



SEMARNAT

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

EÓLICA GUADALUPE, S. de R.L. de C.V.

Ricardo Margain No. 325.

Col. Valle del Campestre, C.P. 662220.

San Pedro Garza García, N. L.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Modalidad Regional

PROYECTO:

" Complemento Parque Eólico Guadalupe ".

CDMX.

Julio de 2019.

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

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Este proyecto complementario nace por la necesidad de realizar ajustes en las superficies y sembrado del proyecto Parque Eólico Guadalupe, autorizado por la DGIRA con número de oficio SGPA/DGIRA/DG 04655 de fecha 29 de junio 2017 y con modificación autorizada a través de oficio SGPA/DGIRA/DG/04833 en fecha 05 de julio 2018.

En el presente estudio se someten a evaluación las nuevas áreas y equipamiento necesario para la operación de Parque Eólico Guadalupe.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"Complemento Parque Eólico Guadalupe".

I.1.2. Ubicación (dirección) del proyecto.

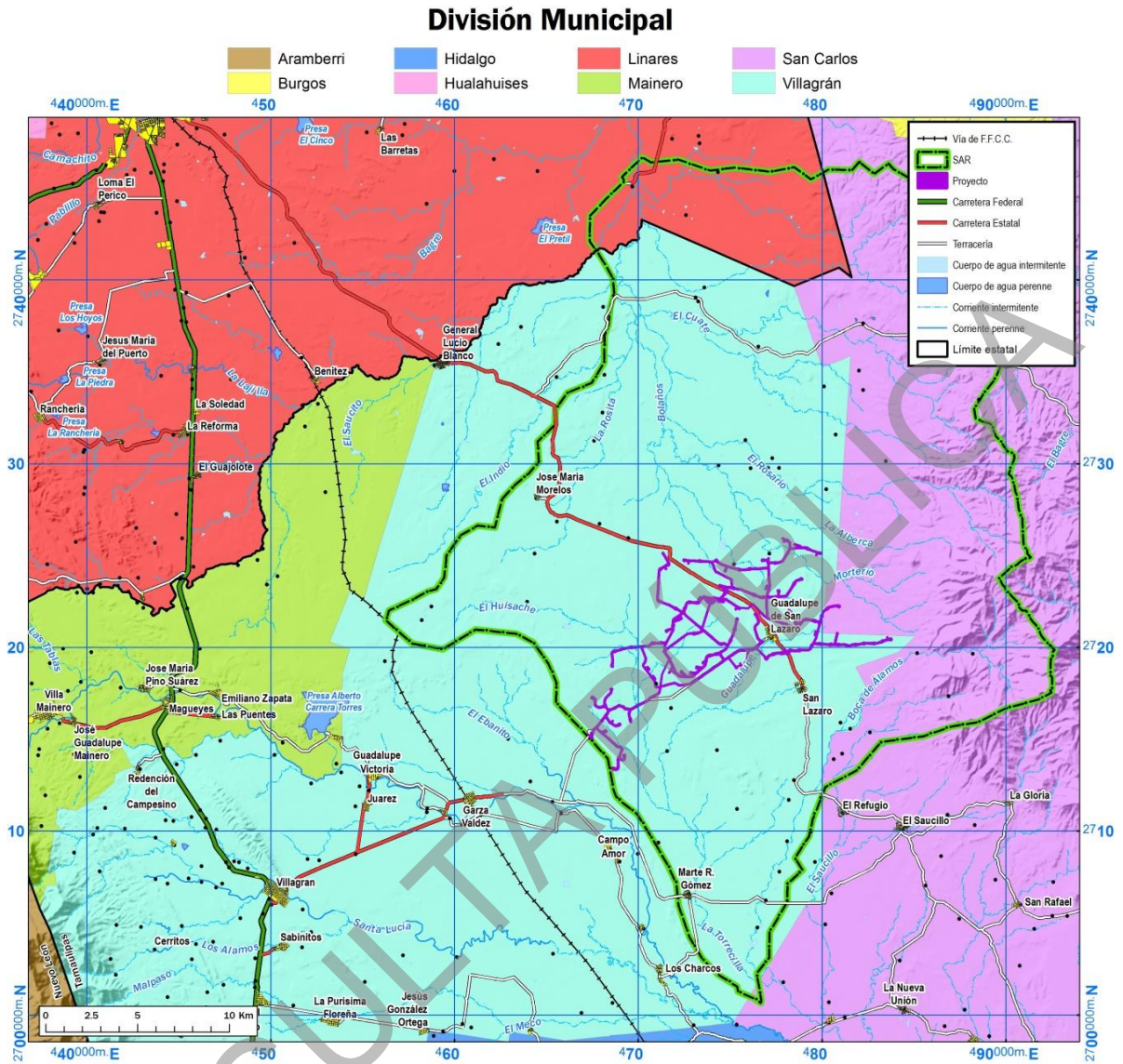
La superficie que se encuentra destinada para la construcción y puesta en operación de las obras se encuentra localizada en los municipios de Villagrán y San Carlos (Figura I.1), ubicándose la subestación principal a cinco kilómetros en dirección noroeste de la localidad de Garza Valdez. El mapa topográfico adjunto al Anexo 3 (Anexo cartográfico) muestra las vías de acceso al área en cuestión, entre las cuales se encuentran una serie de carreteras secundarias que proporcionan accesibilidad a los poblados cercanos al área del proyecto.

