigilancia Ambiental) que contiene subprogramas específicos propuestos en el Capítulo VI tendientes a la atención de los impactos ambientales identificados en el Capítulo V , como lo son:

- Programa de Rescate de Flora Silvestre;
- Programa de Rescate de Fauna Silvestre;
- Programa de Capacitación Ambiental;
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos;
- Programa de Monitoreo de Berrendo;
- Programa Anti Colisión y Electrocutación de Fauna Voladora y;
- Programa de Conservación de Camote del Desierto.

Así mismo, se planteas controles operacionales en apoyo de a los anteriores Programas, tales como:

- ✓ Manejo de responsabilidades ambientales a contratistas y personal de obra;
- ✓ Procedimiento de control de emisiones de ruido; Procedimiento de gestión integral de residuos;
- ✓ Gestión suministro de sustancias peligrosas, control de las emisiones y transporte;
- ✓ Plan de contingencias y emergencias ambientales
- ✓ Verificación de equipos y maquinaria a obra

Para el caso de la adición de fragmentos o parches de vegetación, los daños residuales resultan irrelevantes, de tal forma que no afectarían en la integridad ecológica de la región sobre todo a la fauna silvestre, puesto que la conectividad se seguirá dando entre fragmentos por sus amplias dimensiones de terreno con los tipos de vegetación donde incide el Proyecto. Pero los factores restantes si tendrían un nivel relativamente ligero de daño en sus características, como la cubierta vegetal se vería reducida parcial y permanentemente en las áreas de hincado de estructuras, aunque la propuesta es mantener al menos una cobertura arbustiva y herbácea que ayudaría en muchos aspectos, como el tránsito de la fauna silvestre.



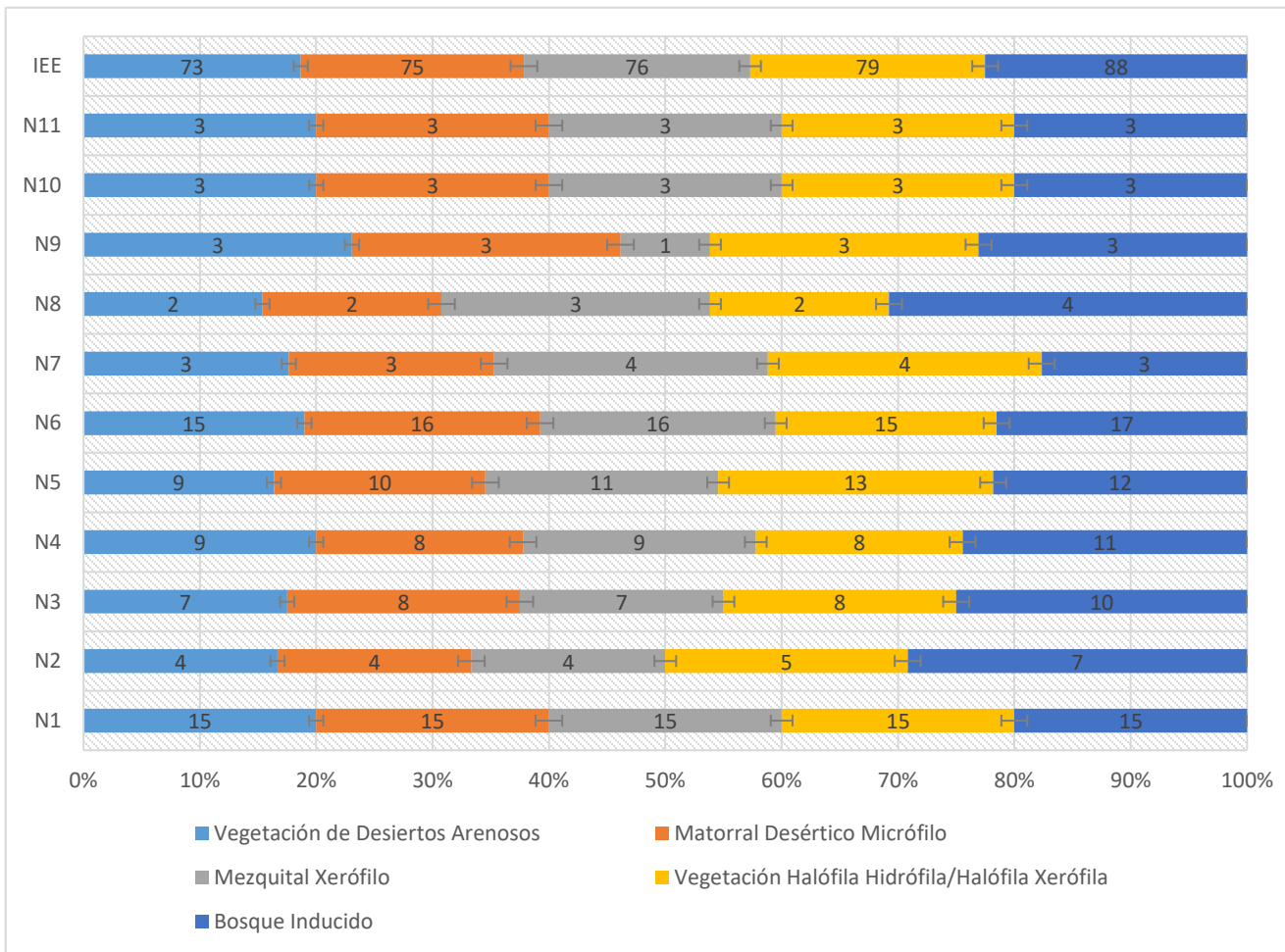
Con respecto a las especies de fauna silvestre en general y con especial atención a las listadas en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como lo es el registro de una especie de ave, *Tachybaptus dominicus* (Pr), cinco especies de mamíferos, *Antilocapra americana* (P), *Ovis canadensis* (Pr), *Vulpes macrotis* (A), *Castor canadensis* (P) y *Taxidea taxus* (A), ocho especies de reptiles, *Masticophis flagellum* (A), *Thamnophis marcianus* (A), *Callisaurus draconoides* (A), *Phrynosoma mcallii* (A), *Uma notata* (P), *Uta stansburiana* (A), *Crotalus atrox* (Pr), **al desarrollar e implementar un programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre, los impactos ambientales se reducen considerablemente en la significancia de su impacto ambiental.**

Con respecto a individuos de la especie *Apalone spinifera* (Pr) y de los individuos de la especie de anfibio, *Lithobates yavapaiensis* (Pr) por localizarse el proyecto retirado a los ambientes hídricos del Río Colorado no tendrán afectaciones en sus poblaciones.

Caso similar ocurre con individuos de las especies de flora *Olneya tesota* (Pr) y *Ferocactus cylindraceus* (A), individuos de importancia ecológica *Ferocactus cylindraceus*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Echinocereus engelmannii* y *Mammillaria tetrandra* distribuidas en la vegetación de matorral desértico microfilo y *Cylindropuntia fulgida* en la vegetación de Desiertos Arenosos, mientras que individuos de la especie endémica *Polisma sonorae* cuya distribución es sobre las dunas del Desierto de Altar se cuenta con la distribución potencial (detectadas en la fase de campo), que al implementar las acciones del programa de rescate y reubicación de flora para individuos de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y acciones de protección *in situ* para los individuos de *Polisma Sonorae*, el impacto ambiental baja su significancia. Ambos Programas (de flora y fauna silvestre) se presenta como anexos a la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad regional.

**Tabla VII.7. Aporte por nivel de análisis al Índice de Integridad Ecológica**

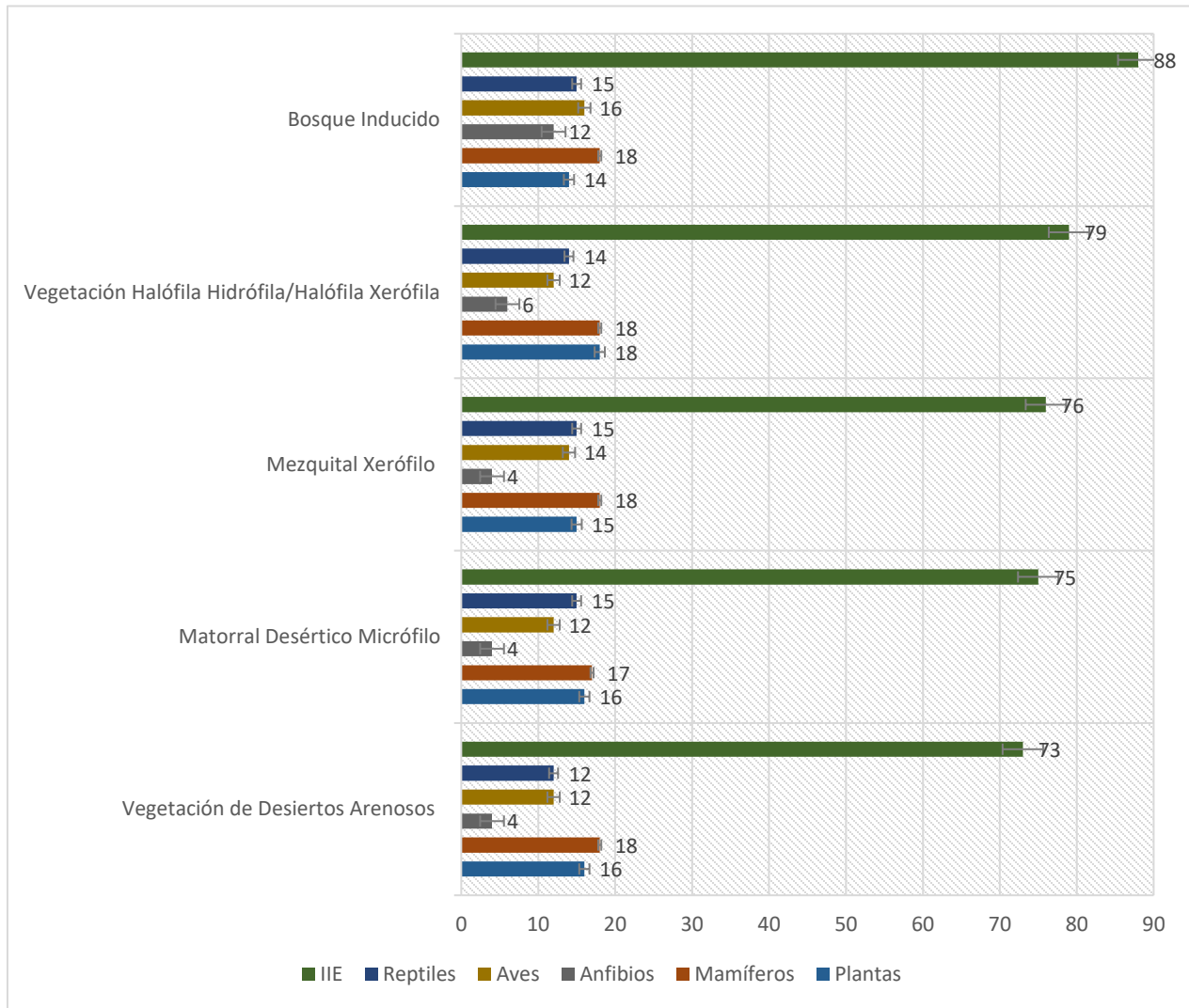
Zonas	Nivel de análisis											IEE	
	Composición y estructura					Funcionalidad		Configuración espacial			Continuidad		
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11		
Vegetación de Desiertos Arenosos	15	4	7	9	9	15	3	2	3	3	3	3	73
Matorral Desértico Micrófilo	15	4	8	8	10	16	3	2	3	3	3	3	75
Mezquital Xerófilo	15	4	7	9	11	16	4	3	1	3	3	3	76
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	15	5	8	8	13	15	4	2	3	3	3	3	79
Bosque Inducido	15	7	10	11	12	17	3	4	3	3	3	3	88



**Figura VII.5. Condiciones ambientales con proyecto y con medidas de mitigación por nivel de análisis**

**Tabla VII.8. Aporte por grupo biológico al Índice de Integridad Ecológica**

Zonas	Grupo biológico					IIE
	Plantas	Mamíferos	Anfibios	Aves	Reptiles	
Vegetación de Desiertos Arenosos	16	18	4	12	12	73
Matorral Desértico Micrófilo	16	17	4	12	15	75
Mezquital Xerófilo	15	18	4	14	15	76
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	18	18	6	12	14	79
Bosque Inducido	14	18	12	16	15	88



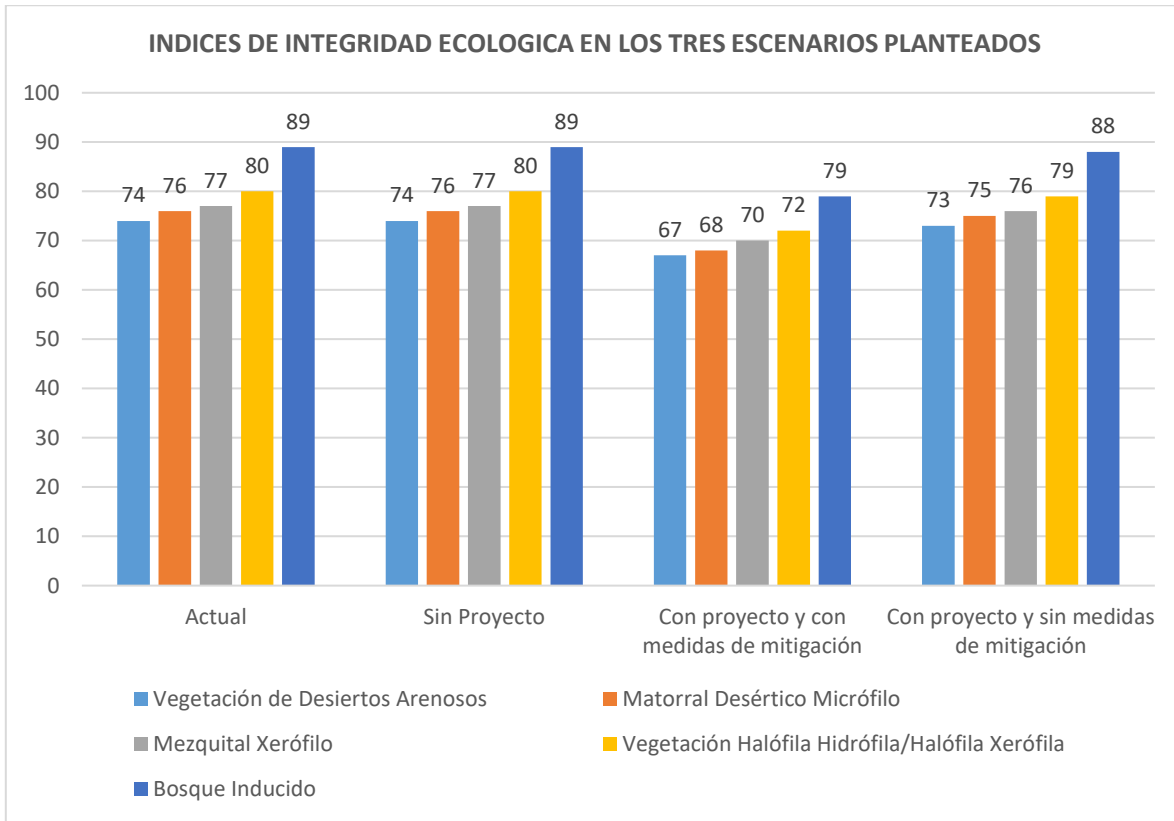
**Figura VII.6. Condiciones ambientales con proyecto y con medidas de mitigación por grupo biológico**

Entonces, podemos decir, en este escenario, al aplicar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, la valorización de los indicadores de integridad ambiental indican que la calidad ambiental sobre los diferentes grupos de vegetación, la de Desiertos Arenosos y la de Desértico Micrófilo, tendrá una calidad ambiental Aceptable, mientras que el Bosque Inducido y la Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila volverán a su condición de calidad ambiental.

En suma, si el proyecto fuera aprobado, la mejor opción evidentemente sería la aplicación de todas las medidas propuestas para darle un giro de mayor sustentabilidad al proyecto. Los resultados obtenidos en el escenario con proyecto y medidas, demuestran que los valores se situarían en el rango de calidad aceptable, con cierta tendencia a escalar a la regular y buena calidad nuevamente, pero moderadamente por debajo del valor general actual. En este sentido, se considera que el proyecto presenta viabilidad ambiental para ser aprobado, a pesar de dejar ciertos daños residuales que pudieran ser compensados a manera de propuesta con medidas de rehabilitación de zonas degradadas, fuera de la zona inmediata a la instalación del Proyecto, pero dentro del área del SAR.

**Tabla VII.9. Índices de integridad ecológica en los tres escenarios planteados**

Zonas	Actual	Sin Proyecto	Con proyecto y con medidas de mitigación	Con proyecto y sin medidas de mitigación
Vegetación de Desiertos Arenosos	74	74	67	73
Matorral Desértico Micrófilo	76	76	68	75
Mezquital Xerófilo	77	77	70	76
Vegetación Halófila Hidrófila/Halófila Xerófila	80	80	72	79
Bosque Inducido	89	89	79	88



**Figura VII.7. Condición ambiental en los tres escenarios planteados; sin proyecto, con proyecto y sin medidas de mitigación y con proyecto y con medidas de mitigación**

## VII.2 Análisis de la calidad ambiental en el SAR a partir del modelo de la estimación de las tasas de cambio de uso de suelo

Adicionalmente, se calcularon las tasas de cambio de uso de suelo 2002-2011, 2011-2018 y 2002-2022, a fin de obtener un pronóstico más congruente a las tendencias de desarrollo y deterioro del sistema ambiental regional, que fueron descritas en el capítulo IV, se recurrió a la obtención de la tasa anual de cambio de uso de suelo, conforme a los indicadores básicos de desempeño ambiental que ofrece el SNIA y a partir de un análisis en retrospectiva de las modificaciones en el uso de suelo que ha experimentado el SAR (ver tabla siguiente), teniendo como fuente de información el conjunto de carta vectoriales disponibles por INEGI en sus diferentes series y fotointerpretación efectuada en campo:

2002: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie III, escala 1:250 000.

2011: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V, escala 1:250 000.

2018: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VII, escala 1:250 000.

2022: Fotointerpretación (Imágenes de satélites, Vuelo Dron y verificación en campo).

**Tabla VII.10. Modificaciones en el uso de suelo en la superficie del SAR a través del tiempo.**

Uso de suelo	2002 (Serie III)		2011 (Serie V)		2018 (Serie VII)		2022 (Fotointerpretación)	
	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%
Acuícola		0.00	1339.51	0.18		0.00		0.00
Acuícola	1351.91	0.19		0.00	1425.44	0.20	1425.4421	0.20
Agricultura (riego y humedad)		0.00	124205.17	17.08		0.00		0.00
Agricultura de riego anual	4369.20	0.60		0.00	8022.54	1.10	8022.5368	1.10
Agricultura de riego anual y semipermanente	117094.57	16.10		0.00	115477.41	15.88	115477.4117	15.88
Agricultura de riego permanente		0.00		0.00	316.32	0.04	316.3199	0.04
Agricultura de riego plantación agrícola permanente	54.12	0.01		0.00		0.00		0.00
Área sin vegetación aparente		0.00	97777.34	13.44		0.00		0.00
Asentamiento humano		0.00	14011.18	1.93		0.00		0.00
Asentamientos humanos	2600.10	0.36		0.00	17075.79	2.35	17075.7906	2.35
Bosque cultivado		0.00		0.00	224.33	0.03	224.325	0.03
Bosque inducido	2845.55	0.39		0.00	2639.33	0.36	2639.3349	0.36
Cuerpo de agua	9885.46	1.36	10399.9	1.43		0.00	10581.303	1.45
Cuerpos de agua		0.00		0.00	10581.3	1.45		0.00
Desprovisto de vegetación		0.00		0.00	40.77	0.01	40.7705	0.01
Matorral desértico micrófilo	96026.23	13.20		0.00	79253.58	10.90	79253.5819	10.90
Matorral sarcocuale	4134.20	0.57		0.00	4444.11	0.61	4444.1094	0.61
Matorral xerófilo primario		0.00	379146	52.13		0.00		0.00
Matorral xerófilo secundario		0.00	758.54	0.10		0.00		0.00
Mezquital xerófilo		0.00		0.00	852.54	0.12	852.5448	0.12
Pastizal cultivado		0.00		0.00	324.27	0.04	324.2668	0.04
Pastizal inducido	231.63	0.03		0.00	381.36	0.05	381.3566	0.05
Pastizal inducido o cultivado		0.00	508.67	0.07		0.00		0.00
Plantación forestal		0.00	2745.73	0.38		0.00		0.00
Sin vegetación aparente	99404.56	13.67		0.00	67401.79	9.27	67401.7901	9.27
Tular	1887.19	0.26		0.00	2789.2	0.38	2789.2028	0.38
Vegetación de desiertos arenosos	281892.50	38.76		0.00	318236.22	43.75	318236.2235	43.75
Vegetación de dunas costeras	2369.67	0.33		0.00	1544.84	0.21	1544.8378	0.21
Vegetación halófila hidrófila		0.00	28877.43	3.97		0.00		0.00

Uso de suelo	2002 (Serie III)		2011 (Serie V)		2018 (Serie VII)		2022 (Fotointerpretación)	
	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%	Superf. (ha)	%
Vegetación halófila hidrófila	60996.21	8.39		0.00	24033.43	3.30	24033.4325	3.30
Vegetación halófila xerófila		0.00	67562.54	9.29		0.00		0.00
Vegetación halófila xerófila	34476.30	4.74		0.00	53010.59	7.29	53010.592	7.29
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	1067.51	0.15		0.00	1293.29	0.18	1293.2885	0.18
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulé		0.00		0.00	999.56	0.14		0.00
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de desiertos arenosos		0.00		0.00		0.00	999.5566	0.14
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila		0.00		0.00	5113.8	0.70	5113.8042	0.70
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila		0.00		0.00	10853.57	1.49	10853.5694	1.49
Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo		0.00		0.00	996.62	0.14	996.62	0.14
zona urbana	6645.10	0.91		0.00		0.00		0.00
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>727332</b>	<b>100</b>	<b>727332</b>	<b>100</b>	<b>727332</b>	<b>100</b>	<b>727332</b>	<b>100</b>

En base a los resultados de la tabla anterior, en las siguientes figuras se proyecta de forma visual la ubicación espacial los cambios que uso de suelo a través del tiempo.