La ejecución del proyecto propuesto en esta gestión contempla el cambio de uso del suelo en una serie de terrenos que se encuentran cubiertos por matorral espinoso tamaulipeco y matorral submontano, con la finalidad de proporcionar un sitio libre de vegetación para la preparación del sitio y construcción del Parque Eólico, por lo que toda vez que la remoción pretendida de la vegetación forestal tendrá como efectos inmediatos la pérdida de cobertura y la disminución del hábitat disponible para la fauna silvestre, durante el desarrollo de las obras serán adoptados los procedimientos más adecuados para la protección de las especies

de fauna que lleguen a presentarse por medio de acciones de ahuyentamiento y en su caso, acciones de rescate y reubicación, con el objetivo de minimizar los efectos consecuentes a la biodiversidad que pudiera estar en riesgo por el cambio de uso de suelo.

No obstante, es importante manifestar que durante la operación del parque eólico se producirá energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, por lo que se constituyen como energías limpias no contaminantes que evitan una influencia negativa sobre el ambiente, ya que no requieren del consumo de combustibles fósiles. Permiten de esta manera evitar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera (tales como azufre, CO₂, CO, plomo, etc.), ya que introducen energía en la red nacional generada por el aprovechamiento del viento y evitan así mismo la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas, tales como la nuclear, la que utiliza carbón y derivados del petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos que son altamente contaminantes y muy nocivos para el ambiente, mitigado los efectos del cambio climático que se presentan en el mundo.

CONSULTA PÚBLICA



En el Anexo 4 se muestran las coordenadas de ubicación de la superficie donde se pretende desarrollar las obras, proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (UTM), siendo importante manifestar que esta no mantiene influencia sobre la delimitación geográfica de algún área natural protegida de regulación federal y/o estatal.

I.1.3. Duración del proyecto.

La planta tendrá una vida útil superior a los 26 años, lapso durante el cual, la energía generada será inyectada a la red de servicio público de energía eléctrica para su posterior distribución hasta los puntos de consumo.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

EÓLICA GUADALUPE, S. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

EGU1503049QA

I.2.3. Nombre del representante legal.

[REDACTED]

1.2.4. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

I.2.5 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Nombre o Razón social.

[REDACTED]

Responsable técnico de la elaboración del estudio.

[Redacted]

Dirección del responsable técnico.

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

CONSULTA PÚBLICA

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

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO 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.

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

Se solicita la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción y puesta en operación para un parque eólico, en un predio que cuenta con una superficie de 407.5714 ha, incluyendo el cambio de uso de suelo únicamente en una extensión de 361.4762 ha que sustentan vegetación de Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Submontano.

La ejecución del proyecto propuesto en esta gestión contempla el cambio de uso del suelo en una serie de terrenos que se encuentran cubiertos por matorral espinoso tamaulipeco y matorral submontano, con la finalidad de proporcionar un sitio libre de vegetación para la preparación del sitio y construcción del Parque Eólico, por lo que toda vez que la remoción pretendida de la vegetación forestal tendrá como efectos inmediatos la pérdida de cobertura y la disminución del hábitat disponible para la fauna silvestre, durante el desarrollo de las obras serán adoptados los procedimientos más adecuados para la protección de las especies de fauna que lleguen a presentarse por medio de acciones de ahuyentamiento y en su caso, acciones de rescate y reubicación, con el objetivo de minimizar los efectos consecuentes a la biodiversidad que pudiera estar en riesgo por el cambio de uso de suelo.

No obstante, es importante manifestar que durante la operación del parque eólico se producirá energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, por lo que se constituyen como energías limpias no contaminantes que evitan una influencia negativa sobre el ambiente, ya que no requieren del consumo de combustibles fósiles. Permiten de esta manera evitar la emisión de partículas contaminantes a la

atmósfera (tales como azufre, CO₂, CO, plomo, etc.), ya que introducen energía en la red nacional generada por el aprovechamiento del viento y evitan así mismo la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas, tales como la nuclear, la que utiliza carbón y derivados del petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos que son altamente contaminantes y muy nocivos para el ambiente, mitigado los efectos del cambio climático que se presentan en el mundo.

En la siguiente tabla se presentan las características de los aerogeneradores con su plataforma correspondiente que se pretenden instalar para el proyecto.

Tabla II.1. Características de los aerogeneradores.

Total de WTG	78
Potencia nominal	4.5MW
Número de palas	3
Diámetro de rotor	155M
Longitud pala	77.5m
Material	Fibra vidrio infusionado con resina epoxy
Torre	Tubular de cemento
Altura de buje	120m

El número de aerogeneradores instalados serán de 78 mismos que contarán con su plataforma, junto a cada aerogenerador, se tiene proyectada una plataforma de montaje para estacionamiento de grúas y acopio de tramos de torre, turbina y palas durante el montaje de los aerogeneradores. Se adjunta como Anexo 3 el total de coordenadas para todas y cada una de las obras contempladas para el desarrollo del presente proyecto.

Así mismo se incluyen las coordenadas de las 8 torres de medición que se incluyen para el desarrollo del proyecto eólico las cuales cubren una superficie total de 0.7199 Ha.

En la siguiente tabla se puede observar la superficie destinada para cada una de las obras para la construcción y puesta en operación del parque eólico incluyendo todas y cada una de las obras contempladas.

Tabla II.2. Superficie de obra para construcción y puesta en operación del parque eólico.

	Obra	Temporalidad	Superficie en Ha
1	Buffer	Temporal	208.8039
2	Camino	Permanente	35.1625
3	Campas y oficinas	Permanente	29.5769
4	Plataforma	Permanente	31.8879
5	Sistema colector	Permanente	101.4523
6	Torre de medición	Permanente	0.7200
		Total	407.6035

Cabe mencionar que la superficie total para el establecimiento de las obras contempladas es de 407.6035 ha, mientras que la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de 361.4762 ha. En la siguiente tabla se puede observar el tipo de vegetación presente para cada una de las obras contempladas para el desarrollo del proyecto eólico.

Tabla II.3. Tipo de vegetación por obras contempladas para el parque eólico.

	Obra	Temporalidad	Tipo	Forestal (ha)
1	Buffer	Temporal	Agricultura	2.4935
2	Buffer	Temporal	Matorral espinoso tamaulipeco	122.3439
3	Buffer	Temporal	Matorral Submontano	54.3488
4	Buffer	Temporal	Pastizal Inducido	0.7768
5	Buffer	Temporal	Sin vegetación aparente	28.8408
6	Camino	Permanente	Agricultura	0.4655
7	Camino	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	22.8755
8	Camino	Permanente	Matorral Submontano	8.8236
9	Camino	Permanente	Pastizal Inducido	0.0165
10	Camino	Permanente	Sin vegetación aparente	2.9604
11	Campas y oficinas	Permanente	Agricultura	0.8005
12	Campas y oficinas	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	22.4324
13	Campas y oficinas	Permanente	Matorral Submontano	0.4222
14	Campas y oficinas	Permanente	Pastizal Inducido	4.5713
15	Campas y oficinas	Permanente	Sin vegetación aparente	1.3505

16	Plataforma	Permanente	Agricultura	0.0359
17	Plataforma	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	18.7506
18	Plataforma	Permanente	Matorral Submontano	12.8535
19	Plataforma	Permanente	Sin vegetación aparente	0.2478
20	Sistema colector	Permanente	Agricultura	2.5330
21	Sistema colector	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	65.0169
22	Sistema colector	Permanente	Matorral Submontano	27.0748
23	Sistema colector	Permanente	Pastizal Inducido	0.5354
24	Sistema colector	Permanente	Sin vegetación aparente	6.2921
25	Torre de medición	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	0.4537
26	Torre de medición	Permanente	Matorral Submontano	0.1799
27	Torre de medición	Permanente	Sin vegetación aparente	0.0862
Total				407.6035

En la siguiente tabla se presenta el uso de suelo y vegetación para la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por obra.

Tabla II.4. Superficie por obra para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

	Obra	Temporalidad	Tipo	Forestal (ha)
1	Buffer	Temporal	Matorral espinoso tamaulipeco	122.3439
2	Buffer	Temporal	Matorral Submontano	54.3488
3	Camino	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	22.8755
7	Camino	Permanente	Matorral Submontano	8.8236
8	Campas y oficinas	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	22.4324
9	Campas y oficinas	Permanente	Matorral Submontano	0.4222
10	Plataforma	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	18.7506
11	Plataforma	Permanente	Matorral Submontano	12.8535
21	Sistema colector	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	65.0169
22	Sistema colector	Permanente	Matorral Submontano	27.0748
25	Torre de medición	Permanente	Matorral espinoso tamaulipeco	0.4537
26	Torre de medición	Permanente	Matorral Submontano	0.1799
Total				361.4762

Como se acaba de observar en la tabla anterior el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es de 361.4762 ha, se anexa (Anexo 4) como parte integrante del presente documento las coordenadas de todas y cada una de las obras contempladas dentro del cambio de uso de suelo para el desarrollo del presente proyecto.

II.1.2 Justificación.

Los parques eólicos con conexión a red producen energía a partir de fuentes de energía renovables, por lo que se constituyen como energías "limpias" no contaminantes que evitan una influencia negativa sobre el ambiente, haciendo posible de esta manera el desarrollo sostenible. Permiten además evitar la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, tales como azufre, CO₂, CO, plomo, etc., ya que introducen energía limpia en la red nacional generada con radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas, tales como la nuclear, carbón y derivados del petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos altamente contaminantes y muy nocivos para el medio ambiente.

De esta manera, la tecnología eólica se define como un medio limpio de producir energía eléctrica basada en el aprovechamiento del viento. El proceso no requiere de flujo de materiales o transformaciones químicas o físicas (combustión o ebullición-condensación) y, por lo tanto, no genera emisiones a la atmósfera, residuos al suelo ni a los cuerpos de agua. Además, son instalaciones de bajo mantenimiento.