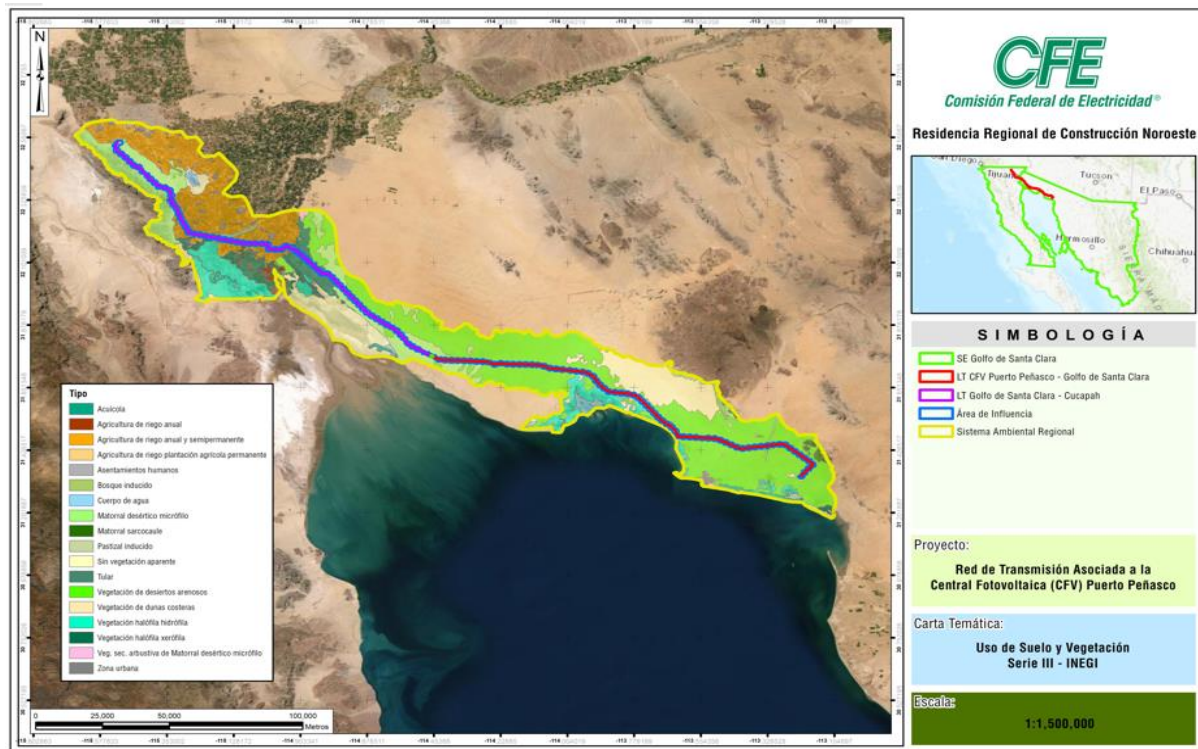


Figura VII.8. Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie III-INEGI.

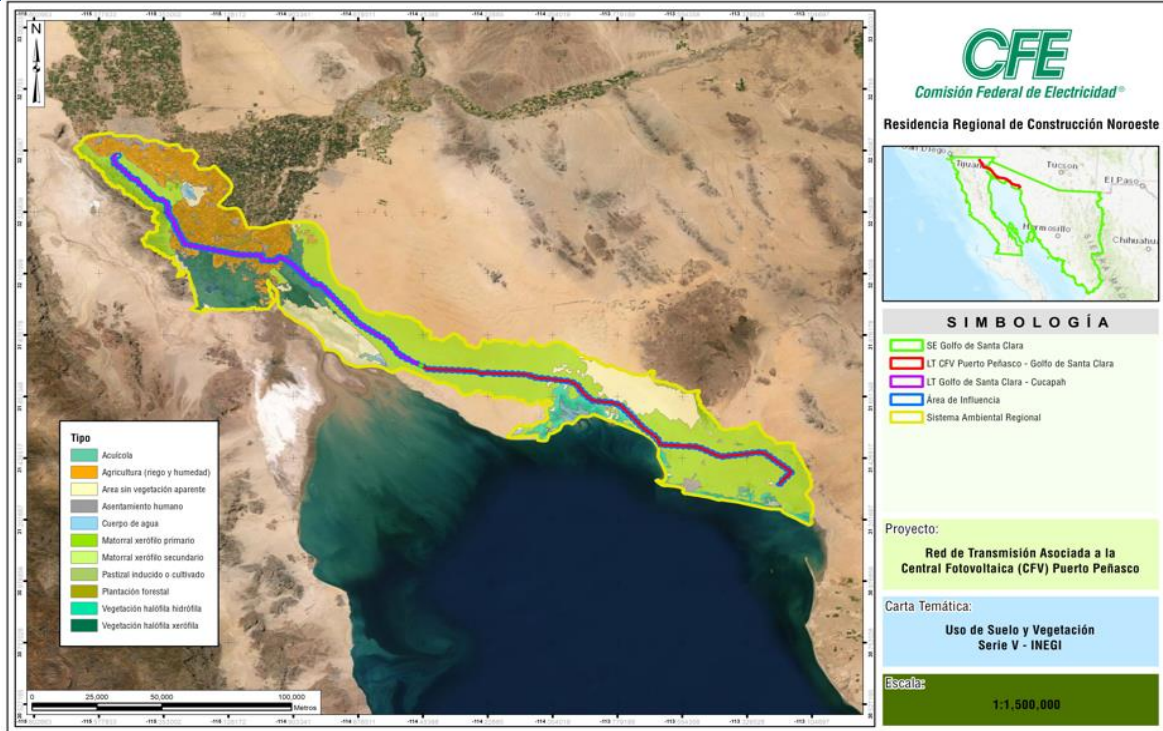


Figura VII.9. Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie V-INEGI.

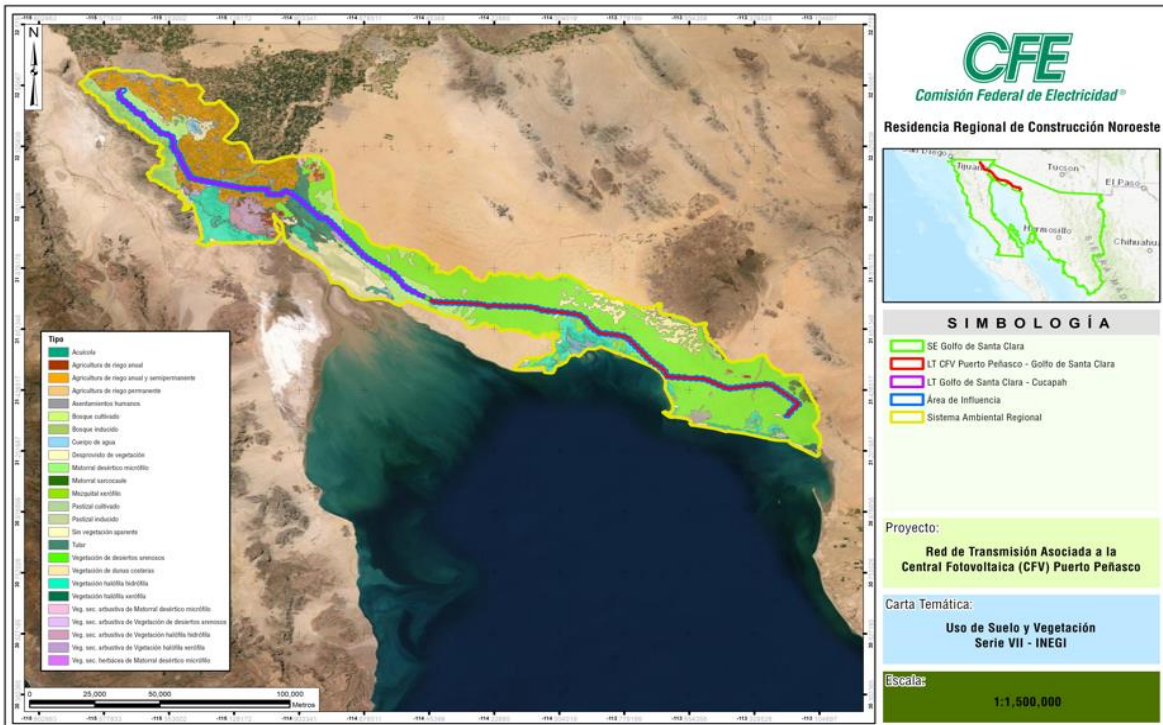


Figura VII.10. Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Serie VII-INEGI.



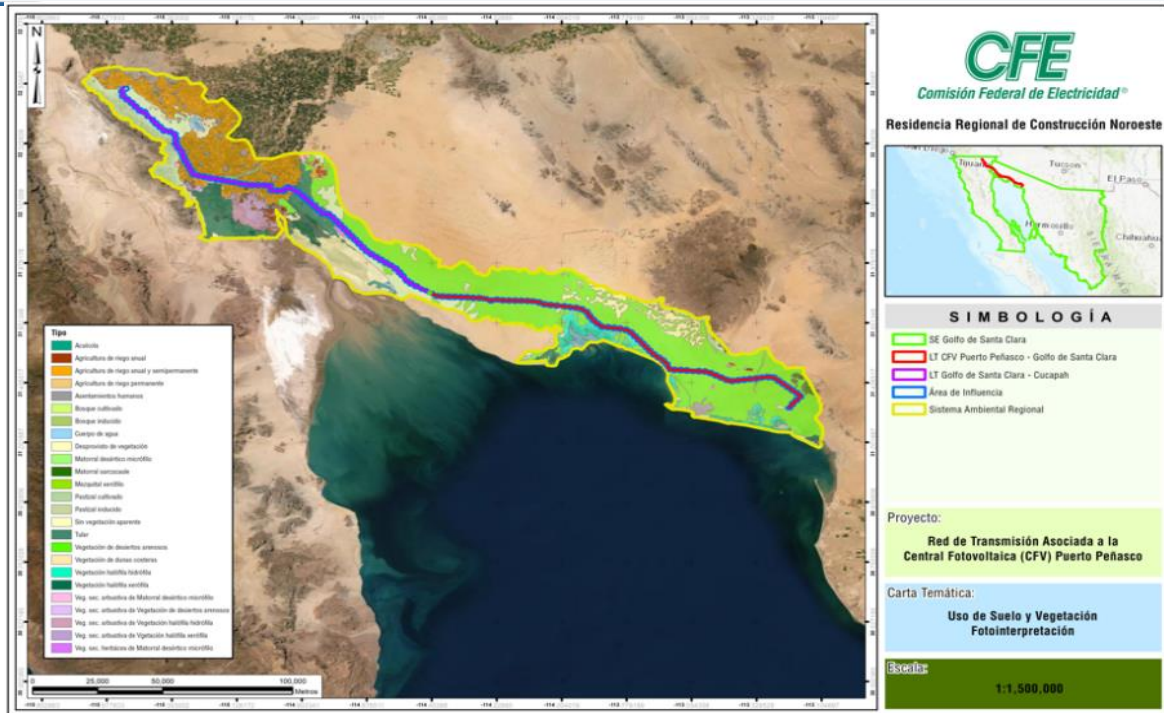


Figura VII.11. Distribución espacial del uso de suelo y vegetación Fotointerpretación.

Para realizar el análisis de la tasa anual de cambio de uso de suelo se calculó con la fórmula siguiente:

$$r = \left( \left( \left( \frac{s_2}{s_1} \right)^{\frac{1}{t}} \right) * 100 \right) - 100$$

Dónde:

**r**= tasa anual.

**S2**= superficie final

**S1**= superficie inicial

**T**= tiempo transcurrido entre fechas

Ahora bien, tomando en consideración que la superficie del SAR corresponde a 727,332 Ha y que la superficie de proyecto solo representa 0.06 % (442.2523) del total de SAR y de estas, 350.09 ha corresponde a vegetación forestal, en este sentido, la importancia del análisis radica en conocer el comportamiento a través del tiempo de la tasa anual de cambio (%) del área de estudio donde se pretende desarrollar el proyecto (SAR y AP). De lo anterior, los datos generados fueron aprovechados para hacer la estimación

de tasa anual de cambio de suelo del SAR y AP, es decir, siguiendo la tendencia que hasta el momento ha presentado en la pérdida de su superficie forestal.

Cabe precisar, que los resultados del análisis de la tasa anual de cambio (%) que se presentan, se centró en las áreas con vegetación forestal que se han presentado en los periodos 2002-2011, 2011-2018 y 2002-2022, asimismo es importante aclarar que en algunos tipos de uso de suelo se realizó agrupaciones tomando la clasificación de cada una de las series analizadas y de la fotointerpretación efectuada en campo.

**Así, para el SAR, las tasas de cambio de uso de suelo se presentan en la siguiente tabla.**

**Tabla VII.11. Tasas anuales de cambio de uso suelo en los diferentes tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional**

Descripción	Superficie en (ha)				Tasa anual de cambio (%)			
	2002	2011	2018	2022	2002-2011	2011-2018	2018-2022	2002-2022
BOSQUE INDUCIDO	2845.55	0	2639.33	2639.33	-100.0000	0.0000	0.00005	-0.37543
MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	96026.23	0	79253.58	79253.58	-100.0000	0.0000	0.00000	-0.95525
MATORRAL SARCOCAULE	4134.20	0	4444.11	4444.11	-100.0000	0.0000	0.00000	0.36209
MEZQUITAL XERÓFILO	0.00	0	852.54	852.54	0.00000	0.0000	0.00014	0.00003
VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS	281892.50	0	318236.22	318236.22	-100.0000	0.0000	0.00000	0.60818
VEGETACION HALOFILA HIDROFILA/VEGETACIÓN HALÓFILO XERÓFILO	95472.52	96439.97	77044.02	77044.02	0.11209	-3.15687	0.00000	-1.06658
*VEGETACIÓN SECUNDARIA	1067.51	758.54	19256.84	19256.84	-3.72537	58.72966	0.00000	15.56083
<b>SUMA TOTAL</b>	481438.50	97198.51	501726.64	501726.66	-16.28737	26.42404	0.00000	0.20660

\*VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO, VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL SARCOCAULE, VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS, VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE VEGETACIÓN HALÓFILO HIDRÓFILO, VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE VEGETACIÓN HALÓFILO XERÓFILO, VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO

Los resultados presentados en la tabla anterior se pueden cotejarse en el Anexo del capítulo VII o anexo del presente estudio archivo de nombre **tasa de cambio de uso de suelo** en formato Excel.

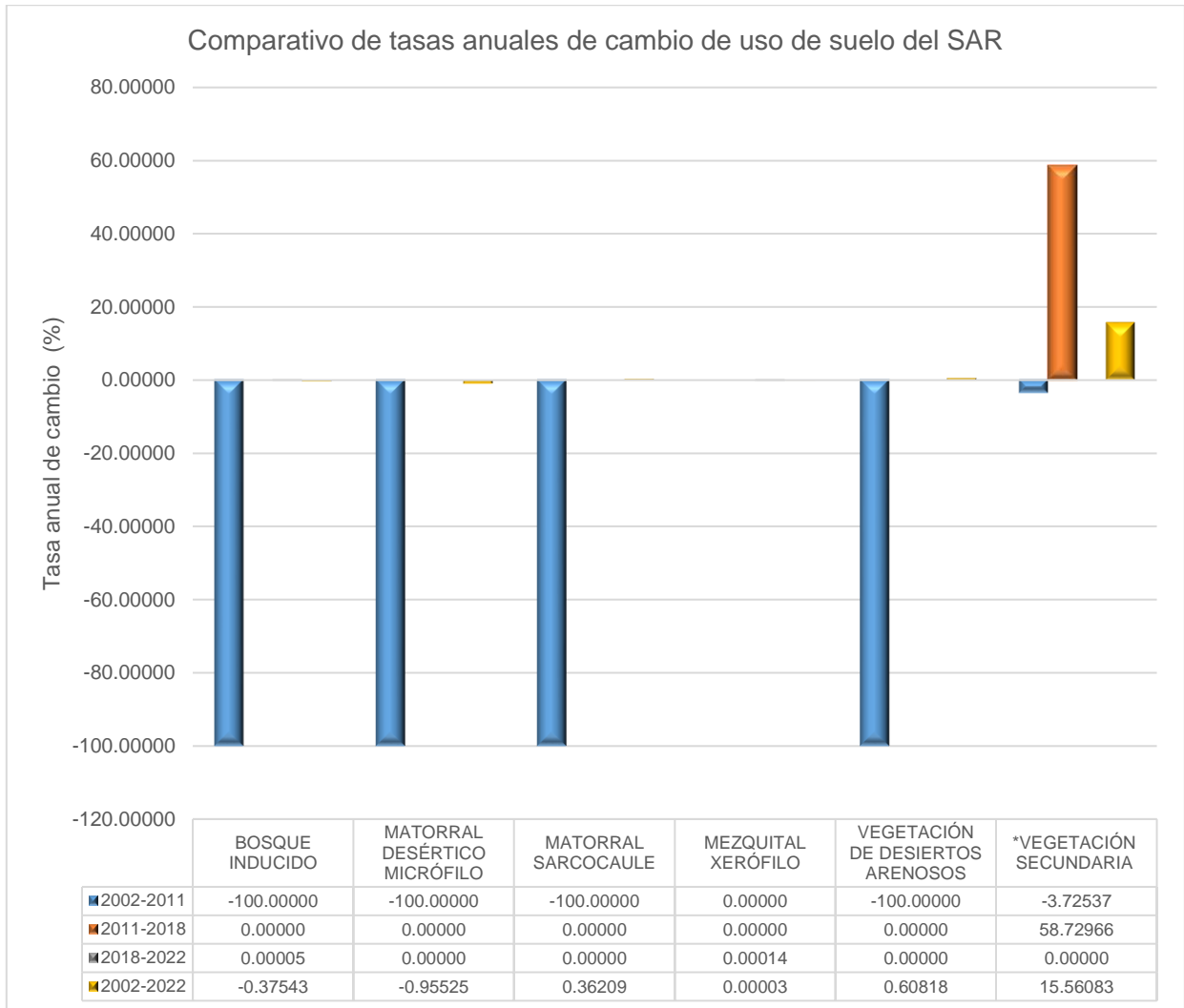
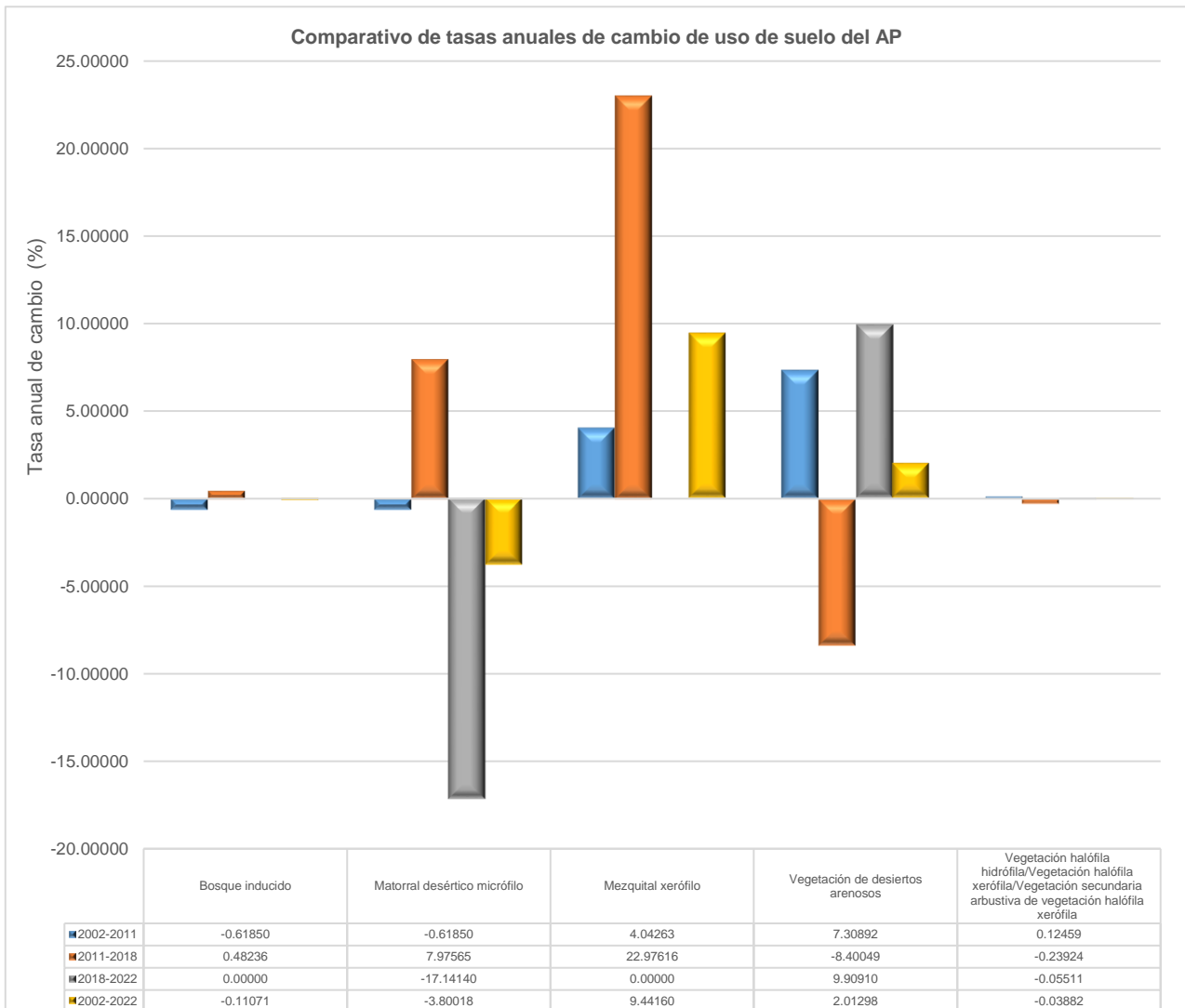


Figura VII.12. Grafica Comparativo de tasas anuales de cambio de uso de suelo del SAR

**En tanto, para el AP, las tasas de cambio de uso de suelo se presentan en la siguiente tabla.**

**Tabla VII.12. Tasas anuales de cambio de uso suelo en los diferentes tipos de vegetación del área de estudio del Proyecto.**

Uso de suelo	Superficie en (ha)				Tasa anual de cambio (%)			
	2002	2011	2018	2022	2002-2011	2011-2018	2018-2022	2002-2022
Bosque inducido	5.34	5.05	5.22	5.22	-0.61850	0.48236	0.00000	-0.11071
Matorral desértico micrófilo	150.94	<u>86.23</u>	147.55	69.55	-6.03118	7.97565	-17.14140	-3.80018
Mezquital xerófilo	<u>0.14</u>	<u>0.20</u>	0.85	0.85	4.04263	22.97616	0.00000	9.44160
Vegetación de desiertos arenosos	162.62	306.83	166.02	242.26	7.30892	-8.40049	9.90910	2.01298
Vegetación halófila hidrófila/Vegetación halófila xerófila/Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	32.46	32.83	32.28	32.21	0.12459	-0.23924	-0.05511	-0.03882



**Figura VII.13. Grafica Comparativo de tasas anuales de cambio de uso de suelo del AP**

### Resultados del SAR:

En base al análisis efectuado al área del SAR, como punto de inicio de la serie III a la fecha al 2022 de la fotointerpretación efectuada en campo, la vegetación halófila hidrófila/halófila xerófila presenta la mayor pérdida de su superficie equivalente a **18,428.49 Ha**, en los periodos analizados, seguida de la vegetación de Vegetación matorral desértico micrófilo, con una superficie de **16,772.65** y por último el bosque inducido con **206.21 ha**.