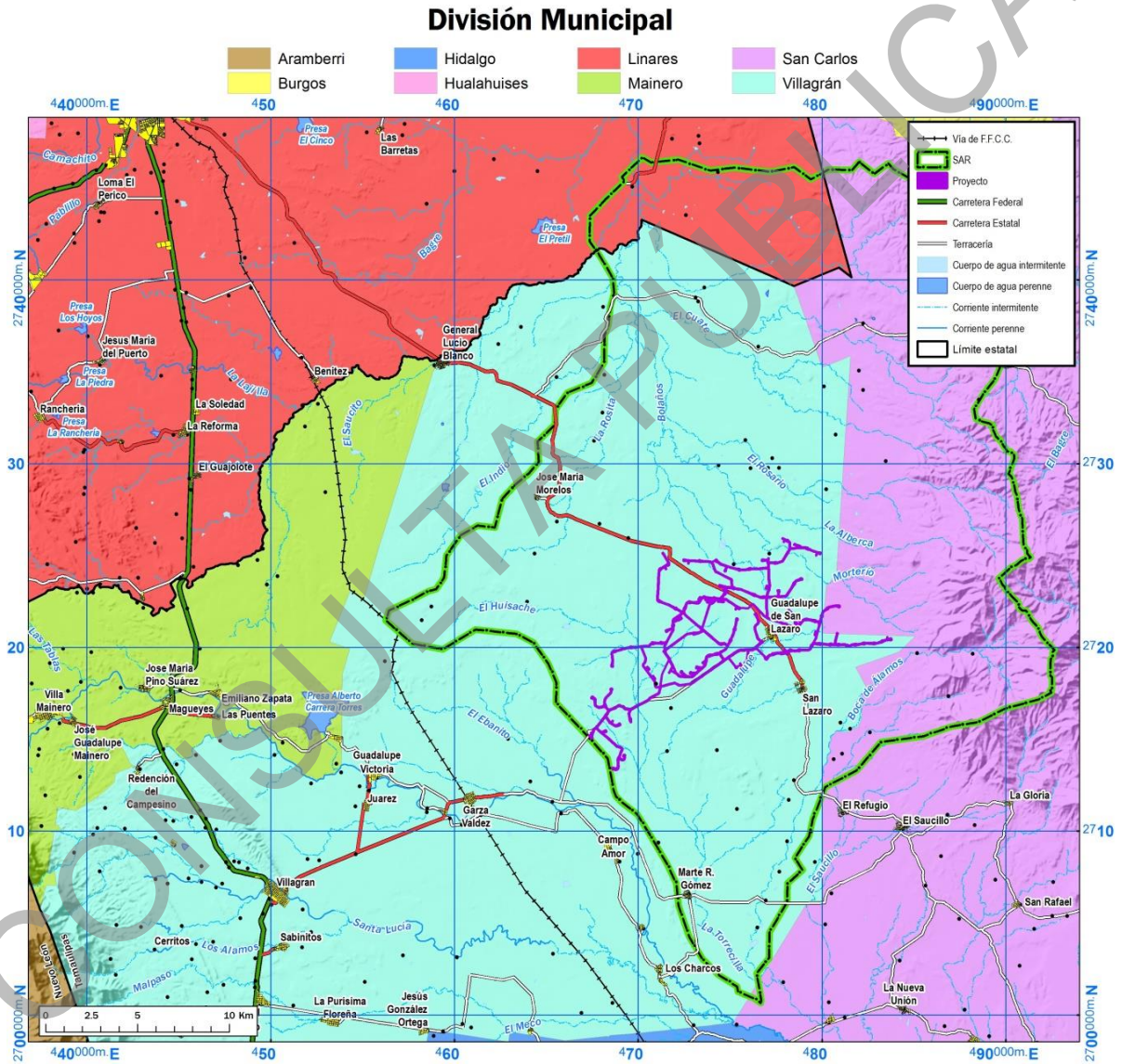
Desde su entrada en operación, el Parque Eólico evita la emisión de toneladas al año de bióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera.

De acuerdo al artículo 29 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el artículo 5to fracción K y O, el proyecto deberá presentar un Manifiesto de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para su evaluación y autorización.

II.1.3 Ubicación física.

La superficie que se encuentra destinada para la construcción y puesta en operación de las obras se encuentra localizada en el municipio de Villagrán y una

pequeña parte en el municipio de San Carlos (Figura II.1), ubicándose la subestación principal a cinco kilómetros en dirección noroeste de la localidad de Garza Valdez. El mapa topográfico adjunto al Anexo 3 (Anexo cartográfico) muestra las vías de acceso al área en cuestión, entre las cuales se encuentran una serie de carreteras secundarias que proporcionan accesibilidad a los poblados cercanos al área del proyecto.



El Anexo cartográfico contiene los siguientes mapas temáticos, los cuales fueron

generados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica para propósito de su inclusión en el presente Estudio:

Mapa 1. Topografía.