En tanto que, la Vegetación de desiertos arenosos su tasa anual de cambio tuvo un incremento en los periodos analizados del 2002 al 2022 de **36,343.72 ha**, debido a la fotointerpretación y recorridos de campo, la cual la Serie VII de INEGI indicaba otro tipo de vegetación (mayormente matorral desértico micrófilo), le sigue la **vegetación secundaria de los diferentes tipos de vegetación con 18,189.33 ha** posiblemente atribuido a los terrenos en desuso de las actividades agropecuarias y a los colindantes a los asentamientos humanos. En tanto el mezquital xerófilo, posiblemente se ha mantenido la superficie de 852.54 hectáreas cuya distribución importante se da en el Río Sonoyta y a decir de lo verificado en campo, se ha mantenido sin cambios.

### Resultados del AP:

En base al análisis efectuado al área del proyecto, la vegetación de Matorral desértico micrófilo presenta la mayor pérdida de su superficie equivalente a **81.39 Ha**, de los cuatros periodos analizados, seguida de la vegetación de Vegetación halófila hidrófila/Vegetación halófila xerófila/Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila, que al igual que la vegetación anterior presenta una tasa decremento de perdida equivalente 0.03, seguido de la vegetación Bosque Inducido con 0.11.

En tanto, la Vegetación de desiertos arenosos su tasa anual de cambio tuvo un incremento de entre tres periodos de los cuatro analizados, el cual tuvo un incremento en superficie del 2002 al 2022 de **79.64 Ha** y finalmente la vegetación de Mezquital xerófilo con un incremento de **0.71 Ha**.

### Conclusiones

Previamente a lo descrito, se observa que al transcurso del tiempo la perdida en superficie de los tipos de vegetación presentes en el área proyecto depende de varios factores (escenario actual), mientras que el escenario con proyecto tendría una pérdida de equitativa a solicitar del cambio de uso de suelo de 350.09 hectáreas en el periodo de 3 años. Cabe señalar que estos valores no cuentan con una determinación de probabilidad de ocurrencia, sino una proyección de una tendencia.

En este sentido, para este apartado se puede concluir de manera parcial que las tendencias de deterioro que se presentan en el Sistema Ambiental Regional y del Área de Proyecto **no** tendrá mayores afectaciones o consecuencias en la tendencia actual del cambio de uso del suelo del SAR.

Cabe mencionar que la afectación al componente suelo (Uso potencial, Calidad, Estabilidad, Erodabilidad, Geomorfología, Estructura del suelo y Componentes orgánicos) tendrá un impacto limitado sobre las unidades ambientales, seguido por los relacionados con el componente Fauna, Agua (escorrentía superficial, calidad e infiltración), y Paisaje (Visibilidad, Calidad paisajística y Fragilidad). De acuerdo a las condiciones ambientales del SAR, es posible afirmar que la inserción de la obra provocará cambios poco relevantes, ya que el porcentaje de superficie que ocuparán las obras es mínimo (0.06%), por lo que este efecto apenas puede ser observado en el primer año de la proyección de las tendencias de cambio de uso del suelo, durante la ejecución del proyecto. La inserción del proyecto no llega a representar un efecto que modifique la tendencia del proceso de cambio de uso de suelo inherente al deterioro ambiental asociado a los procesos productivos (incremento en superficie de unidades ambientales de agricultura y de expansión de los asentamientos urbanos).

### VII.3. Pronósticos

El crecimiento del SAR se encuentra en función de sus condiciones naturales, es decir, su localización, condiciones climáticas y producciones que más armonizan con sus capacidades naturales (vegetación), culturales (pesca, ecoturismo) y de servicios (generación de energía eléctrica, vías generales de comunicación, entre otros). Así entendido, independientemente de las debilidades relativas a su tamaño y población, el proceso integracionista va a favor de una mejor *calidad de vida* sustentable en la región.

En este sentido, una gestión coordinada de enfoque ecosistémico (sistema natural y social) redundará en el mediano y largo plazo en beneficios mayores para un desarrollo equitativo y sustentable en el SAR. De acuerdo al análisis del desarrollo urbano, en Puerto Peñasco, cuya actividad principalmente es el turismo nacional e internacional, y las características de la región, al estar implantada sobre ecosistemas ampliamente protegidos, presenta un gran reto en el futuro próximo, cuya tendencia sería tener mayor armonía entre una población que será más numerosa y urbanizada y un medio natural que será más respetado para no perder ese aprovechamiento ecoturístico de su flora y fauna. De lo contrario, si no se cuenta con un manejo adecuado en función del sistema, se corre el alto riesgo de una degradación y pérdida de capacidad de sustentación que altere al sistema obligándolo a responder a perturbaciones no solamente puntuales sino locales como se observó en el capítulo IV.

Existen comportamientos que no son acordes con la política de protección de los recursos naturales que hay que corregir desarrollando lo antes posible las capacidades culturales, tecnológicas, financieras, de organización y gestión, capaces de evitar las pérdidas irreparables en la calidad y productividad de la naturaleza por la generación de residuos sólidos urbanos y de aguas residuales en los centros de población del SAR y principalmente en Puerto Peñasco como principal destino turístico; las proyecciones de crecimiento de la población permiten pronosticar que la atención deberá centrarse en las dificultades urbanas en materia de generación y control de residuos. Por lo que puede presentarse un mayor desfase entre el incremento de la población urbana y la disponibilidad de saneamiento ambiental y, de no atenderse, desencadenará una mayor contaminación ambiental, no sólo por el desarrollo de nuevas actividades, sino también por la incapacidad de superar las actualmente existentes.

Relacionado al párrafo que antecede, una dificultad posiblemente sea el manejo de residuos sólidos urbanos, sin embargo, por la ubicación del área del SAR y dada su importancia en materia de biodiversidad y de belleza escénica por localizarse en las dos Reservas de la Biosfera multicitadas en la presente MIA regional, existe un esfuerzo por las autoridades a nivel local, estatal y federal para mantener orden y limpieza y sobre todo, la constante campaña de concienciación, aunque en ocasiones se salga de control y se observe tiraderos clandestinos. El aumento del área urbana y de la población trae consigo un crecimiento del parque automotriz y de las actividades de

transporte, con conflictos en el tráfico urbano y emisiones atmosféricas en ellas, en este sentido, la tendencia de crecimiento urbano en Puerto Peñasco será inapreciable y será en las dotaciones para el crecimiento urbano que se tiene contemplado, no obstante, de no cambiar la tendencia hasta ahora observada por el turismo tradicional de playa, tenderá a vincularse verticalmente con la producción primaria aumentando en la línea de costa para el caso de hospedajes y transformación de alimentos, por lo que, es probable que aumente la degradación del suelo y aumente la contaminación del agua de mar, vinculada a las descargas de agua de los grandes fraccionamientos turísticos y desarrollos hoteleros.

En materia de suministro de agua potable, de acuerdo a las existencia de agua de los acuíferos, aun no existe un problema de déficit de abastecimiento de agua dulce, sin embargo, hay que tener en cuenta que se pueden presentar puntos agudos de escases de los recursos hídricos subterráneos y puede darse el caso, la intrusión salina en la línea de costa sobre todo en Puerto Peñasco y dificultades en la manipulación de los residuos sólidos urbanos y tratamiento de las aguas residuales que podría recaer en la afectación a los recursos naturales y de la salud pública.

Por su parte, los ecosistemas naturales remanentes del Delta del Río Colorado y la riqueza biológica que contienen las Reservas de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y Alto Gofo de California y Delta del Río Colorado, así como las áreas silvestres de interés paisajístico o biológico tenderán a ser más presionadas por los factores climáticos (aire, temperatura y precipitación) que el crecimiento mismo de la población (en el SAR por las actividades turísticas de la región), no obstante, y de continuar con programas y campañas de concienciación se prevé una mayor conciencia ambiental en materia de protección y conservación de la biodiversidad sobre todo por las ANP's y Áreas prioritarias de conservación de la biodiversidad, y una mayor participación en el tema de la enseñanza formal, con la participación de los medios de comunicación.

En este sentido, es importante que cada obra propuesta cuente con un programa de vigilancia ambiental, ya que en él se pueden identificar áreas de oportunidad y mejora de impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El objetivo fundamental del Programa de Vigilancia Ambiental es establecer un seguimiento que garantice el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el Capítulo VI de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia permitirá realizar la supervisión de cada acción o medida e identificar y aplicar las acciones de ajuste, que de ser necesarias deben realizarse. Es importante resaltar que, de acuerdo con los resultados del análisis de impacto ambiental, para la etapa de operación del proyecto **“Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco” no se prevé ningún efecto adverso**



**negativo significativo sobre el entorno.** Las medidas de prevención y mitigación que se proponen para los impactos que se generarán con el desarrollo del Proyecto, han sido agrupadas en programas que deberán instrumentarse a largo de cada una de las etapas del mismo, por lo que se propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y los considerados como Peligrosos, que constantemente registre el aporte de residuos al área de influencia del Proyecto, así como los Programas de Rescate de flora y fauna durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

## VII.4. Evaluación de alternativas

Este apartado se incluye dos trayectorias potenciales (Alternativa 1 “Lado Costa” y Alternativa 2 “Lado Frontera”) para su evaluación de tipo técnico, ambiental y social; cuyo inicio de las dos propuestas será la Subestación Eléctrica (SE) Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco (en proyecto) en el municipio de Puerto Peñasco en el estado de Sonora, y concluirá en la Subestación Eléctrica Cucapah (en proyecto) en el municipio de Mexicali en Baja California.

Previo al proceso de selección de la alternativa óptima, se realizaron reuniones al interior de la CFE y recorridos por las dos alternativas planteadas, lo que derivó en un análisis realizado con personal especializado en materia ambiental, social, arqueológico, indemnizatorio y técnico de la Dirección Corporativa de Ingeniería y Proyectos de Infraestructura de la Comisión Federal de Electricidad, que se presenta en la siguiente metodología.

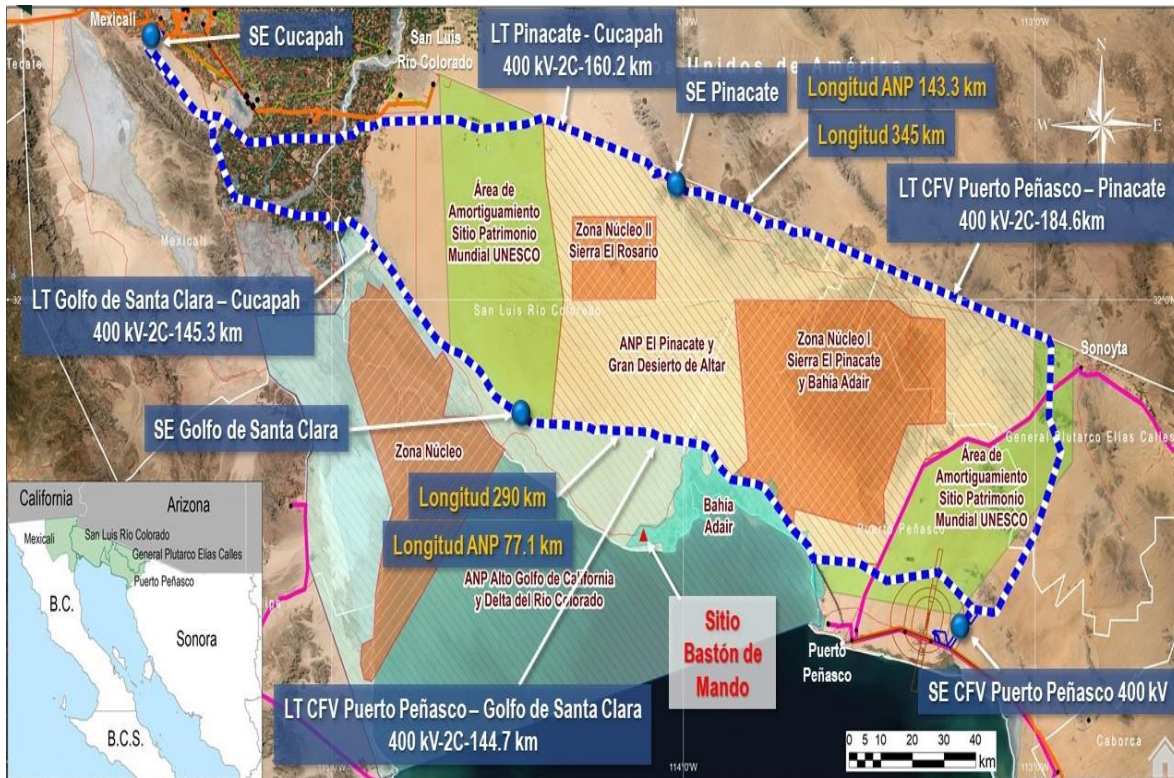


Figura VII.14. Trayectorias potenciales evaluadas

### VII.4.1 Metodología para la evaluación ambiental de trayectorias

Por tratarse de una evaluación de trayectorias correspondiente a la etapa de identificación, la información ambiental se obtuvo de la bibliografía, de cartografía existente y de observaciones de visitas de campo. La evaluación de las trayectorias potenciales se realizó determinando, de manera cualitativa, coeficientes del impacto que ocasionarían las trayectorias propuestas al medio físico, biótico y socioeconómico. En tal sentido, cuando para una alternativa el coeficiente de impacto sea mayor, dicha trayectoria es la menos adecuada.

También denominada matriz de criterios, consiste en un arreglo de filas y columnas que enfrentadas permiten realizar una elección, que con base en la selección, ponderación y aplicación de criterios debería ser la mejor.

Entre las ventajas de la matriz de priorización vamos encontrar que:

- **Es flexible.** Puede involucrar pocas opciones, pocos criterios o muchas opciones y muchos criterios.
- **De fácil trabajo en equipo:** Es una herramienta con que se puede trabajar en equipo, o bien en una pantalla o en un tablero.
- **Parametrizable:** Que son medibles.
- **Facilita el consenso:** Cuando es difícil ponerse de acuerdo, una matriz de priorización puede solucionarlo todo.

El procedimiento de esta evaluación es el siguiente:

#### **Paso 1: Definir el objetivo perseguido**

Evaluación de alternativas potenciales para el Proyecto **Red de Transmisión Asociada a la Central Fotovoltaica (CFV) Puerto Peñasco.**

#### **Paso 2: Opciones**

Alternativa 1.- Trayectoria lado costa

Alternativa 2.- Trayectoria lado frontera

#### **Paso 3: Establecer los criterios de evaluación**

Fueron seleccionados los criterios de evaluación del medio natural, de la población y del proyecto.

Es importante resaltar que cada factor es independiente uno del otro y que existe la probabilidad que, de acuerdo con el análisis realizado en la evaluación, se determine que el posible impacto de un solo factor sea una causa suficiente para recomendar, desde el punto de vista ambiental, descartar una de las alternativas potenciales evaluadas.

**a) Longitud de la Línea de Transmisión.** Se consideró este factor debido a que a medida que la línea de transmisión se incrementa en su longitud, se incrementan los costos de construcción y la afectación a los componentes ambientales.

**b) Caminos de acceso.** Los accesos juegan un papel importante en la construcción de una Línea de transmisión, debido a que es necesario trasladar los materiales de construcción y cuando no existen en el área de estudio es imprescindible la apertura de nuevos accesos en zonas planas, cerriles, arenosas con presencia o no de vegetación forestal, lo que le aumenta valoración en la matriz de identificación de impactos que aquella alternativa que presenta mayor cantidad de caminos que minimizan la afectación al ecosistema.

**c) Acceso a los sitios de construcción.** Esta variable se consideró debido a que es necesaria para el transporte del personal, materiales y equipos a lo largo de la línea de transmisión; así como el tendido de cable conductor y guarda.

**d) Ecosistemas únicos.** Desde el punto de vista ambiental, este factor es de gran valor en términos de la conservación prístina; para el área de estudio se identificaron los conos volcánicos del Pinacate, de humedales de Bahía Adair, las áreas de dunas del Gran Desierto de Altar y las Sierras Graníticas o Basálticas en el límite fronterizo con Estados Unidos de América.

**e) Áreas Naturales Protegidas.** Desde el punto de vista ambiental este factor es de gran valor en términos de la conservación florística y faunística. Se tomaron en cuenta las áreas núcleo, las áreas de amortiguamiento y las subzonificaciones de las Reservas de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y del Alto Golfo y Deltas del Río Colorado y sitios Patrimonio de la Humanidad declaradas por la UNESCO.

**f) Hábitat crítico de especies y rutas migratorias.** Desde el punto de vista ambiental, este factor es de gran valor en términos de la conservación florística y faunística; en el área de estudio se distribuyen especies de importancia ecológica como el Berrendo (*Antilocapra americana*), Borrego cimarrón (*Ovis canadiensis*, *Aquila crisaetus*), poblaciones de *Carnegeia gigantea* y *Echinomastus erectocentrus subs. Acunensis*, entre otras.

**g) Arqueología y Rutas Ancestrales.** Este factor se considera de suma importancia debido a la influencia de la cultura tohono o'odham<sup>1</sup> (que quiere decir "la gente del desierto") originarios del noroeste de México y suroeste de Estados Unidos, sobre el área que conforman las Reservas de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar el Alto Golfo y Delta del Río Colorado, tales como:

- Vestigios arqueológicos.
- La caminata, de 400 a 500 kilómetros, en el trayecto se hacen rituales que desembocan en la obtención directa de la sal.
- Este pueblo originario cosechó una cultura de más de tres mil años que mantiene vivas sus tradiciones.

**h) Uso el Suelo y vegetación.** En este factor se considera la compatibilidad del proyecto con el uso actual del suelo en el sistema ambiental regional, así como con los usos que establecen los planes, programas y situaciones no planeadas de desarrollo para las áreas de influencia de las trayectorias.

**i) Número de propietarios.** Este factor se consideró debido a que, en la medida de minimizar cruzar por propiedades, se podrá liberar con oportunidad los Derechos de Vía, garantizando con ello la viabilidad social del Proyecto.

**j) Costo de Actividades Previas y Construcción.** Este factor es de relevancia debido a que, en la medida de reducir los costos de construcción, el Proyecto resulta viable constructivamente y está relacionado con la longitud del proyecto, trámites de permisos (por ej. Ambientales), el pago indemnizatorio y la atención de medidas de prevención y mitigación de impactos.

**k) Paisaje.** La construcción y operación de instalaciones en zonas conservadas o prístinas puede causar impactos adversos al paisaje para la gente que vive cerca del sitio del proyecto, para las que visitan áreas cercanas a la infraestructura eléctrica o simplemente para aquellas que viajan por carretera con una clara visión de la trayectoria de la línea de transmisión. En este caso se consideró el grado en que la línea de transmisión (estructuras) sería compatible con el valor escénico del paisaje, así como la percepción visual con respecto a asentamientos humanos y vías de tránsito vehicular.

A continuación, se presenta la relación de los factores considerados y el significado de cada uno (Tabla VII.13).

---

<sup>1</sup> <https://www.inah.gob.mx/boletines/7163-en-el-pinacate-dentro-del-gran-desierto-de-altar-los-o-odham-mantienen-viva-la-milenaria-peregrinacion-por-la-sal>

**Tabla VII.13. Factores y criterios considerados en la evaluación de alternativas**

No.	Factor	ALTERNATIVAS	
		Alternativa 1 "Lado Costa"	Alternativa 2 "Lado Frontera"
a.	<b>Longitud del Proyecto de Transmisión</b> - Longitud de la Línea= - Número aproximado de estructuras=	- 289.90 Km - 694 estructuras	- 345.73 Km - 803 estructuras
b.	<b>Caminos de acceso</b>	No se requieren. - Existe una red importante de caminos existentes, tales como, la carretera estatal No. 3 que podrá ser utilizada durante las diferentes etapas del proyecto, también puede utilizarse el sendero que va paralelo a la vía del tren (la misma vía del tren podría ser utilizada para trasladar materiales). - No se requiere caminos de asfalto para acceder a la SE. Golfo de Santa Clara.	Si se requieren. - No hay suficientes caminos existentes. - Mayor susceptibilidad de afectación al acceder por Rúas no consolidadas afectando la estabilidad edáfica. - Son necesarios para acceder a los sitios de construcción en las sierras graníticas o basálticas colindante a la Frontera con Estados Unidos de América. - Se requiere Camino de asfalto para acceder a la SE Pinacate. A consecuencia de la apertura de caminos: - Se puede dar el incremento de la inseguridad y las actividades delictivas por la cercanía a la frontera. - Mayor tráfico de migrantes y disposición de residuos.
c.	<b>Acceso a los sitios de construcción (franja de 6 metros de ancho)</b> - Dentro de ANP's =  - Fuera de ANP's =	- No se considera por la existencia de la Carretera Estatal No. 3 y los accesos de la Vía del Ferrocarril.  - Si se requiere	- Si se requiere debido a que en ciertos puntos la línea de transmisión se encuentra retirada de la carretera Puerto Peñasco-Sonoyta-San Luis Río Colorado y es imprescindible acceder por el eje de la línea de transmisión.  - Si se requiere.
d.	<b>Ecosistemas únicos</b> - Escudos Volcánicos (conos volcánicos) = - Zona de dunas= - Zona de humedales= - Sierra Graníticas	- No cruza escudo volcánico - Cruza por dunas en la parte Sur de la Sierra El Pinacate - Cruza en un extremo del Sitio Ramsar humedales de Bahía Adair - No cruza Sierras Graníticas	- No cruza escudo volcánico - Cruza dunas en la parte norte - No cruza humedales - Cruza Sierra Graníticas en la Frontera con Estados Unidos de América
e.	<b>Áreas Naturales Protegidas</b> - 1.- R.B. El Pinacate y Gran Desierto de Altar:	- Línea de Transmisión incide 7.75 km en el área de amortiguamiento con 22 estructuras en ANP, no obstante, su ubicación será por el derecho de vía de la Carretera estatal número 3. - SE Golfo de Santa Clara No incide	- Línea de Transmisión Incide 143.3 Km en área de amortiguamiento. - 318 estructuras en ANP - SE Pinacate incide 9 ha en Zona de amortiguamiento.

No.	Factor	ALTERNATIVAS	
		Alternativa 1 "Lado Costa"	Alternativa 2 "Lado Frontera"
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2.- R.B. Alto Golfo y Delta del Río Colorado:</li> <li>- 3.- Sitio Patrimonio de la humanidad-UNESCO:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La ANP, NO cuenta con una subzonificación de actividades dentro de la Reserva.</li> <li>- Línea de Transmisión Incide 76.99 Km en zona de amortiguamiento, no obstante, 40.36 km se localiza en el Derecho de vía de la carretera estatal número 3.</li> <li>- 209 estructuras en ANP, de las cuales 121 se localizan en el Derecho de vía de la carretera estatal número 3.</li> <li>- Programa de manejo con subzonificación que define que actividades están prohibidas y que actividades están permitidas en el ANP.</li> <li>- 75.85 km en la Zona de amortiguamiento del sitio de denominación de la Reserva de la Biosfera del Pinacate y el Gran Desierto del Altar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La ANP, NO cuenta con una subzonificación de actividades dentro de la Reserva.</li> <li>- Línea de Transmisión No incide</li> <li>- 143.3 km en sitio de denominación de la Reserva de la Biosfera del Pinacate y el Gran Desierto del Altar.</li> <li>- 63.93 km en las dos Zonas de amortiguamiento del sitio de denominación.</li> </ul>
f.	<b>Hábitat crítico de especies y rutas migratorias</b>	<p>Hábitat crítico sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aves residentes y migratorias.</li> <li>- Camote del desierto (<i>Pholisma sonora</i>)</li> </ul> <p>Ruta migratoria sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aves costeras.</li> </ul>	<p>Hábitat crítico sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de distribución del berrendo (<i>Antilocapra americana</i>) y del cimarrón (<i>Ovis canadiensis</i>).</li> <li>- Distribución potencial del Águila Real (<i>Aquila chrysaetos</i>).</li> <li>- Distribución de <i>Echinomastus erectocentrus subs. Acumensis</i>, y poblaciones de Sahuaro (<i>Carnegieia gigantea</i>) en estatus especies en estatus de Protección especial y Amenazada respectivamente (NOM-059-SEMARNAT-2010)</li> <li>- Zona de alimentación y habitación del murciélago maguero en estatus de Protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (<i>Leptonycteris yerbabuena</i>) durante su presencia estacional en la RB Pinacate.</li> </ul> <p>Ruta migratoria sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aves migratorias y residentes.</li> <li>- Murciélago maguero (<i>Leptonycteris yerbabuena</i>).</li> </ul>
g.	<b>Arqueología y Ruta Ancestrales</b>	<p>Rutas desérticas y costero-marinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sitios ceremoniales y salinas.</li> </ul>	<p>Rutas desérticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pueden encontrarse rutas ancestrales.</li> </ul>
h.	<b>Uso el Suelo y vegetación</b>	<p>Cruza por Vegetación de desiertos arenosos, Matorral Desértico</p>	<p>Cruza por Vegetación de desiertos arenosos, Matorral Desértico</p>

No.	Factor	ALTERNATIVAS	
		Alternativa 1 "Lado Costa"	Alternativa 2 "Lado Frontera"
	- <i>Facilidad de obtención de permisos por el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales</i>	Micrófilo, Mezquital Xerófilo, Halófila Hidrófila, Halófila Xerófila y Bosque Inducido, Agricultura de Riego y Temporal.	Micrófilo, Matorral Sarcocaulé, Mezquital Xerófilo, Bosque Inducido, Agricultura de Riego y Temporal
<i>i.</i>	<b>Número de propietarios</b>	596	204
<i>j.</i>	<b>Costo de Actividades Previas y Construcción</b> - Permisos (ambientales, municipales, estatales y federales), pagos indemnizatorios, supervisión de construcción y ejecución de medidas de prevención y mitigación - Construcción	- 120,636,654 USD  - 23,602,457 USD	- 143,420,677 USD  - 25,550,905 USD
<i>k.</i>	<b>Paisaje</b> - <i>Afectación al paisaje desde carretera:</i>  - Agricultura de riego anual y semipermanente - Agricultura permanente - Pastizal inducido - Asentamientos humanos - Bosque inducido - Cuerpo de agua - Matorral desértico micrófilo - Matorral sarcocaulé - Mezquital xerófilo - Sin vegetación aparente - Vegetación de desiertos arenosos - Vegetación halófila hidrófila - Vegetación halófila xerófila - Vegetación secundaria arbustiva de desiertos arenosos - Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo - Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila - Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	- En la RB El Pinacate la línea sería visible desde la carretera a largo de 100 km aproximadamente.  - 43.81 Km - - 1.13 Km - 2.60 Km - 0.57 Km - 68.78 Km - 0.72 Km - 0.40 Km - 0.54 Km - 149.18 Km - 3.06 Km - 15.18 Km - - 0.13 Km - 0.55 Km - 3.25 Km	- En la RB Alto Golfo de California y Delta del Delta del Rio Colorado la LT sería visible desde la carretera no.3 aproximadamente 40 km  - 43.04 km - 2.0 km - 0.68 km - - 188.34 km - 23.58 - 2.56 km - 0.38 km - 74.85 km - - 8.58 km - 1.73 km - -

#### Paso 4: Elaboración de Matriz de importancia relativa

Con base en la información bibliográfica y de la obtenida en el recorrido de campo, a los criterios de evaluación se les determinó un peso de importancia relativa (PIR), comparando parejas de factores, asignándole un valor de 1 al factor de mayor importancia, 0 para el de menor y 0.5 para cada factor, cuando se estimó que los dos son igualmente importantes.

Una vez identificados y definidos los criterios ambientales y valores se procede a elaborar una matriz de importancia relativa (Tabla VII.14).



Tabla VII.14. Matriz de importancia relativa de los criterios de evaluación

Factores	1. Longitud del Proyecto	2. Caminos de acceso	3. Acceso al área de construcción	4. Ecosistemas únicos	5. Áreas Naturales Protegidas	6. Hábitat crítico de especies y rutas migratorias	7. Arqueología y Ruta Ancestrales	8. Uso el Suelo y vegetación	9. Número de propietarios	10. Costo de Actividades Previas y Construcción	11. Paisaje	12. Factor nulo	V=Σ1.....9	PIR
a) Longitud del Proyecto	X	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5	1	3	0.05
b) Caminos de acceso	0.5	X	0	0	0	0	0	1	0.5	0	0.5	1	4	0.05
c) Acceso a los sitios de construcción	0.5	1	X	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5	1	4	0.05
d) Ecosistemas únicos	1	1	1	X	0.2	0.5	0.5	1	1	1	0.5	1	9	0.13
e) Áreas Naturales Protegidas	1	1	1	0.5	X	0.5	0.5	1	1	1	0	1	9	0.13
f) Hábitat crítico de especies y rutas migratorias	1	1	1	1	0.5	X	0.5	0.5	1	1	0.5	1	9	0.14
g) Arqueología y Ruta Ancestrales	1	1	1	0.5	0.5	0.5	X	0.5	1	1	0.5	1	9	0.13
h) Uso el Suelo y vegetación	1	0	1	0	0	0	0	X	0.5	0	0.5	1	4	0.06
i) Número de propietarios	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	X	0	0	1	3	0.05
j) Costo de construcción	1	1	1	0	0	0	0	1	1	X	0	1	6	0.09
k) Paisaje	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	1	1	X	1	8	0.12
l) Factor nulo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0
<b>Total</b>												65	1	

### Paso 5: Criterios de evaluación del impacto

Para cada uno de los factores se determinaron criterios de evaluación del impacto, con tres niveles de magnitud: con el valor de cero (0) para aquella condición que genera el mínimo o nulo impacto; diez (10) para la condición que genera el máximo impacto y cinco (5) para la condición intermedia o moderada (Tabla VII.15).

**Tabla VII.15. Factores y criterios de evaluación**

Factor de evaluación		Criterios de evaluación	Nivel de impacto (NI)
a)	Longitud del Proyecto	El Proyecto requiere mayor longitud de un punto a otro	10
		El Proyecto requiere semejante longitud de un punto a otro	5
		El Proyecto tenga longitud menor de un punto a otro	0
b)	Caminos de acceso	El Proyecto requiere la construcción de nuevos caminos de acceso	10
		El Proyecto requiere la rehabilitación de caminos de acceso	5
		El Proyecto no requiere la apertura, ni rehabilitación de caminos de acceso	0
c)	Acceso al área de construcción	El Proyecto requiere la apertura total del acceso a las áreas de construcción	10
		El Proyecto requiere la apertura en parte del acceso a las áreas de construcción	5
		El Proyecto no requiere la apertura total del acceso a las áreas de construcción	0
d)	Ecosistemas únicos	El Proyecto cruza y afecta ecosistemas únicos	10
		El Proyecto cruza por ecosistemas únicos sin afectación	5
		El Proyecto no cruza por ecosistemas únicos	0
e)	Áreas Naturales Protegidas	El Proyecto cruza por áreas núcleo y amortiguamiento	10
		El Proyecto cruza por área amortiguamiento	5
		El Proyecto no cruza por áreas naturales protegidas	0
f)	Hábitat crítico de especies y rutas migratorias	El Proyecto afecta más de un hábitat crítico de especies y rutas migratorias	10
		El Proyecto afecta un hábitat crítico de especies y rutas migratorias	5
		El Proyecto no afecta hábitat crítico de especies y rutas migratorias	0
g)	Arqueología y Ruta Ancestrales	El Proyecto afecta sitios arqueológicos y rutas ancestrales	10
		El Proyecto solo afecta sitios arqueológicos	5
		El Proyecto no afecta hábitat crítico de especies y rutas migratorias	0
h)	Uso el Suelo y vegetación	El proyecto cruza en su mayor parte por ecosistemas forestales	10
		El proyecto cruza en su mayor parte por áreas agrícolas, pecuarias, turísticas, etc)	5
		El proyecto cruza por terrenos sin vegetación	0
i)	Número de propietarios	El proyecto cruza por una cantidad mayor de predios que alternativa 2	10
		El proyecto cruza por una igual cantidad de predios	5
		El proyecto cruza por una menor cantidad de predios que alternativa 1	0
j)	Costo de Actividades Previas y Construcción	El proyecto de alternativa 1 tiene mayor costo de construcción	10
		El proyecto de alternativa 1 y alternativa 2 tienen igual costo de construcción	5
		El proyecto de alternativa 2 tiene menor costo de construcción	0
k)	Paisaje	El proyecto constituiría el elemento visual más notable del paisaje y/o la zona tiene por naturaleza un alto valor paisajístico	10
		El proyecto constituiría un elemento más del paisaje, donde podría pasar desapercibida y/o la zona tiene por naturaleza un moderado valor paisajístico	5
		El proyecto constituiría un elemento más del paisaje, donde podría pasar desapercibida y/o la zona tiene por naturaleza un bajo valor paisajístico	0

## Paso 6. Resultados de la evaluación

Para cada factor de evaluación se determinó un coeficiente de impacto; para esto se analizó cuál de los tres niveles de magnitud de impacto (10,5,0) causaría al factor de evaluación en turno, al ubicar cada alternativa de trayectoria. Para cada factor de evaluación se multiplicó el nivel de impacto resultante por su peso de importancia relativa. Finalmente, fueron sumados los coeficientes de impacto por cada sitio potencial y los resultados obtenidos se muestran en el Tabla VII.16.

**Tabla VII.16. Matriz de evaluación de factores**

Factor de evaluación	PIR	Coeficiente de Impacto (CI)=(NI) (PIR)			
		Alternativa 1		Alternativa 2	
		NI	CI	NI	CI
a) Longitud del Proyecto	0.05	5	0.23	10	0.46
b) Caminos de acceso	0.05	0	0.00	10	0.54
c) Acceso a los sitios de construcción	0.05	5	0.27	10	0.54
d) Ecosistemas únicos	0.13	10	1	10	1
e) Áreas Naturales Protegidas	0.13	10	1.30	10	1.30
f) Hábitat crítico de especies y rutas migratorias	0.14	5	0.69	10	1.38
g) Arqueología y Ruta Ancestrales	0.13	10	1.30	10	1.30
h) Uso el Suelo y vegetación	0.06	10	0.61	10	0.61
i) Número de propietarios	0.05	10	0.46	0	0.00
j) Costo de construcción	0.09	5	0.46	10	0.92
k) Paisaje	0.12	10	1.15	10	1.15
<b>Coeficiente de impacto total</b>			7.81		9.54

De acuerdo con los coeficientes totales de evaluación obtenidos, el sitio que resultó con el valor más bajo fue: la alternativa 1 con un valor de 7.81, seguido por la alternativa 2, con valor de 9.54.

**Alternativa 1, Lado Costa.** - De los factores ambientales considerados en la evaluación ambiental, seis resultaron con un coeficiente de impacto máximo, debido a lo siguiente:

- La trayectoria y su área de influencia presentan actualmente un paisaje visual importante por el uso de suelo predominantemente forestal.
- Una superficie influenciara directamente al Área Natural Protegida Alto Golfo y Delta del Río Colorado (la Reserva se encuentra dentro del Programa el Hombre y

la Biosfera; MAB, por sus siglas en inglés) de la UNESCO y una parte de la trayectoria de la línea de transmisión incide en la zona de amortiguamiento del sitio de denominación Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar declarada por la UNESCO.

- Aun y cuando la línea de transmisión incidirá 7.75 kilómetros en la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, la trayectoria se localiza en el derecho de vía de la carretera estatal número 3.
- La línea de transmisión incide en la parte norte del Sitio Ramsar Humedales Bahía Adair, humedal importante principalmente por la congregación de avifauna a causa de los hábitats presentes en la línea de costa.
- Con relación a la existencia de sitios culturales y/o ceremoniales, está documentado que existe rutas ancestrales utilizadas por miembros de los tohono o'odham que cruzan por el Pinacate y concluyen en la línea de costa para la obtención directa de la sal, no se tienen registros de Vestigios arqueológicos, pero por la incertidumbre se otorga el valor más alto.
- Le aporta valores altos al coeficiente de impacto el trazo de la línea sobre uso de suelo forestal con Cruza por Vegetación de desiertos arenosos, Matorral Desértico Micrófilo, Mezquital Xerófilo, Halófila Hidrófila, Halófila Xerófila y Bosque Inducido.
- Aporta valores altos el número de propietarios debido a que será mayor que la alternativa opuesta y el proceso indemnizatorio puede complicarse para la obtención oportuna de la documentación legal.
- Los factores ambientales que resultaron con un coeficiente de impacto moderado fueron: acceso a las áreas de construcción debido a que no será continua en toda la trayectoria del proyecto, el hábitat crítico para aves residentes y migratorias y el camote del desierto (*Pholisma sonora*), así como la incidencia en humedales de bahía Adair el cual sufrió una modificación en el sistema hidrodinámico por la construcción de la Carretera estatal número 3. Con relación al camote del desierto, se cuenta con su distribución potencial en la trayectoria de la línea de transmisión y serán objeto de protección *in situ* y, por último, el costo de construcción será menor que la alternativa opuesta.
- Por último, el factor ambiental que resultó con nulo nivel de impacto es el factor Caminos de acceso, debido a que al presentarse carreteras de asfalto como la carretera estatal número 3 y los accesos del derecho de vía de las vías del

Ferrocarril no se requerirán de la apertura de nuevos caminos para acceder a esta alternativa.



Figura VII.15. Alternativa Lado Costa

**Alternativa 2, Lado Frontera.** - Para esta alternativa, la mayoría de los factores resultaron con un coeficiente de impacto alto, debido principalmente a lo siguiente:

- La trayectoria cruza por la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, las actividades del proyecto se contraponen con la política del Programa de Manejo, factor a tomar en cuenta al recaer en la dificultad en la obtención de las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así mismo, 143.3 kilómetros se encuentra en el Sitio Patrimonio de la Humanidad Reserva de la Biosfera del Pinacate y el Gran Desierto del Altar y 63.93 kilómetros en zona de amortiguamiento del sitio de denominación declarada por la UNESCO. Otro punto importante es el hecho que la Reserva se encuentra dentro del Programa el Hombre y la Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) de la UNESCO.
- Aporta valores altos al coeficiente de impacto la longitud de la línea de transmisión, debido a que es superior a la alternativa opuesta.
- La trayectoria incide sobre sierras graníticas en el trayecto de la Frontera con Estados Unidos de América, como las denominadas localmente Sierra Los Vidrios, Sierra Los alacranes y Sierra El Choclo Duro, sitios de relevancia escénica donde

se ubicarán las estructuras y a los cuales requerirá la apertura de caminos de acceso para realizar las actividades constructivas.

- El Factor Caminos de acceso aporta valores altos al coeficiente de impacto, debido a que la trayectoria de la LT se aleja en ciertos puntos de la Carretera Federal número 2, tramo Caborca-Sonoyta-San Luis Río Colorado, lo que ocasionará la generación de nuevos accesos provocando impactos a la zona de sierras graníticas y en aquellos sitios donde accede el tránsito local puede provocar la desestabilización del suelo por el rodamiento constante de maquinaria y vehículos.
- En el análisis técnico para la construcción de la LT, la trayectoria requiere de la apertura continua del acceso a los sitios de construcción cuyas características es de 6 metros de ancho por la longitud total.
- Los hábitats críticos que pueden verse afectados por la construcción del proyecto es para las especies de berrendo (*Antilocapra americana*), borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), en la distribución potencial del Águila Real (*Aquila chrysaetos*), en las poblaciones de *Echinomastus erectocentrus subs. Acunensis*, y de Sahuaro (*Carnegieia gigantea*), que además se listan en estatus de Protección especial y Amenazada respectivamente (NOM-059-SEMARNAT-2010). También, se detectó que puede afectar la zona importante de alimentación y habitación del murciélago magueyero en estatus de Protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Leptonycteris yerbabuena*) durante su presencia estacional en la RB Pinacate.
- En tanto, es posible que las Aves migratorias y residentes y Murciélago magueyero (*Leptonycteris yerbabuena*) puede verse afectados por la construcción de la línea de transmisión.
- Con relación a la existencia de sitios culturales y/o ceremoniales, está documentado que existe rutas ancestrales utilizadas por miembros de los tohono o'odham que cruzan por el Pinacate y concluyen en la línea de costa para la obtención directa de la sal, no se tienen registros de Vestigios arqueológicos, pero por la incertidumbre se otorga el valor más alto.
- Le aporta valores al coeficiente de impacto el trazo de la línea sobre uso de suelo forestal con vegetación de Cruza por Vegetación de desiertos arenosos, Matorral Desértico Micrófilo, Matorral Sarcocaula, Mezquital Xerófilo, Bosque Inducido.



Figura VII.16. Alternativa Lado Frontera

#### VII.4.1.1 Conclusiones

La construcción de este proyecto contribuirá a satisfacer el crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el norte del País con la interconexión del Sistema Eléctrico Nacional, asegurando la inversión de infraestructura turística nacional y extranjera, lo cual generará una derrama económica a nivel local, regional y nacional.

Los factores ambientales en el Sistema Ambiental Regional manifiestan influencias entre unas y otros de diferente magnitud; donde los factores Flora y Fauna Silvestre reciben una influencia mayor de todos los factores determinados, derivado a sus componentes interactuantes como los son la Riqueza de especies, Especies de importancia ecológica y en estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con la construcción del proyecto se prevé impactar mayormente al suelo por el tránsito continuo durante la construcción sobre aquellos accesos inestables o no consolidados en la alternativa lado frontera, mientras que la alternativa lado costa se utilizarán los accesos exigentes como la carretera número 3 y la franja de las vías del ferrocarril, mientras que los efectos de las actividades constructivas y de operación sobre la fauna y flora silvestre, se considera que sean temporales y permanentes en aquellas áreas

donde se ubicaran las estructuras de acero, ello debido a que una vez terminadas las distintas actividades, las especies de fauna volverán a poblar el sitio, lo cual se ha venido observando a través de los distintos proyectos que Comisión Federal de Electricidad ha realizado en los últimos años la vegetación presente se regenerara paulatinamente.

Como resultado de la evaluación ambiental correspondiente a la etapa de identificación, la trayectoria seleccionada corresponde para la Alternativa 1 “Lado Costa”, debido a que en la evaluación ambiental de esta, aunque parte del proyecto incide por áreas de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado y de la Reserva del Pinacate y Gran Desierto de Altar, se encontró que los factores de evaluación considerados producen, en general, impactos ambientales de nivel medio, debido a que en su mayoría la trayectoria se encuentra proyectada cercana a vías de comunicación (carreteras, vía del ferrocarril y, caminos y brechas de terracerías), lo que ha repercutido en la fragmentación de los ecosistemas que componen el área, lo que el Proyecto presentara un impacto acumulativo y residual en el sistema.

Por otro lado, el proyecto cruza por la zona de humedales de Bahía Adair que con la construcción de la carretera escénica en su tramo Puerto Peñasco – Alto Golfo interrumpió el flujo hidrodinámico del sistema, aun así, se contempla que la afectación será de forma aérea, es decir no se instalarán estructuras en la zona inundable.

Por otro lado, la Alternativa 2 se desecha debido a que un tramo de la trayectoria cruza por el área de amortiguamiento de la reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar, donde las actividades del proyecto se contraponen con la política del Programa de Manejo, así mismo, existe las sierras graníticas colindante con los Estados Unidos de América que son de relevancia escénica para los visitantes eventuales hacia estos lugares. Otro de los factores importantes que se tomaron en cuenta para no optar por esta alternativa es, que para las actividades constructivas se requiere de la apertura de nuevos caminos de acceso para realizar las actividades de construcción y al elevado costo de construcción, de estudios y permisos ambientales, indemnizatorios y de la cantidad y costo de las medidas de prevención, mitigación y compensación a ejecutar.



#### IV.5. Literatura consultada.

Bowden, Charles, Dykinga, Jack W. 1993. *The Secret Forest*. A University of Arizona Southwest.

Gómez-Pompa, A. 1978. *Ecología de la vegetación del estado de Veracruz*. D.F., México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

Hayden, Julian D, Dykinga, Jack, Bowden, Charles, Fontana., 1998. *The Sierra Pinacate*. University of Arizona Press

Otero, I. & Varela, Elsa y Mancebo, S. y Ezquerro, A. 2009. El análisis de visibilidad en la evaluación de impacto ambiental de nuevas construcciones. *Informes de la Construcción*. 61. 10.3989/ic.09.014.

Marshall, Laura & Steele, Kelly & Miller, William & Alford, Eddie. 2021. *Flora of Utery Mountain Regional Park and Pass Mountain Region of Tonto National Forest, Arizona and Distribution of Saguaro (Carnegiea gigantea) on Pass Mountain in Southern Tonto National Forest*.

Martinez-Yrizar, Angelina & Burquez, Alberto. 2010. Los Ecosistemas de Sonora: un diverso capital natural. En: *Diversidad biológica de Sonora*.

Matteucci, Silvia & Mendoza, Nora & Silva, Mariana & Falcon, Miguel. 2010. El paisaje visual: una herramienta de planificación y diseño. *Fronteras - GEPAMA*. 9. 57-66.

Montoya and Padilla, 2001. Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Oviedo. Universidad de Oviedo-AGE; 2001, pp.181-184.

Montoya, Padilla y Stanford., 2003. Valoración de la Calidad y Fragilidad visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). *Boletín de la A.G.E.* No. 35-2003, pags. 123-236.

Muñoz-Pedrerros, Andrés. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011>.

Pedroza-Sandoval, Aurelio & Sanchez Cohen, Ignacio. 2014. Diagnóstico ambiental del agua en ecosistemas áridos y semiáridos: Importancia e impacto global y local.

Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

L. Shreve, F.;Wiggins, 1975. *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert*, Two Volume. Editorial Stanford Univ Pr.

Serrano Giné, David., 2015. Valoración escénica de paisaje periurbano con utilidad en planeamiento territorial. Estudio de caso en la Región Metropolitana de Barcelona. Investigaciones geográficas, (88), 109-121. <https://doi.org/10.14350/rig.45090>.

Tévar, S.G. 1996. La Cuenca Visual en el Análisis de Paisaje. Serie Geográfica, vol. 6, pp. 99-113.

<https://www.altergeosistemas.com/blog/2012/11/07/mapas-determinacion-impactos-paisajisticos/>.