Mapa 2. Vegetación (Serie VI).

Mapa 3. Vegetación local.

Mapa 4. Espaciomapa.

Mapa 5. Edafología.

Mapa 6. Geología.

Mapa 7. Hidrología superficial.

Mapa 8. Hidrología subterránea.

Mapa 9. Sitios CUS.

Mapa 10. Sitios CHF.

Mapa 11. Transectos CUS.

Mapa 12. Transectos CHF.

Mapa 13. Sembrado de proyecto.

Mapa 14. Obras permanentes

Mapa 15. Obras temporales

Mapa 16. Temporalidad

Mapa 17. Polígonos de CUS

II.1.4. Inversión requerida.

Se estima que la inversión total para este proyecto sea de 11,160,000,000 (Once mil ciento sesenta millones de pesos 00/100 M.N.).

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

El desarrollo del proyecto involucra el cambio de uso del suelo para la construcción de la siguiente infraestructura, la cual se encuentra descrita de manera posterior al desglose de las superficies de afectación que se encuentra listado en la Tabla II.2.

Tabla II.5. Superficie de obra para construcción y puesta en operación del parque eólico.

	Obra	Temporalidad	Superficie en Ha
1	Buffer	Temporal	208.8039
2	Camino	Permanente	35.1625
3	Campas y oficinas	Permanente	29.5769
4	Plataforma	Permanente	31.8879
5	Sistema colector	Permanente	101.4523
6	Torre de medición	Permanente	0.7200
		Total	407.6035

Buffer. Las áreas buffer se pretende ser utilizada como áreas de maniobra así como de áreas de actividades provisionales por lo que su cobertura se verá afectada de manera temporal durante la etapa de construcción del parque eólico. Dentro de las actividades consideradas en dichas áreas se enumeran las siguientes:

Cambios de lubricantes en maquinaria

Los cambios de lubricantes a la maquinaria se realizarán cuando estas lo requieran y únicamente en el área designada dentro de los patios de servicio, la cual contará con el equipo necesario para la contención de derrames accidentales que pudiesen ocurrir al efectuar esta operación o bien en los talleres ya existentes en las poblaciones cercanas al área del proyecto.

Reparación de maquinaria

La reparación de la maquinaria se realizará cuando estas lo requieran y se llevará a cabo únicamente en el área designada dentro de los patios de servicio. Esto cuando se trate de un mantenimiento correctivo, puesto que el mantenimiento preventivo se realizará en talleres autorizados en las poblaciones cercanas al área del Proyecto.

Planta de tratamiento de aguas residuales

No se tiene contemplado en el proyecto la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. El servicio de sanitarios para los trabajadores y en las oficinas se tiene contemplado la contratación de unidades sanitarias portátiles, a las cuales la empresa que los provea dará el mantenimiento necesario en los tiempos estipulados.

Disposición final de residuos sólidos

No se realizarán las labores de disposición final de residuos sólidos en el predio, sino que se contratará el servicio de recolección de los residuos sólidos, tanto urbanos como peligrosos, a una empresa autorizada por las autoridades correspondientes.

En el caso de los residuos sólidos urbanos se utilizará el sitio para la disposición final dispuesto por las autoridades municipales de Villagrán.

Obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible

El abastecimiento de combustible se realizará mediante la estación de servicio PEMEX ubicada en los municipios colindantes al proyecto. En el área del patio de servicios se acondicionará una zona para el almacenamiento temporal de combustible. Esta zona contará con una superficie impermeable, obras de drenaje de contención que desemboquen hacia una fosa de contención de derrames con la capacidad igual al 100% del volumen máximo acumulado en un tambo de 200 litros. Se contará con sistema de extinción de incendios mediante extintores portátiles.

Caminos. Los caminos interiores permitirán el acceso a todos los aerogeneradores, tanto durante la fase de construcción como durante la de operación del parque. El trazado es el resultado del análisis de las distintas alternativas estudiadas, tomando en consideración los condicionantes existentes.

Estos condicionantes son los siguientes:

- La orografía
- Las limitaciones impuestas por el transporte pesado requerido para las palas de los aerogeneradores. Entre ellas: No superar la pendiente máxima del 17 % en la dirección longitudinal. Así como un ancho mínimo de 8 metros en caminos internos. Además de tener en cuenta los radios mínimos con los sobre anchos correspondientes que condicionan el transporte de los aerogeneradores.
- La necesidad de que los caminos y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma.
- El trazado en planta está compuesto por alineaciones rectas y curvas, sin necesidad de curvas de transición entre las mismas. El radio mínimo considerado es de 35 metros. Para radios entre 35 y 70 metros será necesario realizar unos sobrecanchos en las curvas, con el fin de permitir el transporte de los camiones.

Total de WTG	78
Potencia nominal	4.5MW
Número de palas	3
Diámetro de rotor	155M
Longitud pala	77.5m
Material	Fibra vidrio infusionado con resina epoxy
Torre	Tubular de cemento
Altura de buje	120m

Aerogeneradores. Cada aerogenerador está constituido esencialmente por una turbina, compuesta principalmente por un rotor formado por 3 palas con un determinado perfil aerodinámico que optimice la captación de energía cinética del viento, un buje en el que van ancladas, una caja multiplicadora y un generador eléctrico de 4.5 MW. Todo ello se sitúa en lo alto de una torre tronco-cónica tubular de acero de 120 m de altura y cimentada sobre una zapata de concreto armado.