<https://www.inah.gob.mx/boletines/7163-en-el-pinacate-dentro-del-gran-desierto-de-altar-los-o-odham-mantienen-viva-la-milenaria-peregrinacion-por-la-sal>



*Comisión Federal de Electricidad*®

# **CAPITULO VIII**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE  
SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA  
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Hermosillo Sonora, junio de 2022.

## Contenido

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
<b>VIII.1. Presentación de la información.....</b>	<b>2</b>
VIII.1.1. Cartografía.....	2
VIII.1.2. Fotografías .....	2
VIII.1.3. Videos .....	2
<b>VIII.2. Otros anexos.....</b>	<b>3</b>
VIII.2.1. Memorias.....	3
VIII.2.2 Metodología utilizada para el Capítulo IV .....	6

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

La información de este capítulo provee de los elementos que sustentan técnica y documentalmente el análisis técnico científico que realizó el promovente para la realización de la MIA-R y en su caso permitirá verificar la validez de la información presentada y, en su caso replicar las metodologías presentadas.

### **VIII.1. Presentación de la información.**

Se presentan dos ejemplares de la MIA – R (uno impreso y dos en medio magnético); de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se presenta en formato de datos abiertos (Word u otro que sea editable) en idioma español.

#### **VIII.1.1. Cartografía.**

Se presenta anexo cartográfico

#### **VIII.1.2. Fotografías**

Se presenta anexo fotográfico

#### **VIII.1.3. Videos**

No se presentan videos de las áreas del SAR, AI y AP.

## VIII.2. Otros anexos

### VIII.2.1. Memorias

VIII.2.1.1 Nota Informativa | Taller con la CONANP-DGIRA-DGGF-SENER y la CFE para el análisis de la trayectoria de la Red de interconexión de la CFV Puerto Peñasco (Secuencia II 300 MW). 04 de febrero del 2022.

Análisis de elementos de la trayectoria de la Red de interconexión para la Secuencia II a 300 MW, para la Central Fotovoltaica Puerto Peñasco.

#### Antecedentes

Las opciones de interconexión para la secuencia II de 300 MW de la CFV Puerto Peñasco, implican en la opción Frontera y Costa su ubicación en las Reservas de la Biosfera.

- El Pinacate y Gran Desierto de Altar.
- Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado

Figura VIII.1. Ubicación del proyecto respecto a las ANP.

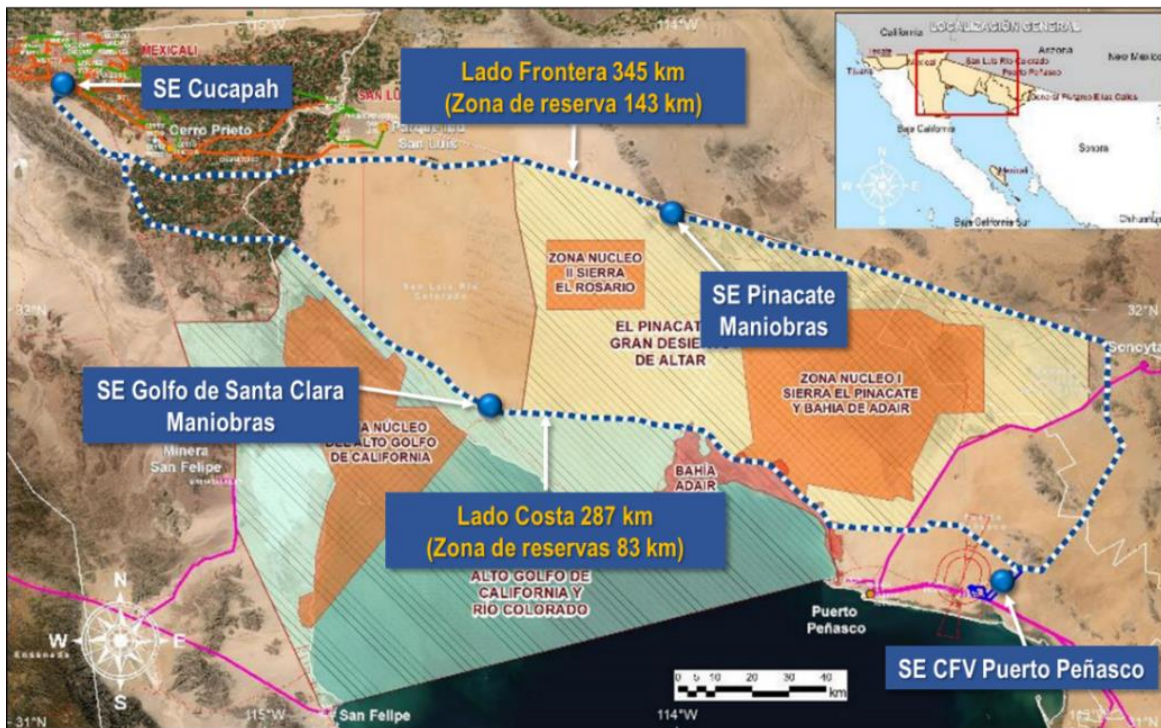


Tabla VIII.1. Obras que contempla el proyecto

No.	Obras en la opción frontera	Obras en la opción costa
1	LT SE CFV Puerto Peñasco – Pinacate: 400 kV - 2C - 186 km - 3C/F – ACSR 1113 kCM – TA (Tendido del 1er Circuito)	LT SE CFV Puerto Peñasco – Golfo de Santa Clara, 400 kV – 2C – 146km – 3C/F – ACSR 1113 kCM – TA (Tendido del primer circuito)
2	SE Pinacate + MVAR 7*25 MVAR Reactores de Barra 400 kV, 2 Alimentadores 400 kV	SE Golfo de Santa Clara + MVAR 7Rx25 MVAR Reactor de barra 400 kV 2A 400 kV
3	LT Pinacate - Cucapah 400 kV - 2C - 159 km - 3C/F - ACSR 1113 kCM – TA (Tendido del 1er Circuito).	LT Golfo de Santa Clara – Cucapah 400 kV – 2C – 141 km – 3C/F – ACSR 1113 kCM – TA (Tendido del primer circuito)

Para determinar la trayectoria del proyecto que implique menores afectaciones a las áreas naturales protegidas, la CFE tiene implementada con la SEMARNAT (CONANP, DGIRA, DGGFS) y SENER, una mesa de trabajo desde el mes de agosto del 2021, con reuniones y un recorrido por ambas trayectorias en el mes de noviembre del 2021, en donde se acordó la necesidad de realizar el taller, para el análisis de trayectorias.

#### Situación actual.

**Del 02 al 04 de febrero del 2022**, se realizó un taller presencial y en videoconferencia con la participación de la Directora Regional Noroeste de la CONANP y equipo de apoyo técnico, los Directores de las ANP de la Reserva de la Biósfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, personal de la DGIRA, DGGFS, SENER, personal de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, así como personal de la EPS CFE Generación III, EPS CFE Transmisión y personal de la DCIPI.

La CONANP compartió una serie de elementos para valorar de una forma comparativa y general elementos de ambas ANP, su relación con el proyecto, así como las implicaciones de afectación a especies prioritarias, su hábitat y en general los espacios protegidos por los tratados y decretos de creación de las ANP, designaciones internacionales como Patrimonio Mundial de la Humanidad, denominación del Hombre y la Biosfera y sitios RAMSAR, que se integra como **Anexo 1** a esta nota, los cuales serán utilizados por la CFE en la determinación de la trayectoria del proyecto.

## Conclusiones

- Evitar una trayectoria que implique conflictos internacionales con la Designación de Patrimonio mundial, por los compromisos del Estado Mexicano ante la UNESCO, lo que implica que en la medida de lo posible se ubique fuera del polígono de la ANP El Pinacate y Gran desierto de Altar.
- Analizar el cumplimiento de los decretos y los planes de manejo de las ANP, con relación al proceso constructivo de las obras.
- Evitar la ubicación del proyecto en hábitat de especies prioritarias para la conservación como el Berrendo, Borrego Cimarrón, Murciélagos y sus zonas de alimentación en las áreas de Sahuaro que se ubican en el ANP El Pinacate y Gran desierto de Altar.
- Evitar la apertura de nuevos caminos.
- Evitar la ubicación de la SE Pinacate dentro de la APN El Pinacate y Gran desierto de Altar.
- Analizar si la opción de la zona costa, pueda ubicarse fuera del área de amortiguamiento de la designación de patrimonio Mundial de la Humanidad.
- Analizar la ubicación de las LT entre las franjas de los derechos de vía de carretera y ferrocarril, así como caminos existentes.

## Acciones a seguir por parte de la CFE

- Analizar la definición de la trayectoria en su lado costa y utilizar en la medida de lo posible la franja ubicada entre la vía del ferrocarril y la carretera costera Peñasco – Golfo de Santa Clara, todo esto dentro del polígono de la ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- Utilizar los criterios de vinculación aplicables a dicha franja de terreno corresponden a los mismos que aplicó la DGIRA-SEMARNAT para autorizar ambientalmente la citada carretera.



## VIII.2.2 Metodología utilizada para el Capítulo IV

### VIII.2.2.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Se tomaron como fuentes cartográficas la información disponible de las siguientes instituciones:

- ✓ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- ✓ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- ✓ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
- ✓ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

A continuación, se reunió la información cartográfica y la información vectorial del proyecto en el ambiente de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Una vez visualizado el proyecto dentro del SIG se procedió a delimitarse analítica y gráficamente el SAR considerando en primera instancia el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, para posteriormente analizar la uniformidad y la continuidad de los componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad, rutas migratorias de aves, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.

El análisis de la información para la delimitación del SAR se basó en lo siguiente:

- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Sonora
- ✓ Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California
- ✓ Regiones y Sitios Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad
- ✓ Áreas Naturales Protegidas (ANP); ANP El Pinacate y Gran Desierto de Altar y ANP Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
- ✓ Regiones Terrestres Prioritarias (RTP); RTP Gran Desierto del Altar – El Pinacate y RTP Delta del Río Colorado.
- ✓ Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP); RHP Delta del Río Colorado.
- ✓ Regiones Marinas Prioritarias (RMP); RMP Alto Golfo.
- ✓ Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA); AICA Delta del Río Colorado
- ✓ Sitios Ramsar “Humedales de Bahía Adair, Humedales del Delta del Río Colorado Sonora y Baja California” y “Sistema de Humedales Remanentes del Delta del Río Colorado.
- ✓ Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad: Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPA); Sitios Prioritarios Terrestres (SPT); y Sitios Prioritarios Marinos (SPM).
- ✓ Tipos de vegetación.
- ✓ Rutas migratorias de aves.

- ✓ Hidrología superficial (Red Hidrográfica INEGI 1: 250,000).
- ✓ Rasgos geomorfológicos; Curvas de nivel.

#### VIII.2.2.1.1. Delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII)

La metodología utilizada se encuentra basada de los trabajos de Forman and Alexander (1998) publicada en el artículo Roads and their major ecological effects (Los caminos y sus principales efectos ecológicos), realizando una modificación de la misma, ajustándola a una línea de transmisión eléctrica, donde la afectación si bien es lineal como la de un camino, al área de afectación es menor debido a que el área de las estructuras (torres de acero) es la única afectación permanente a diferencia de los caminos.

#### VIII.2.2.2. Metodología utilizada para vegetación.

El trabajo realizado para reconocer, delimitar y caracterizar la composición florística y la vegetación, en el SAR y el área del proyecto, fue dividida en cuatro fases, relacionadas con la escala a la cual debe de analizarse la información manifestada, en el entendido de que los conceptos de flora y vegetación no deben ser utilizados como sinónimos, ya que acorde con Ferro Díaz; la vegetación, es el conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos biológicos de plantas presentes en una porción cualquiera del territorio geográfico. Mientras que la Flora, es el conjunto de especies y variedades de plantas de un territorio dado (Ferro Díaz, 2015).

Bajo estas definiciones, las fases de la metodología utilizada para la obtención de la información manifestada se estructuraron en dos objetivos: El primero para analizar la vegetación a manera de formaciones o tipos de vegetación; y la segunda, para realizar el análisis cualitativo a nivel florístico de la composición en los diversos ecosistemas o formaciones vegetales.

#### VIII.2.2.2.1. Análisis y delimitación geográfica y del área para cada uno de los tipos de vegetación identificados en el SAR.

Esta fase consistió en la obtención de la información documental y digital de los temas relacionados con la cobertura vegetal de la República Mexicana, con base en la información publicada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en su séptima serie del inventario nacional forestal (INF) publicada en el año 2021, se realizó una intersección del polígono definido para el SAR del proyecto con la capa de Uso de Suelo y Vegetación de la serie VII del INF.

Utilizando el programa de Arcgis versión 10.3, con el cual se estableció el corte (clip), de los polígonos del SAR y los tipos de vegetación usando como base la capa vectorial de la Serie VII del INEGI, la cual posteriormente se adecuó mediante fotointerpretación de imágenes aéreas. Además de lo anterior, realizó el análisis espacial de la

intersección de los dos polígonos para obtener la información cuantitativa y cualitativa de las formaciones vegetales que acorde a su distribución dentro del SAR.

Con esta intersección se determinaron los tipos de vegetación y/o el uso de suelo que se desarrollan dentro del polígono del SAR, además de estimar la superficie que ocupan dentro del mismo, obteniendo un total de 25 categorías inmersas en el sistema.

#### VIII.2.2.2.2. Análisis y delimitación geográfica y del área de influencia del proyecto y sobre el trazo de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.

Para el caso del análisis de flora, se utilizaron los muestreos realizados sobre la franja del área del proyecto, además de los sitios que también se realizaron en zonas aledañas con la finalidad de tener representatividad dentro del área del sistema ambiental.

Además de la franja del área del proyecto, se estableció una zona de influencia directa, la cual corresponde a una franja a lo largo de todo el trazo de la red de transmisión de aproximadamente 1 km (500 m a cada lado del eje del trazo), lo que nos otorga un panorama general de las áreas sobre las cuales deberán de implementarse estrategias de cuidado ambiental, principalmente en los sitios donde se registró la presencia de especies enlistadas en el Anexo normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con el clip de las capas temáticas del trazo de la red de transmisión y de la SE Golfo de Santa Clara, se estimaron las superficies y usos de suelo por las cuales cruzará la trayectoria de la línea, cuyo análisis permitió la conformación de la Carta temática de Uso de Suelo y Vegetación para determinar las zonas de relevancia en materia de conservación como lo es la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California.

#### VIII.2.2.2.3. Análisis de la composición florística registrada sobre el trazo de la red de transmisión asociada a la CFV de Puerto Peñasco.

Es importante mencionar que este no es un estudio que pretenda determinar de manera detallada la flora local o regional de los municipios o zonas limitantes, por lo que la información presentada no deberá considerarse como un trabajo académico, ni mucho menos como referencia para publicaciones de carácter científico y solo busca como objeto principal manifestar las condiciones actuales de la vegetación a lo largo del trazo de los tramos de la red de transmisión asociada a la CFV Puerto Peñasco - Cucapáh y en el SAR.

Para la determinación de especies se empleó la comparación “*in situ*”, es relevante mencionar que los muestreos de campo se desarrollaron en las parcelas rectangulares

el mes de abril del 2022, en lo que estacionalmente es considerado como periodo de estiaje.

La identificación “*in situ*” de las herbáceas, arbustos y cactus (Figura VIII.2), se basa en encontrar y determinar por comparación de estructuras reproductivas (flor y/o fruto), o características de las hojas, ramas y/o cortezas (morfología, olor, color, textura) una similitud de la flora regional con fichas técnicas digitales emitidas por instituciones académicas o sitios web institucionales como la CONABIO, que brinda información actualizada de especies de flora a nivel nacional.

Figura VIII.2. Determinación de organismos vegetales “*in situ*”



*situ*”

Para el establecimiento de la metodología de análisis cuantitativo se tomó como referencia principal la creada por Gentry (según Aymard *et al.*, 1995); que establece la décima de hectárea (0.1 ha), como unidad muestral, esta es una propuesta metodológica flexible que es muy apropiada para evaluaciones rápidas, donde es posible la comparación con una gran base de datos de flora y vegetación disponibles. En general tiene una mayor utilidad para comparar diversidad de especies de plantas de una región cualquiera.

Según el protocolo de Gentry, se deben establecer 10 parcelas rectangulares de 50 m x 2 m (1 m a cada lado de la línea de 50 m de largo), que en conjunto representan la décima de hectárea (0.1 ha = 1000 m<sup>2</sup>). La ubicación debe ser aleatoria y aunque se recomienda utilizar cualquier dirección es recomendable que las parcelas se implementen en la misma dirección.

Para este caso en particular se adaptó la metodología de Gentry de 0.1 ha., a la superficie de 334.5 Ha. con uso de suelo forestal seleccionando como centro de la parcela rectangular el eje de la tangente de la LT, para cuya superficie fueron considerados 150 parcelas rectangulares de un décimo de hectárea (1000 m<sup>2</sup>), delimitados por espacios de 10X100 m. muestreados sobre el eje de la tangente de la red de transmisión y a lo largo del trazo que cruza por áreas con uso de suelo forestal, considerando además un segundo muestreo a una distancia promedio de 200 m. en zonas aledañas a la ubicación del de la franja del proyecto; esto, con la finalidad de estimar las mismas variables en áreas que constituyen el SAR. La Figura VIII.3, ilustra de manera esquemática la construcción de las parcelas rectangulares

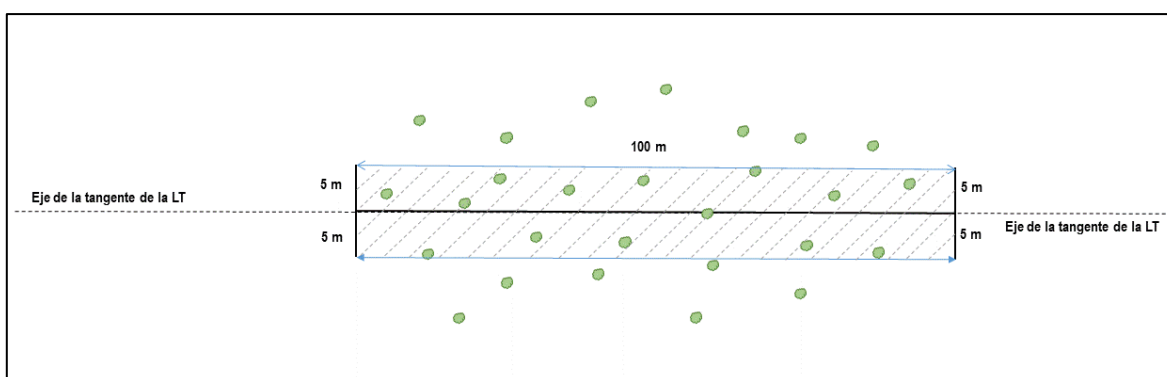


Figura VIII.3. **Esquema en planta del trazo de las parcelas rectangulares de muestreo de un décimo de hectárea**

Se realizaron 300 sitios de muestreo de 0.1 Ha. (parcelas rectangulares de 10X100 m) en zonas consideradas con uso de suelo forestal, de los cuales 150 estuvieron distribuidos al azar dentro del derecho de vía del trazo de la LT, y 150 se realizaron entre los 100 y 200 m., de las zonas aledañas al sitio de muestreo dentro del trazo. El número de sitios se determinó acorde a la superficie forestal que fue estimada como parte del derecho de vía (20 m) para cada tipo de vegetación, de tal forma que la representatividad de los datos fue mayor al 3% respecto al total de la superficie forestal total estimada.

Dentro de las parcelas se contabilizaron y determinaron a nivel de especie todos los organismos vegetales vivos mayores a 0.3 m (30 cm), a los cuales se les midió su cobertura. Para todos los sitios muestreados se pueden identificar de dos a tres estratos definidos que varían verticalmente en su estructura; no obstante, el estrato arbustivo es el dominante y los elementos de porte alto se presenta en forma de arbustos altos que superan los 4 m.

La Figura VIII.4., presenta al personal realizando actividades de campo realizando las parcelas rectangulares dentro de la franja de estudio para el proyecto.



Figura VIII.4.

**Trazado de parcelas rectangulares y medición de individuos de flora durante los muestreos**

Al efectuar las mediciones, se registran todas las plantas de individuos por taxón; con flexómetro de 5 m., se midió la altura (cm) y ancho de copa (cm) de cada planta. cuyo diámetro se encuentre a  $1.30 > 2.5$  cm, aunque pueden ser registrados inferiores, según las características de la formación a muestrear. Para este caso en particular, se estableció como criterio incluir los arbustos perennes de alturas mayores a 30 cm., adaptando el muestreo a lo publicado por Junco Carlon, *et. al.* (2020).

Con relación a la confiabilidad estadística del muestreo se elaboraron las curvas de acumulación de especies, cuya estimación se realizó con el software Estimate versión 9.1.0, en el cual se realizó el corrimiento de las bases de datos ordenadas en matrices por tipo de vegetación, que fueron registrados tanto en la franja de estudio del proyecto, como en el SAR.

Se generaron 10 curvas de acumulación de especies, cinco para SAR y cinco para área del proyecto; estas gráficas representan las especies acumuladas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo y aunque representativamente algunas poseen pocas unidades muestrales, debido a que el diseño estuvo basado en la superficie estimada por tipo de vegetación acorde a lo publicado por el INEGI en la Serie VII, se establecieron puntos al azar que estadísticamente corresponden a la proporción porcentual muestreada para cada tipo de vegetación registrado a lo largo de la franja del área del proyecto.

Derivado de lo anterior, la vegetación forestal con mayor distribución de superficie en el SAR y el proyecto, es la Vegetación de Desiertos Arenosos, cuyas curvas se presentan en la Figura VIII.5.

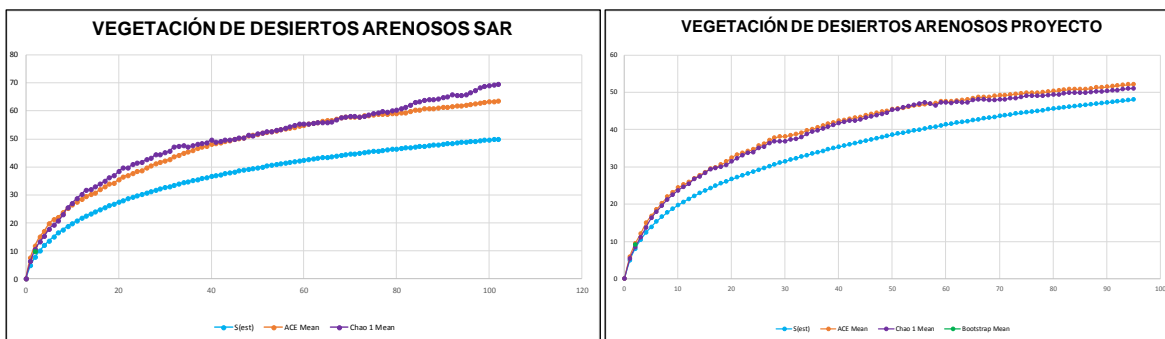


Figura VIII.5.