La turbina tiene un rotor tripala de 155 m de diámetro situado a barlovento con velocidad y ángulo variable de paso de las palas. Además, posee un sistema

activo de orientación para enfrentar la turbina en todo momento hacia la dirección del viento dominante.

II.2.1. Programa general de trabajo.

La Tabla siguiente contiene el programa desglosado de las actividades que se encuentra previsto realizar durante el desarrollo del proyecto, incluyendo desde la fase de gestión y trámite de permiso, preparación del sitio hasta la fase de construcción y operación (en total 27 años), así como la calendarización relativa a las pruebas de operación antes de dar inicio con la puesta en marcha de la infraestructura instalada.

Tabla II.5. Programa calendarizado de las actividades que serán realizadas en el proyecto.

OBRAS Y ACTIVIDADES	Meses																												
	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		
Tramites y permisos																													
Gestión y tramite de las autorizaciones federales y estatales	■	■	■																										
Gestión y tramite de las autorizaciones municipales	■	■	■																										
Preparación del sitio (desmante y despilme)																													
Preparación del sitio (desmante y despilme)				■	■	■	■	■																					
Movimientos de tierra				■	■	■	■	■																					
Finalización y firme de caminos				■	■	■	■	■																					
Obras y actividades provisionales				■	■	■	■	■																					
Obras asociadas				■	■	■	■	■																					
Cimentaciones y construcciones (Obra civil)																													
Plataformas de montaje																													
Armado y colado de cimentaciones																													
Plataformas de montaje																													
Canalizaciones																													
Excavación de zanjas																													
Tendido de cables																													
Construcción eléctrica																													
Izado de Góndolas																													
Armado del Aerogenerador																													
Montaje de equipo (Subestaciones)																													
Tendido de Línea de Trasmisión																													
Pruebas Generales																													
Pruebas eléctricas (Red Colectora)																													
Pruebas primarias (Subestaciones)																													
Puesta en operación Comercial																													
Pruebas preoperativas																													
Energía de prueba																													
Operación																													
Operación																													
Mantenimiento																													

II.2.2. Representación gráfica regional.

La superficie que se encuentra destinada para el establecimiento del proyecto eólico se localiza en dos microcuencas definidas como la 25-107-17-005 y la 25-109-03-001, los cuales conforman el sistema ambiental regional (Figura II.1). El mapa topográfico adjunto al Anexo 3 (Anexo cartográfico) muestra las vías de acceso al área en cuestión, entre las cuales se encuentran una serie de carreteras secundarias que proporcionan accesibilidad a los poblados cercanos al área del proyecto.