**Curvas de acumulación de especies para muestras de Vegetación de Desierto Arenoso en el SAR y área del Proyecto.**

En las gráficas podemos observar la tendencia de la media de curvas estandarizadas por debajo de las curvas de acumulación cuya representatividad en ambas muestras se encuentra por encima del 50% respecto a Chao1 (72% para SAR y 94% para área de proyecto), en ambas se registró un número de especies similar (50 especies para el SAR y 48 para el proyecto). El segundo tipo de vegetación mejor representado fue el Matorral Desértico Micrófilo, la Figura VIII.6 exhibe las curvas de acumulación de especies para esta formación vegetal.

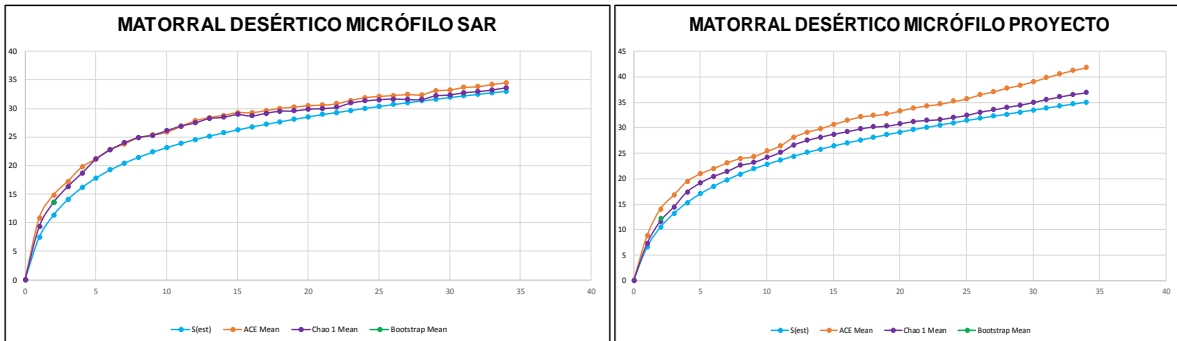


Figura VIII.6. **Curvas de acumulación de especies para muestras de Matorral desértico micrófilo en el SAR y franja del área del Proyecto.**

En las gráficas podemos observar la tendencia de la media de curvas estandarizadas por debajo de las curvas de acumulación cuya representatividad en ambas muestras se encuentra por encima del 90% respecto a Chao1 (98% para SAR y 94% para área de proyecto), en ambas se registró un número de especies similar (33 especies para el SAR y 35 para el proyecto).

El tercer tipo de vegetación mejor representado fue la Vegetación halófila xerófila; la Figura VIII.7, exhibe las curvas de acumulación de especies para el tipo de vegetación mencionado.

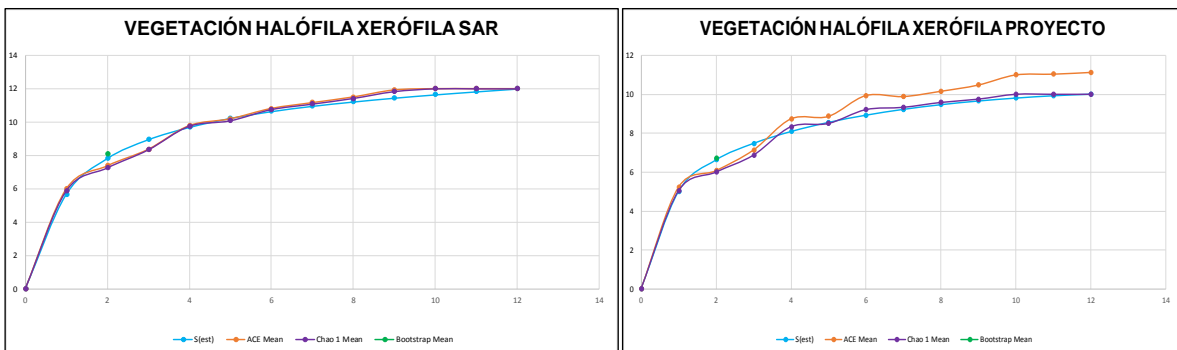


Figura VIII.7. **Curvas de acumulación de especies para muestras de Vegetación halófila Xerófila en el SAR y área del Proyecto**

En las gráficas podemos observar la tendencia de la media de curvas estandarizadas por debajo de las curvas de acumulación cuya representatividad en ambas muestras se encuentra por encima del 100% respecto a Chao1 (100% para SAR y 89% para área de proyecto), en ambas se registró un número de especies similar (12 especies para el SAR y 10 para el proyecto).



El cuarto tipo de vegetación es la Vegetación halófila hidrófila; la Figura VIII.8., exhibe las curvas de acumulación de especies para este tipo de vegetación.

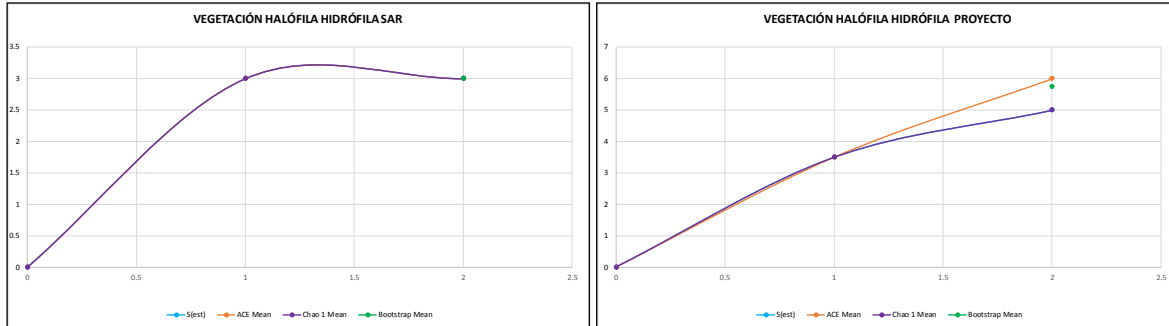


Figura VIII.8.

**Curvas de acumulación de especies para muestras de Vegetación Halófila Hidrófila en el SAR y área del Proyecto**

En las gráficas podemos observar la tendencia de la media de curvas estandarizadas por debajo de las curvas de acumulación cuya representatividad en ambas muestras se encuentra por encima del 100% respecto a Chao1 (100% para SAR y 83% para área de proyecto), en ambas se registró un número de especies similar (3 especies para el SAR y 5 para el proyecto).

El último tipo de vegetación fue el Bosque inducido; la Figura VIII.9, exhibe las curvas de acumulación de especies para este ecosistema que no es propiamente nativo de la zona.

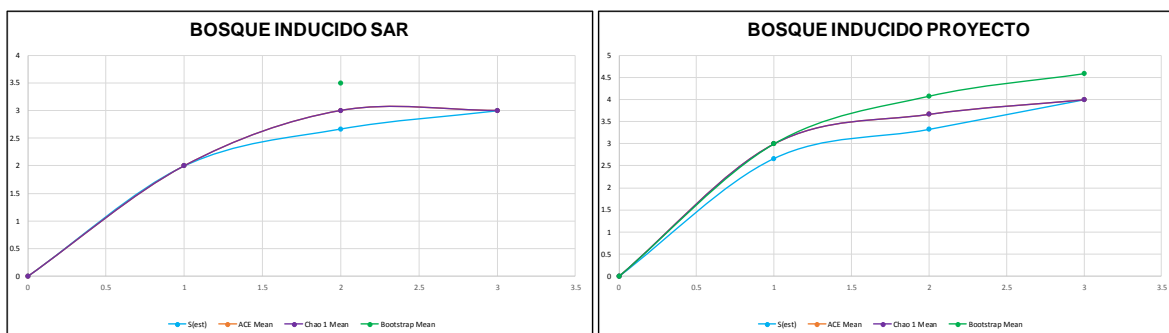


Figura VIII.9.

**Curvas de acumulación de especies para muestras de Bosque inducido en el SAR y área del Proyecto**

En las gráficas podemos observar la tendencia de la media de curvas estandarizadas por debajo de las curvas de acumulación cuya representatividad en ambas muestras se encuentra por encima del 100% respecto a Chao1 (100% para SAR y 100% para área de proyecto), en ambas se registró un número de especies similar (3 especies para el SAR y 4 para el proyecto).

Para la estimación de la abundancia relativa de las especies registradas se utilizó una hoja de cálculo de Excel, mientras que para la estimación de los índices de diversidad se implementó el software de uso libre PAST (*Paleontological statistics software package for education and data analysis*) versión 4.09, actualizado en enero del 2022; el cual estima varios índices tomando como referencia para nuestro análisis los valores de diversidad de Simpson (D) y Shannon (H').

Para analizar la información obtenida de los datos acumulados en el muestreo, se estimaron las variables acorde a las siguientes ecuaciones para estimar el Índice de Valor de Importancia para las especies:

$$Ar\% = \frac{\# \text{ Individuos de la } sp}{\# \text{ total de individuos}} * 100$$

### Índice de diversidad de Simpson (S)

El índice es una representación de la probabilidad de que dos individuos, dentro de una misma región y seleccionados al azar, sean de la misma especie. El rango del índice de Simpson va de 0 a 1, así:

- **Cuanto más se acerca el valor de D a 1, menor es la diversidad del hábitat.**
- **Cuanto más se acerca el valor de D a 0, mayor es la diversidad del hábitat.**

Es decir, cuanto mayor es el valor de D, menor es la diversidad. Esto no es fácil de interpretar de manera intuitiva y podría generar confusión, razón por la cual se llegó al consenso de restar el valor de D a 1, quedando de la siguiente manera: 1- D

En este caso, el valor del índice también oscila entre 0 y 1, pero ahora, cuanto mayor es el valor, mayor es la diversidad de la muestra. Esto tiene más sentido y es más sencillo de entender como la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de una muestra pertenezcan a diferentes especies.

### Índice de diversidad de Shannon (H')

Se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

### *VIII.2.2.3. Metodología utilizada para la fauna*

La diversidad biológica o biodiversidad representa un tema central en los estudios ambientales donde se llevará a cabo una obra que pudiera impactar a las especies en determinadas áreas, para esto se pueden utilizar diversos métodos de monitoreo, medición o descripción de las áreas. El número de especies es la medida utilizada con más frecuencia, porque la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad y, para ciertas especies, es posible detectarlas y cuantificarlas para realizar estos estudios (Moreno, 2001).

El trabajo de campo y de gabinete, se llevó a cabo en tres etapas: 1) Revisión bibliográfica, 2) Muestreos en campo y 3) Análisis de datos. Cada una de ellas se llevó a cabo por biólogos especialistas en cada grupo de fauna. A continuación, se describe cada una de ellas.

#### **1ª Etapa. Revisión bibliográfica**

La primera etapa consistió en realizar una búsqueda bibliográfica actualizada para generar un listado de la fauna potencial del Área del Proyecto (AP) y el Sistema Regional Ambiental (SAR), en el cual se incluyó el estatus de conservación y endemismo de las especies según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **2ª Etapa. Muestreos en campo**

Monitoreo de fauna silvestre. Los muestreos faunísticos son de gran importancia para evaluar los cambios en el ambiente, lo que nos permite tener un panorama de las condiciones en que se encuentra el sitio en estudio, así como de las especies que pudieran tener afectaciones directa o indirectamente.

Para el estudio se consideraron los cuatro grupos de vertebrados principales: (Avifauna), mamíferos (Mastofauna), reptiles y anfibios (Herpetofauna). Para determinar la fauna existente en el área del proyecto y el sistema ambiental regional, se llevaron a cabo transectos de banda fija, para los seis tipos de vegetación identificada, para cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Todos los transectos fueron realizados del 29 de marzo al 8 de abril de 2022.

Tabla VIII.2. **Superficie total de cada área que fue muestreada para cada grupo faunístico.**

	Tipo de vegetación	Acrónimo	Sup	No. sitios
1	Bosque inducido	VBI	5.22	2
2	Matorral desértico micrófilo	VMDM	68.69	6
3	Vegetación de desiertos arenosos	VDA	225.55	20
4	Vegetación halófila hidrófila	VHH	0.66	2
5	Vegetación halófila xerófila	VHX	30.59	3
6	Mezquital xerófilo	VMX	0.851	1
	<b>Total</b>		<b>331.569</b>	<b>34</b>

A continuación, se describen los métodos utilizados para cada grupo faunístico:

### Avifauna

El muestreo de aves se realizó en 32 sitios de muestreo, en el horario de 6:00 a 10:00 y 17:00 a 19:00 hrs; es decir, los 32 sitios fueron recorridos tanto en horario de la mañana, como en horario de la tarde.

Transectos de banda fija. De acuerdo a Wunderle (1994) y Ralph, *et. al* (1995), consiste en recorrer lentamente un transecto lineal (1000 metros), a una velocidad determinada (por ejemplo, 1km/hora), registrando las especies de aves observadas y escuchadas. Para lo cual, las especies fueron identificadas por medio del uso de binoculares y guías de campo, y cuando fue posible se les tomo una fotografía, que posteriormente se utilizó para corroborar la especie (Ver Anexo Fotográfico- Fauna). El esfuerzo de muestreo correspondería a metros recorridos por sitio, es decir 20,000 m<sup>2</sup>, y por 32 sitios son 640,000 m<sup>2</sup> recorridos en dos ocasiones (por la mañana y la tarde), dando un total de 1,280,000 m<sup>2</sup> de recorrido en total para el grupo de aves.

Empleo de la bioacústica. Técnica que consiste en grabar los sonidos que emiten las aves, por medio de un equipo de grabación que consiste de una grabadora digital (Marantz PMD670) conectada a un micrófono direccional (Sennheiser ME62), que está sostenido por una parábola o tilinga universal. Se realizan puntos de grabación donde se dirige la parábola hacia el sonido que las aves emiten, grabándose de 5-15 minutos en cada punto (Celis- Murillo *et al.* 2009; Halkin S. L. y W. Herbert W. 2002), y en cada sitio de muestreo se grabó entre 50-60 minutos; posteriormente las grabaciones digitales por medio de Softwares (Raven y Audacity) se convierten a diagramas de frecuencia contra el tiempo (sonogramas); ya con los sonogramas procesados se identifican de qué especies corresponden, al compararse con una base de datos existente en la Web (<http://www.xeno-canto.org>).

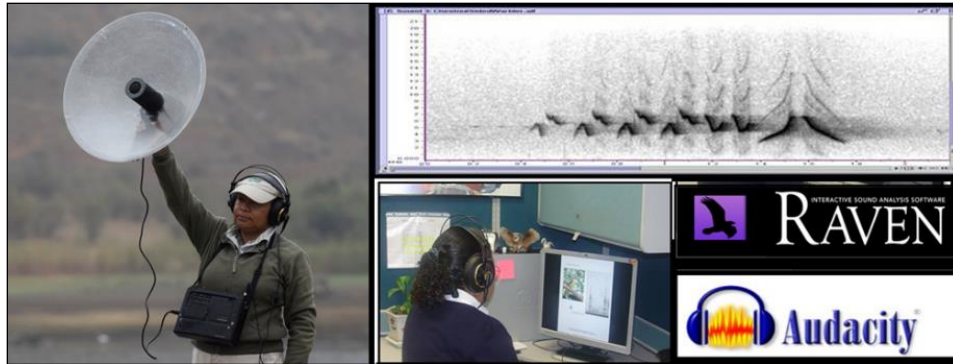


Figura VIII.10. Empleo de la Bioacústica e identificación de sonogramas.

Las especies de aves registradas se identificaron mediante guías especializadas Chandler *et al.* (2001), Howell y Webb (1995), Sibley (2000) y Van Perlo (2006). La nomenclatura científica y el arreglo sistemático de los nombres de las aves son acordes a la propuesta de la Unión Americana de Ornitología (AOU) actualizada por Chesser *et al.* (2020). Las categorías de riesgo se determinaron con la lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 reformada en 2015 (D.O.F., 2015), al igual que las categorías de endemismo de las especies.

### Mastofauna

El muestreo de mamíferos se realizó de 7-12 horas y de 17-19 horas, se emplearon dos técnicas de muestreo:

**Avistamiento y rastreo.** Se realizaron transectos de 1,000 m de longitud por 20 m de ancho. Se recorrieron a velocidad constante, anotando todas las especies observadas dentro de este trayecto. Los recorridos fueron realizados por la mañana y tarde. Durante el recorrido, se realizó la búsqueda de rastros (huellas, excrementos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, restos óseos; Aranda, 2012).

**Trampeo.** Se realizaron transectos de 1,000 m de longitud por 20 m de ancho, por cada transecto fueron colocadas 10 trampas para mamíferos pequeños (tipo Sherman, ratonera de jaula o trampa para captura de roedores con ventana) y dos trampas tipo Tomahawk, para captura de mamíferos medianos. Las trampas eran activadas y cebadas al atardecer (17-18 horas) y revisadas por la mañana (7-9 horas). Las trampas para roedores fueron cebadas con una mezcla de avena, vainilla y crema de cacahuate y las que eran tipo Tomahawk se cebaron con atún. Se colocaron tres cámaras trampa por transecto en zonas donde se consideró podían ser pasos de fauna, para registrar la fauna circundante, su instalación se llevó a cabo en troncos de árboles a una altura de 30 a 50 cm, y se tuvo la precaución de retirar los objetos que pudieran activar los

sensores. Se programaron en modo video por 30 segundos y que se activarán con movimiento cada minuto. Las cámaras que se utilizaron, fueron de los modelos: Victure HC300, Cuddeback 20 Modelo #H-1453, Cámara trail Wosports Modelo B08HMCBCVL, Browning trail camera Darks Ops Pro X y Tasco 8MP Trail Camara.

### Herpetofauna

Para el registro de anfibios y reptiles, el método utilizado fue el de transectos de banda fija con una longitud de 1,000 m y 20 m de ancho a cada lado. Los cuales fueron recorridos a una velocidad constante durante una hora y media, registrando las especies y número de observaciones. Fue realizado por la mañana y por la tarde, en un horario de 7-12 horas y de 17-19 horas. Se utilizaron ganchos herpetológicos para realizar el manejo de los individuos, cuando era posible.

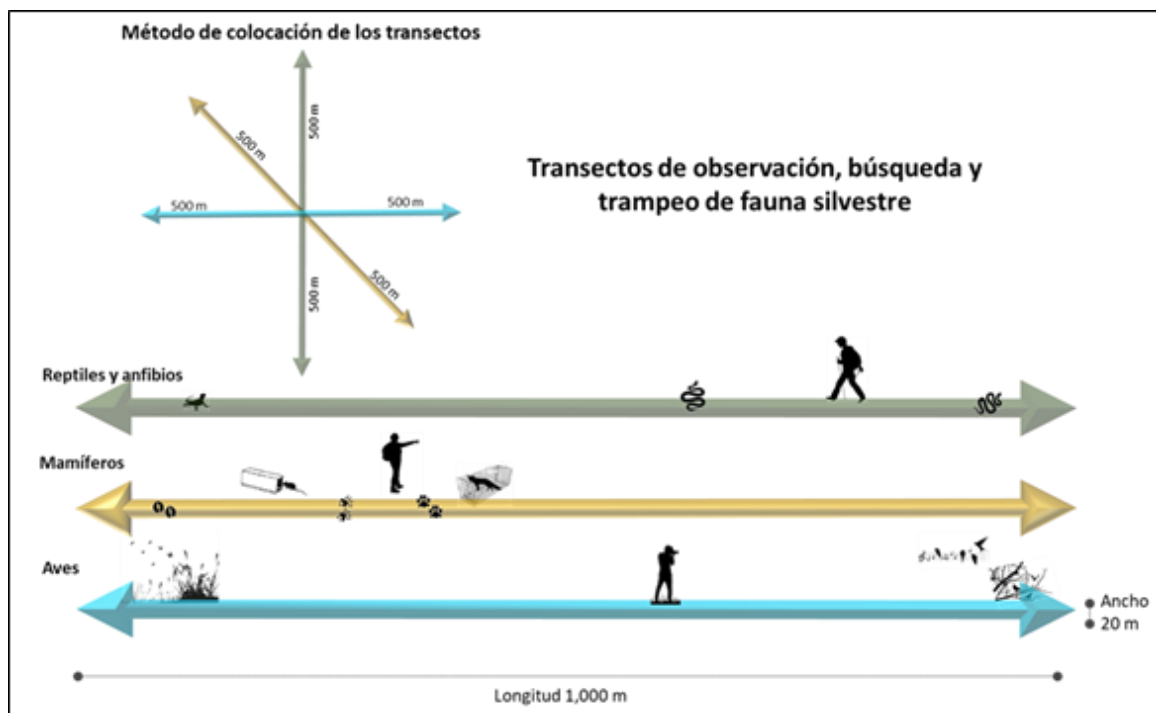


Figura VIII.11. Ubicación de los transectos de observación, trampeo, grabación y búsqueda para cada grupo faunístico.

Tabla VIII.3. Superficie muestreada para cada grupo faunístico.

Grupo	Método	Bosque inducido (N=2)	Matorral Desértico Microfilo (N=6)	Desiertos arenosos (N=20)	Halófila hidrófila (N=2)	Halófila Xerófila (N=3)	Mezquita l xerófilo (N=1)	Esfuerzo muestreo (mañana y tarde)
		m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)	m <sup>2</sup> (Ha)
AVES	Transecto de Observación y Grabación	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
	Transecto de búsqueda y rastreo	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
MAMÍFEROS	Trampas y Foto trampas	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
	Transecto de búsqueda	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)
REPTILES ANFIBIOS	Transecto de búsqueda	40000 (4)	120000 (12)	400000 (40)	40000 (4)	60000 (6)	20000 (2)	1360000 (136)

\*Todos los transectos tuvieron una longitud de 1,000 m y un ancho de 20 m, por lo que se abarcó una superficie de 2 hectáreas por cada uno.

Ubicación de cámaras trampa en los transectos de muestreo de fauna en el SAR y la franja del área del Proyecto.

En las Tablas VIII.4 y VIII.5., se enlistan las coordenadas de los puntos donde fueron ubicadas las cámaras trampas dentro de los transectos. La primera Tabla presenta los sitios en el SAR y la segunda los del área del Proyecto.

Tabla VIII.4. Localización cámaras para muestreo de fauna en el SAR

Cámara	Tipo de vegetación	Zona UTM	X	Y
1	Vegetación de desiertos arenosos	12	289432.24	3471231.45
2	Vegetación de desiertos arenosos		288208.94	3473698.04
3	Vegetación de desiertos arenosos		291611.49	3476986.04
4	Vegetación de desiertos arenosos		283165.61	3480789.29
5	Mezquital xerófilo		277874.84	3477226.78
6	Vegetación de desiertos arenosos		261926.15	3482128.76
7	Vegetación de desiertos arenosos		256438.92	3484214.27
8	Vegetación de desiertos arenosos		249033.41	3487707.75
9	Vegetación de desiertos arenosos		244563.00	3491578.14
10	Vegetación de desiertos arenosos		242924.74	3493700.93
11	Vegetación de desiertos arenosos		238704.01	3499655.08
12	Vegetación de desiertos arenosos		232572.28	3502732.49
13	Vegetación halófila hidrófila		229994.31	3503134.97

Cámara	Tipo de vegetación	Zona UTM	X	Y
14	Vegetación de desiertos arenosos		226171.98	3505524.98
15	Vegetación de desiertos arenosos		223993.14	3508725.54
16	Vegetación halófila hidrófila		218232.92	3511022.54
17	Vegetación de desiertos arenosos	11	770279.83	3512131.93
18	Vegetación de desiertos arenosos		759191.14	3515213.67
19	Vegetación de desiertos arenosos		755248.26	3513888.79
20	Vegetación de desiertos arenosos		748044.41	3514873.04
21	Vegetación de desiertos arenosos		730764.40	3527077.17
22	Vegetación de desiertos arenosos		719218.31	3535249.16
23	Vegetación de desiertos arenosos		713005.46	3542350.76
24	Vegetación halófila xerófila		706183.36	3549839.65
25	Vegetación halófila xerófila		696228.36	3559624.23
26	Vegetación halófila xerófila		680202.19	3561359.26
27	Bosque inducido		681608.55	3567383.49
28	Bosque inducido		679937.75	3566403.60
29	Matorral desértico micrófilo		656439.55	3576498.58
30	Matorral desértico micrófilo		652126.96	3582252.98
31	Matorral desértico micrófilo		652270.22	3584422.34
32	Matorral desértico micrófilo		647032.77	3588997.54
33	Matorral desértico micrófilo		639367.76	3597363.97
34	Matorral desértico micrófilo		639977.74	3600407.05

Tabla VIII.5. Localización cámaras para muestreo de fauna en el área de proyecto

Cámara	Tipo de vegetación	Zona UTM	X	Y
1	Vegetación de desiertos arenosos	12	293019.92	3473409.41
2	Vegetación de desiertos arenosos		288664.60	3477314.13
3	Vegetación de desiertos arenosos		285332.59	3480279.54
4	Mezquital xerófilo		278608.29	3480994.87
5	Vegetación de desiertos arenosos		270316.52	3480031.62
6	Vegetación de desiertos arenosos		263092.28	3483779.68
7	Vegetación de desiertos arenosos		256748.81	3484690.10
8	Vegetación halófila hidrófila		251533.22	3485180.16
9	Vegetación halófila hidrófila		251233.86	3485220.49
10	Vegetación de desiertos arenosos		245999.61	3490882.88
11	Vegetación de desiertos arenosos		241926.47	3495647.24
12	Vegetación de desiertos arenosos		222026.89	3511099.03
13	Vegetación de desiertos arenosos	11	775879.65	3514250.81
14	Vegetación de desiertos arenosos		765405.52	3514542.13
15	Vegetación de desiertos arenosos		755545.43	3515348.37



Cámara	Tipo de vegetación	Zona UTM	X	Y
16	Vegetación de desiertos arenosos		749487.51	3515599.92
17	Vegetación de desiertos arenosos		740541.15	3517186.15
18	Vegetación de desiertos arenosos		733126.71	3521573.55
19	Vegetación de desiertos arenosos		730074.42	3525774.43
20	Vegetación de desiertos arenosos		725377.81	3529668.77
21	Vegetación de desiertos arenosos		718995.51	3534566.53
22	Vegetación de desiertos arenosos		714720.49	3539723.19
23	Vegetación de desiertos arenosos		710564.97	3544755.37
24	Vegetación halófila xerófila		706005.41	3549208.94
25	Vegetación halófila xerófila		695887.74	3559043.09
26	Vegetación halófila xerófila		679737.66	3560909.22
27	Bosque inducido		672629.44	3562481.06
28	Bosque inducido		671158.49	3562803.24
29	Matorral desértico micrófilo		657442.40	3575628.10
30	Matorral desértico micrófilo		656299.82	3580068.23
31	Matorral desértico micrófilo		653738.48	3582754.73
32	Matorral desértico micrófilo		647524.98	3588606.57
33	Matorral desértico micrófilo		639218.31	3596894.08
34	Matorral desértico micrófilo		638915.51	3600372.39

Con relación a la ubicación geoespacial de los sitios de muestreo de fauna, las Figuras VIII.12., exhibe la posición de estos, dentro del polígono del SAR y la Figura VIII.13., los que están ubicados en la franja del área del proyecto.

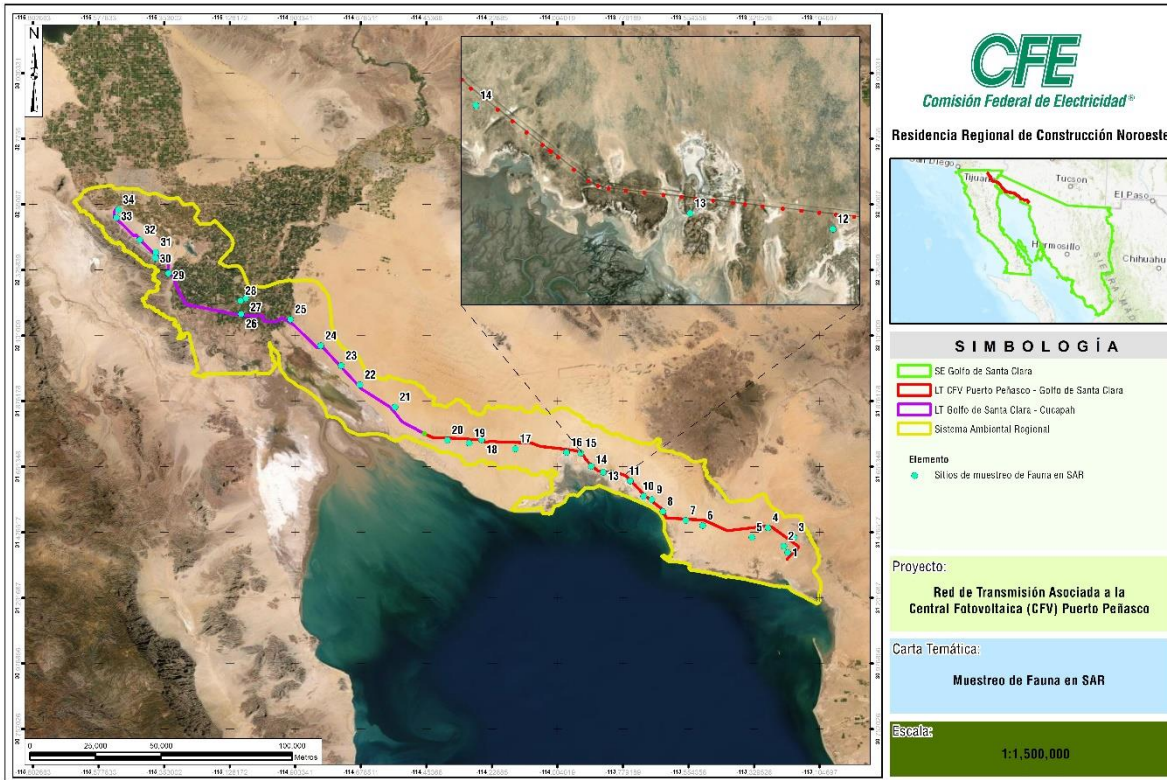


Figura VIII.12. Sitios de muestreo de fauna dentro del polígono del SAR



Figura VIII.13. Sitios de muestreo de fauna dentro de la franja del área de proyecto

### 3ª Etapa. Análisis de datos faunísticos

El esfuerzo de captura se calculó según Jones *et al.* (1996) citado en Palacios-Romo *et al.*, (2012), con el número de trampas colocadas por sitio y días de muestreo ( $t/n$ ). Para calcular la riqueza específica ( $S$ ), esta se obtuvo mediante el número total de especies obtenido en un inventario de la comunidad en estudio.

### Diversidad de la fauna en las comunidades vegetales

Las principales comunidades vegetales que se observaron en el área de estudio fueron: los que se enlistan. Los muestreos de campo se realizaron en cada una de estas comunidades vegetales, con la finalidad de tener una representación de la fauna silvestre que se distribuye a lo largo y en cada uno de estos ecosistemas presentes en el área de proyecto (AP) y el sistema ambiental regional (SAR).

Tabla VIII.6. **Superficie muestreada para cada grupo faunístico.**

<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Superficie tipo de vegetación</b>	<b>Sitios muestreados</b>
Vegetación de Bosque Inducido	VBI	5.22	2
Vegetación de Matorral Desértico Micrófilo	VMDM	68.69	6
Vegetación de Desiertos Arenosos	VDA	225.55	20
Vegetación Halófila Hidrófila	VHH	0.66	2
Vegetación Halófila Xerófila	VHX	30.59	3
Vegetación de Mezquital Xerófilo	VMX	0.85	1
	<b>Total</b>	<b>331.57</b>	<b>34</b>

### Índices de diversidad y equidad faunística en el AP y SAR

Para el análisis de diversidad de los grupos faunísticos, se realizó un compendio de los datos de las especies observadas por cada sitio y dentro de este por cada tipo de vegetación, para posteriormente, con estos datos ordenados, realizar el análisis estadístico en el software Past 4.09 (Hammer *et al.* 2001). Se calcularon los índices de:

**Dominancia:** Este índice se basa en la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno, 2001). Este índice va de 0 (cuando todos los taxa tienen una representación similar) a 1 (cuando un taxón es el que más domina dentro de esa comunidad).

**Simpson (D):** Este índice representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar, pertenezcan a la misma especie. Eso significa que cuando el valor se acerca más a 1, existe una mayor dominancia de una especie, y cuanto más se acerque a cero, mayor es la diversidad de un hábitat.

**Shannon (H')**: Este índice expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Este puede presentar valores de 1-5, lo que quiere decir que cuando  $H' \leq 2$  posee una baja riqueza específica, y sí,  $H' \geq 3$  posee una alta riqueza específica.

#### VIII.2.2.4. Metodología para el análisis de los cambios de uso de suelo

A partir de la información cartográfica espacio-temporal se procedió a realizar el análisis detallado de los cambios en los usos del suelo, utilizando para ello la SERIE II (año 2003) vs SERIE VII (año 2018) de INEGI, aplicando posteriormente la metodología desarrollada por Pontius y et al., (2004), la cual permite obtener para cada categoría de uso del suelo las ganancias, pérdidas, el cambio neto y los intercambios experimentados entre dos momentos temporales. Asimismo, permite valorar el cambio total tomando como referencia las persistencias y así poder evaluar cuáles fueron las transiciones más significativas entre categorías.

Dicha metodología parte del resultado obtenido en una matriz de tabulación cruzada (que en el estudio de usos de suelo comúnmente se denomina matriz de cambios), resultado de cruzar dos mapas de usos de suelo de diferentes fechas (2003 y 2018). Tomando en cuenta que: 2003 (T1) y 2018 (T2)

En dicha matriz, las filas representan las categorías del mapa en el tiempo 1 (T1) y las columnas las categorías del mapa en el tiempo 2 (T2). Asimismo, la diagonal principal muestra las **persistencias** entre el T1 y T2, mientras que los elementos fuera de la diagonal principal dan cuenta de las **transiciones** ocurridas entre el T1 y T2 para cada categoría. En la fila 6 se observa el total ocupado por cada categoría en el T2 ( $P_{+j}$ ), mientras que en la columna 6 se muestra el total de cada categoría en el tiempo T1.

		Tiempo 2						
		1	2	3	4	5	6	7
Tiempo 1	1		Clase 1	Clase 2	.....	Clase n	Suma $T_1$	Perdidas
	2	Clase 1	$P_{11}$	$P_{12}$	.....	$P_{1n}$	$P_{1+}$	$P_{1+} - P_{jj}$
	3	Clase 2	$P_{21}$	$P_{22}$	.....	$P_{2n}$	$P_{2+}$	$P_{2+} - P_{jj}$
	4	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	5	Clase n	$P_{n1}$	$P_{n2}$	.....	$P_{nn}$	$P_{n+}$	$P_{n+} - P_{jj}$
	6	Suma $T_2$	$P_{+1}$	$P_{+2}$	.....	$P_{+n}$	$P$	
	7	Ganancias	$P_{+1} - P_{jj}$	$P_{+2} - P_{jj}$	.....	$P_{+n} - P_{jj}$		

Fuente. Pontius *et al.*, 2004.

Una vez obtenida la matriz de tabulación cruzada, es posible calcular una serie de indicadores significativos que permiten el análisis de los cambios de usos del suelo:

Las ganancias, se obtienen a partir de la diferencia de la suma Total T2 y los valores de la diagonal principal, es decir:

$$G_{jj} = P_{+j} - P_{jj} \quad (1)$$

Las pérdidas, se obtienen a partir de la diferencia de la suma Total T1 y los valores de la diagonal principal, es decir:

$$L_{jj} = P_{j+} - P_{jj} \quad (2)$$

A partir de los valores anteriores se calculó el cambio neto, cambio total y los intercambios, como se muestra a continuación.

El cambio neto, se expresa como el valor absoluto de la diferencia de las pérdidas y las ganancias de cada categoría, es decir:

$$D_j = |L_{ij+} - G_{ij}| \quad (3)$$

El cambio total, se obtiene a partir de la suma de las ganancias y las pérdidas, es decir:

$$DT_j = G_{ij+} + L_{ij} \quad (5)$$

### VIII.2.2.5 Metodología para el análisis del Paisaje

#### Visibilidad del Paisaje:

Para la interpretación del componente Visibilidad del Paisaje, se centró en el concepto de cuenca visual, la cual **hace referencia** al conjunto de superficies visibles desde un determinado punto de observación. Este punto de observación se encuentra localizado en el espacio y estará dotado de cierta elevación. La herramienta de análisis de cuenca visual o análisis de visibilidad del terreno evalúa la condición de visibilidad del espacio desde uno o múltiples puntos, tomando en cuenta la elevación de dichos puntos y la morfología del terreno.

Así, para el análisis de la visibilidad del paisaje se realizó de la siguiente forma:

Se determinó la cuenca visual para saber desde que punto o carretera un espacio es visible o invisible, utilizando recorridos de campo por las vialidades presentes en el Área de estudio, apoyado con el programa de Sistema de Información Geográfica (QGIS), el cual contiene módulos y algoritmos para elaborar los mapas de cuencas visuales; permite visualizar el espacio en tres dimensiones, se construyen a partir de los mapas de visibilidad, de mapas de la cobertura del terreno (curvas topográficas) y de mapas de los puntos de observación.

El plugin Visibility Analysis QGIS incluye 4 herramientas ejecutables:

- **Create viewpoints.** Permite estandarizar la capa de puntos de observación para que el algoritmo de análisis de cuenca visual lea correctamente la información y pueda realizar el cálculo de manera efectiva, sin devolver errores.
- **Viewshed.** Es el algoritmo principal de análisis de cuenca visual. Recibe un ráster MDT (Modelo Digital del Terreno) y una capa de puntos como elementos de entrada junto una serie de parámetros para el análisis. Devuelve como resultado un ráster con la frecuencia de visibilidad de cada celda.
- **Intervisibility network.** Permite evaluar el rayo visual entre dos capas de puntos distintas, devolviendo como resultado una red de intervisibilidad entre puntos de una y otra capa.
- **Depth below horizon.** Hace referencia a la altura (profundidad) que existe entre la línea de horizonte y la superficie del terreno oculto. El resultado será también un ráster con los valores de profundidad de cada celda.

Con el procedimiento anterior, se obtiene que, todas las áreas entre el observador y el contacto de la línea visual con el pico son visibles y las áreas que quedan detrás de este punto de contacto son invisibles por el observador.

El punto de observación puede estar representado por un punto, una línea o un polígono. A partir del sitio de observación el programa extiende líneas de visión en todas las direcciones pasando por todas las celdas y busca el valor de altitud de cada celda para determinar si está o no a la vista. La altura del observador se encuentra a 1.60 metros (promedio de una persona), ya sea de una ruta o de un punto de observación. El resultado es un mapa raster cualitativo con tres categorías de cobertura: celdas positivas (valor 1=a la vista), celdas negativas (valor 0=no visible) y celdas ocupadas por los sitios de observación (valor 2).

Para mejor comprensión del procedimiento, en la Figura VIII.14., se presenta el principio para la determinación de visibilidad del paisaje.

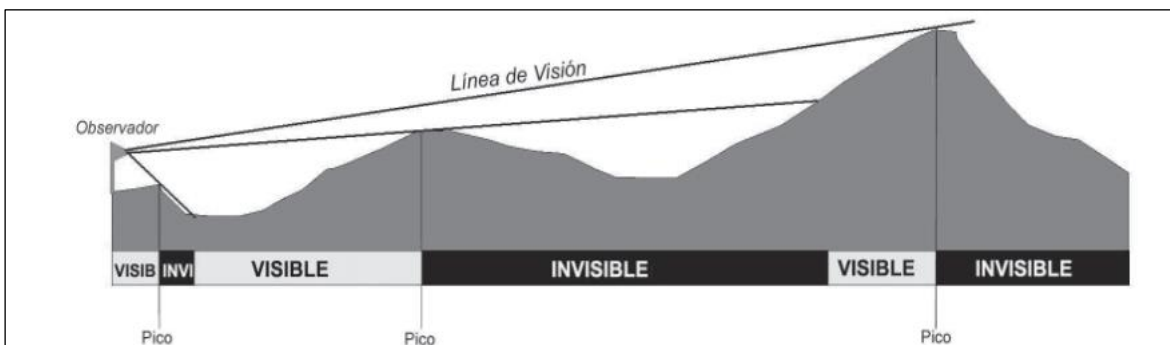


Figura VIII.14. Visibilidad del paisaje

### Evaluación de la Calidad Visual y Fragilidad Visual

Para la caracterización de los recursos escénicos Calidad visual y Fragilidad Visual consideró dos partes: una esencialmente descriptiva y otra evaluativa. La primera recogió la información existente y definió las relaciones que se dan entre los diferentes componentes del paisaje. La segunda parte interpretó evaluativamente la información registrada.

El método empleado es mixto con valoración directa de subjetividad compartida y análisis posterior indirecto con análisis a través de componentes del paisaje;

**a) en el Método de subjetividad compartida**, la valorización es desarrollada por un grupo de profesionales que deben llegar al consenso, con lo cual se eliminan posturas extremas dentro del grupo. En síntesis, se somete a discusión la apreciación estética del paisaje y;

**b) en el Método de valoración a través de componentes del paisaje**, se toman en cuenta, las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final.



#### *VIII.2.2.6 Para el Diagnóstico Ambiental*

Se realizó mediante índices de integridad biológica (IIB), puesto que los diferentes grupos biológicos permiten identificar cambios en la calidad e integridad biológica de un hábitat (Welsh y Ollivier 1998, Carignan y Villard 2001) y por eso han sido usados como especies indicadoras para determinar el grado de alteración de la estructura y función de los ecosistemas.

El procedimiento fue el siguiente:

##### Niveles de análisis y valoración de indicadores biológicos

Los niveles de análisis y valoración de los indicadores biológicos evaluados en las diferentes unidades de paisaje, han sido escogidos y jerarquizados en una matriz de importancia teniendo en cuenta información primaria y secundaria:

- ✓ Nivel 1. Grupo biológico: Plantas, Mamíferos, Anfibios, Aves y Reptiles.
- ✓ Nivel 2. Riqueza de especies
- ✓ Nivel 3. Hábitat utilizado por las especies
- ✓ Nivel 4. Abundancia de individuos
- ✓ Nivel 5. Grado de vulnerabilidad de especies
- ✓ Nivel 6. Exigencias primarias de hábitat

##### Dentro de los Indicadores de conectividad

Se implementaron algunos de los indicadores de integridad ecológica propuestos por Zambrano et al. (2003), los cuales se basan en los principios y fundamentos de la ecología del paisaje para analizar la heterogeneidad de las unidades de análisis y las interacciones entre los componentes biofísicos y socioeconómicos, permitiendo aproximarse al conocimiento de la estructura y funcionalidad de un área geográfica, además de su dinámica espacio temporal.

- ✓ Nivel 8. Número de fragmentos
- ✓ Nivel 9. Área núcleo efectiva
- ✓ Nivel 10. Conectividad entre fragmentos

#### *VIII.2.2.7. Metodología utilizada para identificación, evaluación y clasificación de impactos ambientales.*

Para la identificación de impactos se utilizó la matriz de Leopold modificada; y para la valoración de los impactos identificados en dicha matriz, se utilizó una modificación de la metodología propuesta de Bojórquez et al (1998). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

Elaboración de una lista de las actividades relevantes que comprende el proyecto. La primera etapa consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Con base en esta información se elaboró una lista de las actividades principales.

Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales. En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales del área de estudio que podrían ser afectados por las actividades del proyecto.

Identificación de interacciones ambientales. Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y obras asociadas y los componentes ambientales, se elaboró la matriz de identificación de interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada).

En esta matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que resultaron del desarrollo de la etapa 1 de este apartado, y sobre los renglones o filas, se incluyeron los componentes ambientales relacionados en la etapa 2.

Asignación de categorías de impacto. Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se procedió a calificar su impacto, considerando para ello los índices básico y complementario propuestos por Bojórquez et al (1989).

Los parámetros básicos considerados fueron: dimensión, desarrollo o extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad. Los parámetros complementarios utilizados son: sinergia, acumulación, controversia y viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación adoptadas.

Dimensión (D): el cual se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado componente. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

Desarrollo o extensión (E): considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo ya que su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

Permanencia (P): este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

Certidumbre (C): este criterio se refiere a la probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

Reversibilidad (R): bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

Sinergia (acción conjunta de dos o más impactos) (S): el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales.

Acumulación (aportación) (A): este criterio se enfoca a la medición del incremento del efecto en el ambiente ocasionado por un impacto determinado, derivado de la interacción con impactos de la misma naturaleza que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.


Controversia (Co): referentes a la existencia de posibles conflictos por el manifiesto interés de un sector de la sociedad por algunos de los elementos o componentes del entorno. Este interés se puede reflejar en normativa aplicable al componente, a la manifestación expresa de la preocupación por su cuidado o conservación o por el aprovechamiento del recurso.






Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (M): desde este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

#### VIII.2.2.7.1. Elaboración de una lista de las actividades y acciones relevantes que comprende el proyecto






En esta etapa se analizaron todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento del proyecto. A partir de estas etapas y con base en la información del proyecto, se identificaron las actividades con implicaciones al ambiente, las cuales se enlistan en las Figuras VIII.15 las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción de la red de transmisión y en la Figura VIII.16., las actividades a realizar dentro del proceso constructivo de la SE Golfo de Santa Clara.