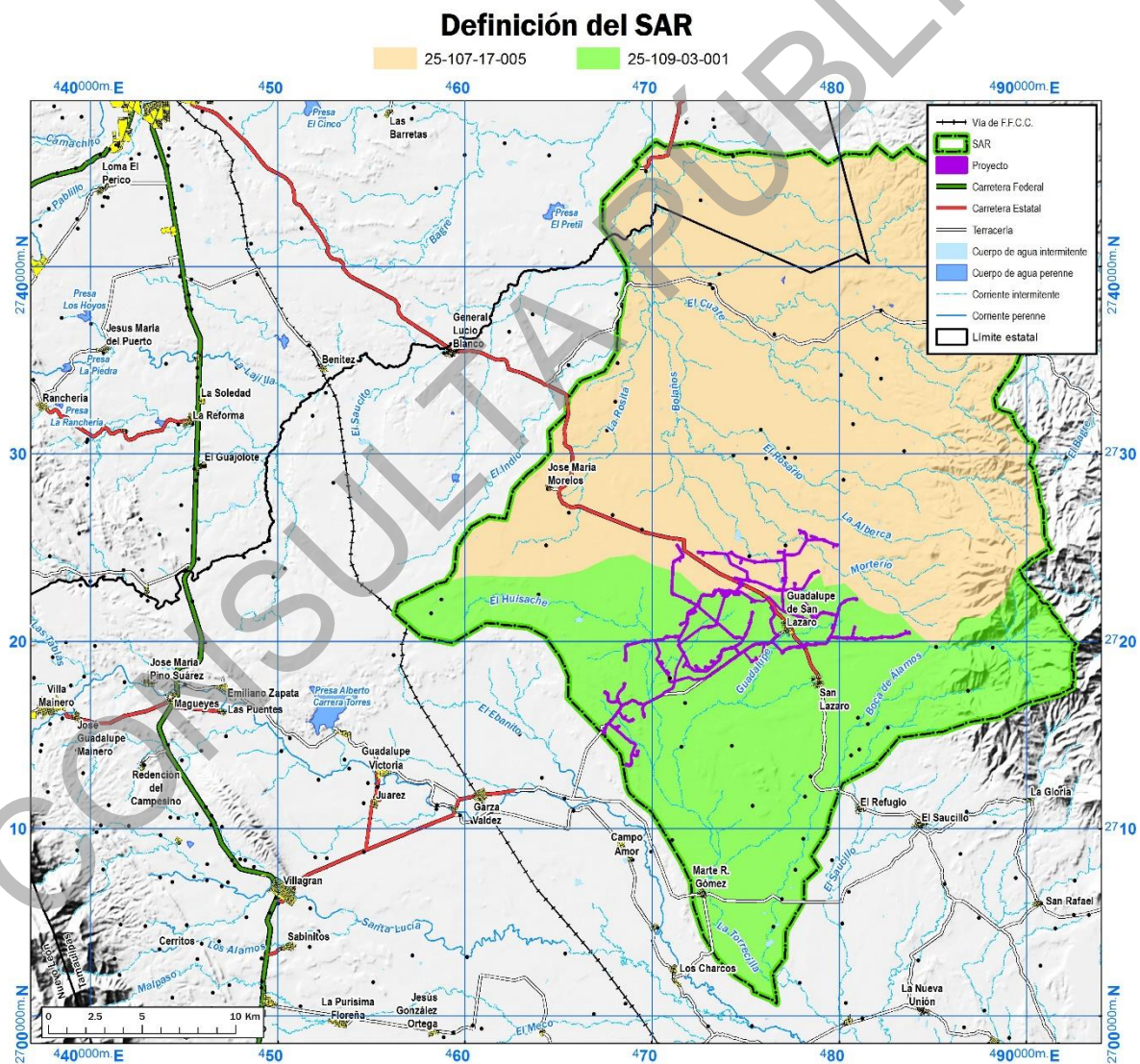
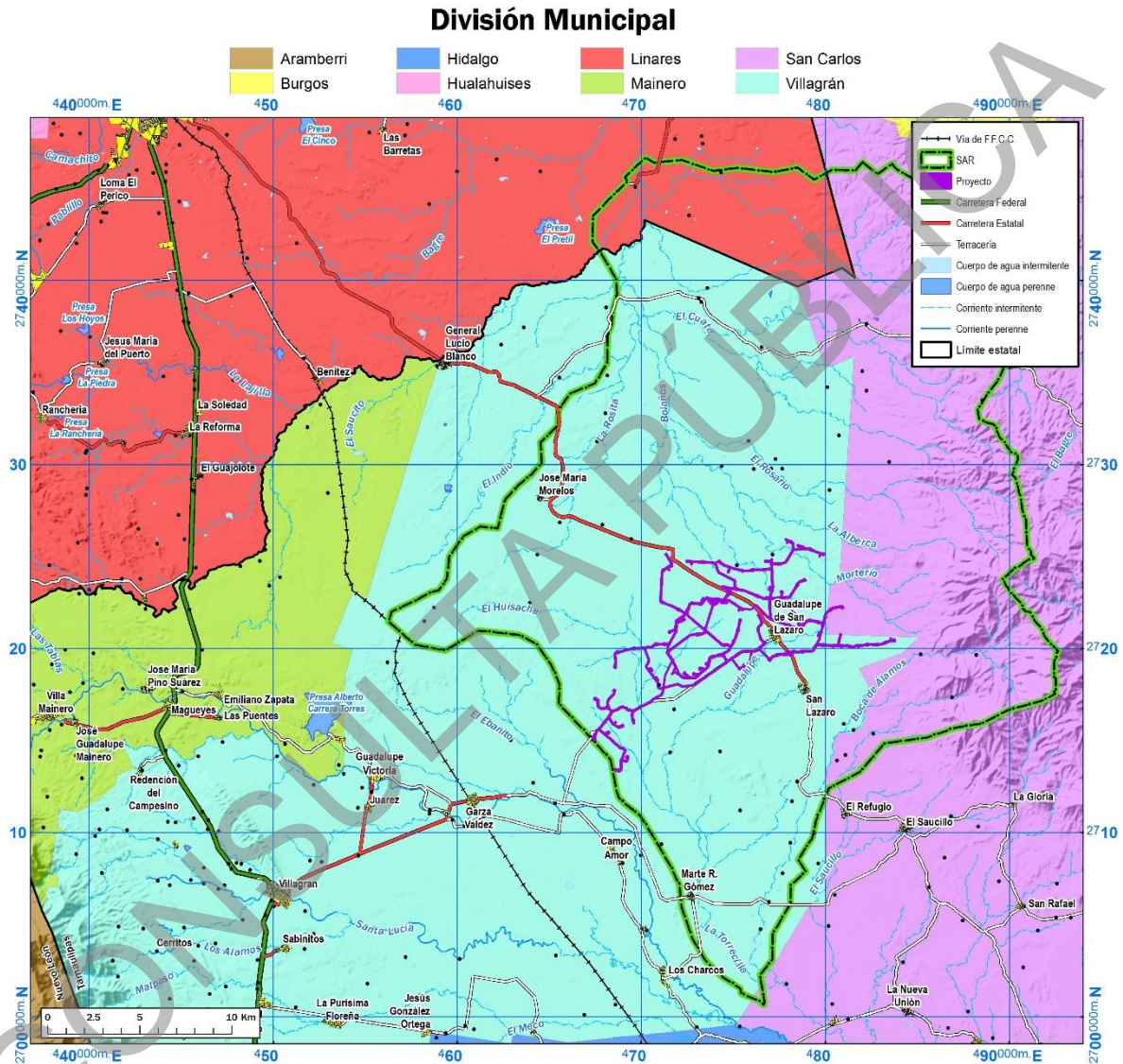


Figura II.2. Representación gráfica regional

II.2.3 Representación gráfica local.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto dentro del contexto local municipal dentro de los municipios de Villagrán y San Carlos, en el Estado de Tamaulipas.