Figura VIII.15. **Actividades y acciones del proyecto de red de transmisión.**

	Actividades	Fotografía
<b>Preparación del sitio</b>	Localización de estructuras	
	Apertura de acceso a sitios de construcción	
	Acceso a sitios de construcción y sitios de maniobra	
	Generación de residuos	
	Uso de maquinaria	

Actividades		Fotografía
<b>Construcción</b>	Excavaciones a cielo abierto	
	Habilitado de acero de refuerzo	
	Cimentación de estructuras	
	Relleno y compactado de cimentaciones	
	Armado, nivelado y montaje de estructuras	

Actividades		Fotografía
	Instalación de sistema de tierras	
	Vestido de estructuras	
	Tendido y tensado de cable de guarda y conductor	
	Pruebas y puesta en servicio	
	Uso de maquinaria	

Actividades		Fotografía
	Generación de residuos	
Operación y mantenimiento	Movimiento de vehículos	
	Generación de residuos	
	Operación	
	Uso de maquinaria	





Actividades		Fotografía
Abandono del sitio	Generación de residuos	
	Uso de maquinaria y vehículos	

Figura VIII.16. **Actividades a realizar el proceso constructivo de la SE Golfo de Santa Clara**

	Desmante
Preparación del sitio	Terracerías
	Compactación
	Uso de maquinaria
	Generación de residuos
Construcción	Excavación, colado de plantilla, cimentación y barda
	Habilitado de acero de refuerzo
	Trincheras, ductos para cables y drenaje
	Relleno y compactado de cimentaciones
	Caseta y edificio de subestación
	Montaje de Reactores
	Montaje de estructuras mayores y menores
	Montaje, tendido y conectado de buses
	Montaje de transformadores, cuchillas e int. Potencia y
	Montaje de tablero de comunicación y protección
	Instalación de sistema de alumbrado exterior (emergencia)
	Instalación de sistema de tierras
	Pruebas pre-operativas
	Uso de maquinaria
Generación de residuos	
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de equipos
	Operación de la SE

### Elaboración de una lista de los factores y componentes ambientales

En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales que podrían ser afectados por las actividades del proyecto, las cuales se enlistan en la Tabla VIII.7.

Tabla VIII.7. **Factores y componentes ambientales para la LT y S.E.**

Factor ambiental		Componente ambiental analizado
<b>Medio físico</b>	Geomorfología	Relieve (topo formas)
	Suelo	Características físicas
		Características químicas
		Procesos erosivos
	Atmósfera	Calidad del aire
		Nivel de ruido
	Hidrología superficial	Características físico-químicas
		Patrón de drenaje
		Uso actual
	<b>Medio biótico</b>	Vegetación
Composición		
Especies en estatus		
Especies comerciales		
Fauna		Abundancia y Distribución
		Composición
		Pérdida de hábitat
		Especies en estatus
		Especies comerciales
<b>Medio Perceptual</b>	Paisaje	Calidad estético-paisajística
<b>Medio socio-económico</b>		Uso del suelo
		Vías de comunicación
		Economía local
		Economía regional
		Servicios públicos
		Densidad de población
		Culturales/arqueológicas

#### VIII.2.2.7.2. Línea de Transmisión Sección 1

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 impactos de los cuales 38 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción 10 en la etapa de operación.

<b>Etapa del Proyecto</b>	<b>Numero de Impactos</b>
<b>Preparación del sitio</b>	38
<b>Construcción Torres</b>	34
<b>Operación y Mantenimiento</b>	10
	82

#### VIII.2.2.7.3. Línea de Transmisión Sección 2,7

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 82 impactos de los cuales 38 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción 10 en la etapa de operación.

<b>Etapa del Proyecto</b>	<b>Numero de Impactos</b>
<b>Preparación del sitio</b>	38
<b>Construcción Torres</b>	34
<b>Operación y Mantenimiento</b>	10
	82

#### VIII.2.2.7.4. Línea de Transmisión en área de Reserva Sección 3,4,5 y 6

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 48 impactos de los cuales 4 se presentan en la preparación del sitio, 34 en el proceso de construcción, 10 en la etapa de operación y se identificaron 15 impactos positivos que no se evaluaron.

Etapa del Proyecto	Numero de Impactos
Preparación del sitio	4
Construcción	34
Operación y Mantenimiento	10
	48

#### VIII.2.2.7.5. Subestación Eléctrica

Derivado de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, en general para la construcción de la Línea de Transmisión., se identificaron 66 impactos de los cuales 29 se presentan en la preparación del sitio, 32 en el proceso de construcción, 10 en la etapa de operación.

Etapa del Proyecto	Numero de Impactos
Preparación del sitio	29
Construcción	32
Operación y Mantenimiento	5
	66

#### VIII.2.2.7.6. Caracterización de los impactos.

Partiendo de la identificación de las actividades del proyecto y sus interacciones con los factores ambientales, se determinan las interacciones ambientales para posteriormente llevar a cabo la evaluación de cada uno de los aspectos ambientales y sus componentes en base a los criterios de evaluación que a continuación se detallan.

#### VIII.2.2.7.7. Indicadores de impacto y cambio climático

Con base en el Diagnóstico Ambiental (Capítulo IV) y en la calidad de los componentes ambientales del área de estudio (SAR, AI y AP), se realizó un análisis multidisciplinario para la elección de los indicadores que cumplieran con la definición del indicador de impacto, el cual se define como “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987), permiten evaluar la dimensión de las alteraciones por el establecimiento de un Proyecto y/o desarrollo de una actividad.

Para ser de utilidad los indicadores cumplieron con ciertos criterios como: representatividad, relevancia, excluyente, de fácil identificación y medibles criterios que proporcionarán información que nos permitan establecer un comparativo de el antes y después de la ejecución del Proyecto.

Los indicadores ambientales de impacto están relacionados con componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados por la ejecución del Proyecto, considerando la información obtenida en campo y la información bibliográfica del Diagnóstico Ambiental (incluida en el Capítulo IV), se presentan a continuación los indicadores ambientales seleccionados.

#### VIII.2.2.7.8. Valoración de impactos

Una vez identificados y descritos los impactos ambientales, se procede a la evaluación de estos por medio de la metodología de Bojórquez - Tapia et al (1998), que considera siete criterios de valoración los cuales son combinados en dos índices: el Índice básico y el Índice complementario

#### VIII.2.2.7.9. Criterios

Los parámetros básicos considerados fueron: dimensión, desarrollo o extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad. Los parámetros complementarios utilizados son: sinergia, acumulación, controversia y viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación adoptadas.

Este índice se obtiene utilizando los parámetros básicos (dimensión, extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{1}{15} (D_{ij} + E_{ij} + P_{ij} + C_{ij} + R_{ij})$$

En donde:

D<sub>ij</sub> = Dimensión del impacto

E<sub>ij</sub> = Extensión del impacto

P<sub>ij</sub> = Permanencia del impacto

C<sub>ij</sub> = Certidumbre del impacto

R<sub>ij</sub> = Reversibilidad del impacto

**Dimensión (D):** el cual se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado componente. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

**Desarrollo o extensión (E):** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo ya que su definición es de gran ayuda en la valoración de los impactos al ambiente.

**Permanencia (P):** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

**Certidumbre (C):** este criterio se refiere a la probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

**Reversibilidad (R):** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

**Sinergia (acción conjunta de dos o más impactos) (S):** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales.

Acumulación (aportación) (A): este criterio se enfoca a la medición del incremento del efecto en el ambiente ocasionado por un impacto determinado, derivado de la interacción con impactos de la misma naturaleza que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Controversia (Co): referentes a la existencia de posibles conflictos por el manifiesto interés de un sector de la sociedad por algunos de los elementos o componentes del entorno. Este interés se puede reflejar en normativa aplicable al componente, a la manifestación expresa de la preocupación por su cuidado o conservación o por el aprovechamiento del recurso.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación (M): desde este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Tabla VIII.8. **Escala para la Determinación de los Criterios Básicos.**

Criterios	Escala		
	1	2	3
<b>Dimensión</b>	<i>Puntual</i> , afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, dentro del derecho de vía.	<i>Local</i> , si el efecto ocurre dentro del derecho de vía a 1 km de separación del derecho de vía.	<i>Regional</i> , el efecto se manifiesta a más de 1 km del derecho de vía.
<b>Desarrollo o Extensión</b>	<i>Mínima</i> , si los valores de la afectación son menores al 50% del límite permisible por la normativa aplicable, o si las existencias afectadas son menores al 24% del total disponible en el área de estudio.	<i>Moderada</i> , cuando la afectación alcanza valores equivalentes entre el 50% y 100%, respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias.	<i>Alta</i> , cuando la afectación rebasa los valores permisibles indicados en la normatividad aplicable, más del 100%, o si la afectación es superior a 50% de las existencias de la región.
<b>Permanencia</b>	<i>Corta</i> , cuando la actividad dura menos de 1 mes.	<i>Mediana</i> , la actividad dura entre 1 mes y 1 año.	<i>Larga</i> , la actividad dura más de 1 año.
<b>Certidumbre</b>	<i>Poco probable</i> , la probabilidad de ocurrencia de determinada afectación puede ocurrir bajo condiciones extraordinarias o imprevistas.	<i>Probable</i> , cuando la actividad implica riesgos potenciales, aunque el efecto podría variar dependiendo de las condiciones del proyecto o del ambiente.	<i>Muy probable</i> , la probabilidad de ocurrencia del impacto es casi segura, determinada por la experiencia en otros proyectos del mismo giro.
<b>Reversibilidad</b>	<i>A corto plazo</i> , el impacto puede ser revertido por las actuales condiciones del sistema en un período de tiempo relativamente corto, menos de un año.	<i>A mediano plazo</i> , el impacto puede ser revertido por las condiciones naturales del sistema, pero el efecto permanece de 1 a 2 años.	<i>A largo plazo</i> , el impacto podrá ser revertido naturalmente en un periodo mayor a dos años.



Tabla VIII.9. **Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.**

Criterios	Escala	
	1	0
<b>Sinergia</b>	<i>Existe:</i> Cuando se presentan interacciones entre los impactos	<i>No existe.</i>
<b>Acumulación</b>	<i>Existe:</i> Cuando se presentan efectos aditivos al impacto.	<i>No existe.</i>
<b>Controversia</b>	<i>Existe:</i> Cuando el criterio está regulado por la normatividad ambiental, o la manifestación expresa por el cuidado o conservación de los recursos.	<i>No existe.</i>

 Tabla VIII.10. **Escala para la determinación de los Criterios Complementarios.**

Criterios	Escala		
	1	2	3
<b>Viabilidad de adoptar medidas de mitigación</b>	<i>Baja,</i> si la medida aminora la afectación hasta en un 25%.	<i>Mediana,</i> si la medida aminora la afectación en un 26 a 74 %.	<i>Alta,</i> si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75% o más.

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:

$$0,33 \leq IB \leq 1$$

Índice complementario.

Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{3}(S_{ij} + A_{ij} + CO_{ij})$$

#### VIII.2.2.7.10. Metodología de evaluación

Como parte de la Etapas 4 y 5, para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en donde se establecen las calificaciones obtenidas para cada interacción, aplicando los índices básicos, complementarios, de impacto y de significancia de impactos.

Índice básico.

Este índice se obtiene utilizando los parámetros básicos (dimensión, extensión, permanencia, certidumbre y reversibilidad), mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{1}{15} (D_{ij} + E_{ij} + P_{ij} + C_{ij} + R_{ij})$$

En donde:

D<sub>ij</sub> = Dimensión del impacto

E<sub>ij</sub> = Extensión del impacto

P<sub>ij</sub> = Permanencia del impacto

C<sub>ij</sub> = Certidumbre del impacto

R<sub>ij</sub> = Reversibilidad del impacto

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice, por lo que:

$$0,33 \leq IB \leq 1$$

### Índice complementario.

Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{3} (S_{ij} + A_{ij} + CO_{ij})$$

En donde:

S<sub>ij</sub> = Sinergia

A<sub>ij</sub> = Acumulación

Co<sub>ij</sub> = Controversia

En este índice el origen de la escala es de 0, debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$$0 \leq IC \leq 1$$

### Índice de impacto.

El índice de impacto está dado por la combinación de los parámetros básicos y complementarios

Cuando existe alguno de los parámetros complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del índice básico se incrementa; el índice de impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Donde:

IBij = Índice Básico

ICij = Índice Complementario

Significancia de impacto.

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (básico, complementario y de impacto respectivamente) se procede a calcular la significancia del impacto, tomando en consideración la existencia y, en su caso, eficiencia esperada de las medidas de Mitigación (Mij).

Medidas de mitigación (Mij).

Donde:

IIij = Índice de impacto

Mij = Viabilidad y eficiencia de las medidas de mitigación

Los valores de la Significancia del Impacto (Sij) que se obtienen se clasifican de acuerdo con los siguientes rangos.

Bajo	$\leq 0.24$
Moderado	$\geq 0.25 \leq 0.49$
Alto	$\geq 0.50 \text{ y } \leq 0.74$
Muy alto	$> 0.74$

Cálculo de índices. Se calcularon los índices de acuerdo con la metodología sugerida (índice básico, índice complementario, índice de intensidad de impacto e índice de significancia), así como el rango de valores para la clasificación del Índice de Significancia.

### VIII.2.2.7.11. Resultados de impactos ambientales

A partir de las calificaciones obtenidas, se generó la matriz de evaluación de impactos ambientales en la que se señala la significancia de cada impacto.

De acuerdo a los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada se presentan los resultados por etapa del proyecto.

### VIII.2.2.7.12. Caracterización de Impactos

Una vez obtenidos los resultados de la evaluación de los impactos ambientales por cada uno de las etapas del proyecto se identifica que la etapa que más impacto genera es la construcción, preparación del sitio y por último la etapa de operación, en el área forestal así mismo el factor o elemento ambiental más afectado es la atmosfera, suelo y fauna.

Tabla VIII.11. **Numero de impactos por elemento ambiental y Grado de significancia para el proyecto**

Proyecto	Etapas del Proyecto	Numero de Impactos por significancia				Total
		B	M	A	Muy Alto	
Línea de transmisión en el área natural protegida	Preparación del sitio Reserva Sección 2 y 7	24	12	2	0	38
	Construcción 2-7	30	4	0	0	34
	Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 2 y 7)	3	6	0	1	10
	Preparación del sitio Reserva Sección 3,4, 5 y 6	0	3	1	0	4
	Construcción 3,4, 5 y 6	17	13	4	0	34
	Operación y Mantenimiento Reserva (Sección 3, 4, 5 y 6)	3	6	0	1	10
Línea de transmisión Sección 1	Preparación del sitio Area forestal	33	3	2	0	38
	Construcción Area forestal	25	5	4	0	34
	Operación y Mantenimiento Area forestal	6	3	0	1	10
Subestación eléctrica	Preparación del sitio Subestación	15	13	1	0	29
	Construcción Subestación	26	5	1	0	32
	Operación y Mantenimiento Subestación	4	0	0	1	5

Es importante concluir que en términos generales el mayor número de impactos se clasifican como bajos, seguidos por los moderados y en última instancia los altos, en general la mayor cantidad de impactos se concentran en el factor atmosfera, suelo, fauna y vegetación, en términos generales estos impactos será mitigados, prevenidos y minimizables su afectación dentro del ecosistema, por la implementación y ejecución y aplicación de los distintos programas de control, preservación, capacitación y concientización del personal así como de la verificación y supervisión de los agentes de perturbación directa o indirecta que se presente asociado a la ejecución de una actividad o una etapa del proyecto.

En general los impactos serán absorbidos y depurados por parte del ambiente en un tiempo menor a los 5 años, como lo serían la afectación a la vegetación, suelo, hidrología entre otros la fauna será la menos afectada por las actividades constructivas a esta alejarse o desplazarse por el mismo ruido y presencia del personal, sin embargo aunque hay una afectación moderada a la fauna por la operación esta será afectada muy puntalmente solo cuando se presente alguna actividad de mantenimiento la única que se verá moderadamente será la fauna en el área de la subestación y del camino al ser excluida de la zona, esto solo se refiera a especies de reptiles o mamíferos que tuviera su nicho en dichas áreas.

En específico a los impactos sobre el elemento ambiental o componente ambiental paisaje estos se clasifican como alto y uno de los impactos que se clasifica como residual y sobre el cual no se puede establecer una medida específica para eliminar su percepción por parte de las comunidades en la zona.

En relación a los componentes ambientales sociales y económicos y en específico de los culturales y arqueológicos estos se clasifican como bajos debido a la ejecución de un programa de salvamento y rescate arqueológico en la zona del proyecto lo que permitirá minimizar la afectación sobre el patrimonio cultural.

#### VIII.2.2.7.13. Impactos residuales.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales (Estevan, 1999). Por otro lado, la SEMARNAT (2000) define como impactos residuales el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

De los impactos anteriormente evaluados y tomando como referencia los resultados de la evaluación y su significancia, los impactos residuales se presentarán en la etapa de operación la mayoría se evaluaron como impactos Bajos, moderados, el impacto residual que se evaluó como alto es el paisaje por la operación de la línea de transmisión.

Si bien para todos ellos se han planteado medidas de mitigación, que son técnica y económicamente factibles de aplicar, cuya efectividad ha sido ampliamente probada. En este sentido los impactos residuales se operarán sobre estos factores, pero solo en el corto y mediano plazo. Es importante señalar que se seguirán las acciones de prevención y mitigación en la etapa de operación con la finalidad de minimizar la afectación al ecosistema y las poblaciones de fauna silvestre, durante esta etapa se llevarán a cabo acciones de monitoreo y seguimiento a poblaciones de berrendo y aves.

Para estos efectos se han planteado medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de esta Manifestación; adicionalmente, existe el esquema de especificaciones de protección ambiental cuyo objetivo es servir como una guía de atención obligada para evitar que la ocurrencia de afectaciones innecesarias, al controlar todos los procesos desde una perspectiva preventiva y de seguimiento continuo. En el caso de los efectos relevantes sobre el relieve y la cubierta vegetal, las medidas de rescate y conservación de la estructura vegetal pretenden mediante toda una serie de prácticas de manejo y conservación de suelos, buscan recuperar la cubierta vegetal en aquellos sitios en donde resulte afectada y mejorar la condición de la cubierta en aquellos sitios se requiera, a fin de compensar aquella perdida por las obras de carácter permanente, particularmente para el caso de los sitios de construcción y de acceso.

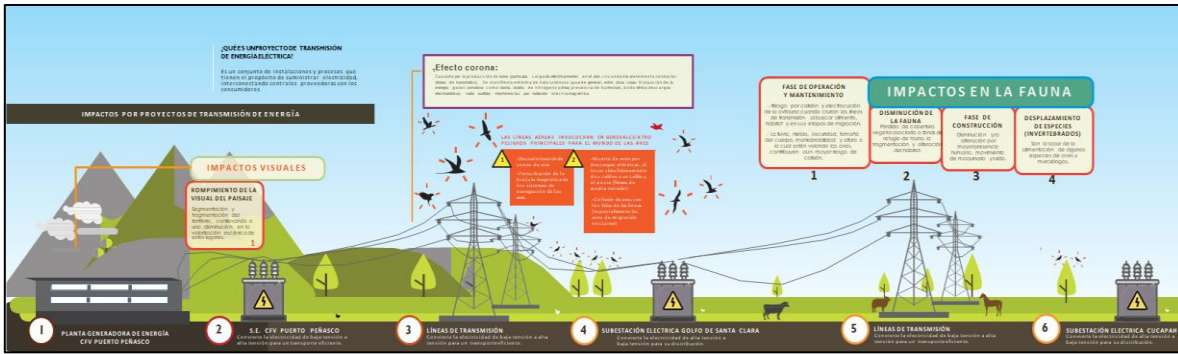


Figura VIII.17. Impactos residuales posibles por la operación

#### VIII.2.2.7.14. Resumen y Conclusiones

La ejecución de la construcción y operación del proyecto se ubicará en zonas con distintos usos de suelo forestales, agrícolas, sin uso y de, como se detalló en el capítulo II del presente estudio, en términos generales y de manera global se identificaron 278 impactos, de los cuales 109 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 134 en construcción y 35 durante la operación y mantenimiento.

El componente del ambiente más afectado es el suelo, atmósfera y fauna, seguida por vegetación, hidrología superficial y paisaje. La etapa del proyecto donde se generan más impactos es la construcción, preparación del sitio y operación. A pesar de que el mayor número de impactos se encuentra en las etapas de construcción, uno de los factores con mayor resiliencia o con residualidad tienen que ver con el paisaje y la afectación a la fauna., provocado por las acciones relacionadas con el desmonte y despalle, uso y mantenimiento de vehículos y maquinaria y presencia de personal en operación y mantenimiento, así como la visualización de la línea como impacto residual que no se puede mitigar al 100 %.

En términos generales la mayor parte de los impactos generados por la obra son calificados como bajos y obedece a la implementación de medidas de mitigación y control asociado a cada uno de estos impactos, la medida de cada una de las medidas se desprende de la normativa ambiental aplicable y a los que se condicionen por la autoridad ambiental.

La mayoría de los impactos moderados serán mitigados, prevenidos y compensados con medidas específicas para ello (ver capítulo VI).

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, un impacto significativo o relevante es “aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales”, por ello se considera que los impactos identificados no se pueden catalogar como significativos o relevantes, ya que aunque tendrán efectos en el ecosistema, no rompe con la estructura y función del mismo, ni obstaculiza la existencia y desarrollo del hombre y los demás seres vivos, pues como se ha señalado, el proyecto no vendrá a romper el flujo sistémico del SAR.

El seguimiento posterior a la construcción y durante la operación de acciones de monitoreo de elementos ambientales como la fauna en específico podrán demostrar a la autoridad que con la implementación oportuna y la correcta ejecución de las actividades de control queda manifestado que la fauna no se verá afectada por la operación del proyecto, el único elemento o factor que no podrá ser mitigado o compensado como tal será el paisaje.



Tabla VIII.12. **Identificación de los principales impactos ambientales y medidas de mitigación**

Elemento Ambiental	Descripción del impacto	Medidas de mitigación
Geomorfología	Cambio en la modificación del entorno	Limitar las áreas del proyecto al mínimo
Suelo	Posible contaminación del suelo por fugas de maquinaria y pérdida de suelo	Mantenimiento de maquinaria y vehículo, manejo de residuos
Atmósfera	Emisiones de humo y ruido por el uso de maquinaria y vehículos	Mantenimiento de maquinaria y vehículo
Hidrología superficial	Cambios en el escurrimiento del agua superficial	Limitar las áreas del proyecto al mínimo
Vegetación	Remoción y pérdida de especies producto del desmonte	Rescate de vegetación, vigilancia ambiental, reforestación, limitar las áreas del proyecto al mínimo.
Fauna	Desplazamiento de fauna y/o muerte accidental por uso de maquinaria y operación del proyecto.	Rescate de fauna, vigilancia ambiental, programa de monitoreo de fauna, limitar las áreas del proyecto al mínimo, colocación de dispositivos para evitar muerte de aves.
Paisaje	Contaminación visual por el proyecto	No hay una medida específica y eficiente, solo limitar las áreas del proyecto al mínimo, Manejo de vegetación y rescate de plantas nativas.

 Tabla VIII.13. **Identificación de los impactos ambientales residuales y medidas de mitigación.**

Acción	Impacto ambiental detectado	Medida de mitigación o compensación
instalación de estructuras	Efecto visual-sensitivo de los transeúntes (paisaje)	Manejo de vegetación y rescate de plantas nativas como palo fierro y cactáceas entre otras
Desmonte de vegetación	Fragmentación del hábitat por actividades humanas	Revegetación y reforestación, se permite crecimiento de vegetación herbácea y arbustiva en la base de las estructuras y en áreas de afectación temporal que no afecten la línea en operación.
Desmonte y actividades constructivas	Afectación a la fauna silvestre	Programa de conservación y monitoreo de fauna silvestre que consiste en censo de animales (borrego cimarrón, berrendo, venado bura) en el área del proyecto y su estado de salud, este se lleva cabo por 5 años para demostrar que la fauna se ha adaptado al proyecto.