I.2.4 Preparación del sitio y construcción.

I.2.4.1. Plazo de ejecución de las actividades inherentes al cambio de uso de suelo.

La ejecución del proyecto requiere de un plazo de 18 meses para llevar a cabo su construcción (fase durante la cual serán desarrolladas las actividades inherentes al cambio de uso del suelo forestal), haciéndose mención de manera más específica que de acuerdo con lo establecido en la Tabla II.6, el desarrollo de la obra propone concluir las medidas preventivas y de mitigación en este mismo plazo mediante la instrumentación de las actividades que se encuentran encaminadas a mitigar las tasas de erosión y de infiltración, antes de la puesta en operación de la infraestructura instalada.

Tabla II. 6. Programa de trabajo de las actividades inherentes al cambio de uso de suelo forestal, incluyendo la calendarización de las principales medidas preventivas y de mitigación.

Etapa	Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Preparación del sitio.	Trazo y localización de estructuras.																				
	Rescate de flora y fauna silvestre.																				
	Desmote y despalle de la capa superficial del suelo.																				
	Nivelación y compactación de caminos de acceso y áreas de maniobra.																				
Construcción.	Excavación y cimentación de turbinas.																				
	Montaje de turbinas.																				
	Construcción de la caseta de control y subestación eléctrica.																				
	Construcción de trincheras para instalaciones de fuerza en baja y/o media tensión.																				
	Instalación de equipos de protección, control y comunicaciones en caseta de control.																				

Etapa	Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Trayectoria de fuerza, control y comunicación en media tensión, desde las turbinas hasta la caseta de control y a la subestación principal.																		
	Prueba de los equipos.																		
Operación y Mantenimiento.	Arranque y operación de la central eólica.																		
	Actividades que serán desarrolladas para mitigar la tasa de erosión																		
	Actividades que serán desarrolladas para mitigar la tasa de infiltración																		

II.2.5. Forma de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

La promovente ha solicitado mediante la presentación de la solicitud de autorización correspondiente, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales con la finalidad de contar con un sitio libre de vegetación para desarrollar las actividades relativas a la construcción del parque eólico, por lo que una vez obtenida la autorización en cuestión, las acciones que habrán de realizarse serán las siguientes:

II.2.5.1. Actividades para el cambio de uso de suelo.

a) Desmante.

Se llevará a cabo el desmante con el fin de rebajar la rasante del terreno y lograr formar un plano de apoyo adecuado para cada tipo de instalación. El desmante se hará de forma direccional, mediante la utilización de maquinaria pesada (como por ejemplo bulldozer, CAT D6, D7 y/o D8, etc.), delimitando de manera previa los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo mediante la utilización de estacas y cinta fluorescente con el objetivo de no rebasar la superficie de las áreas autorizadas (así mismo, se contará con un supervisor ambiental para que en todo momento este supervisando al personal que se encontrara realizando dicho

desmante, por lo que la capacitación constante del personal será un papel fundamental para la conservación de las áreas fuera del cambio de uso de suelo propuesto). El material producto del desmante será triturado y mezclado posteriormente con la capa superficial del suelo para ser utilizado en las acciones de restauración que se tiene previsto implementar durante el desarrollo del programa de reforestación.

b) Despalme y recuperación de suelo.

Durante el despalme se llevará a cabo la remoción y retiro de la capa superficial del terreno natural (horizonte A), que corresponde al suelo constituido por la tierra vegetal y que es inadecuado para la construcción de las obras. El material producto del despalme será mezclado con el material resultante del desmante para ser utilizado posteriormente en las acciones de restauración que se tiene previsto implementar durante el desarrollo del programa de reforestación.

c) Movimientos de tierra.

El movimiento de tierras se realizará conforme a lo siguiente: a) la extracción del material excavado se realizará dependiendo del tamaño del área a retirar, ya sea en forma manual cuando corresponda a áreas pequeñas o en forma mecánica para grandes extensiones; b) el transporte del material se realizará de forma que se minimice el movimiento del material; c) el material de excavación que sea acumulado deberá tener una altura máxima de 2.5 m del nivel de terreno y no deberá almacenarse en sitios sujetos a riesgos de erosión para que no se pierda, evitando de la misma manera una excesiva compactación; y d) el material extraído (a excepción de la capa orgánica) podrá ser utilizado para reconfigurar la topografía de los terrenos que se encuentran sujetos a afectación y la capa orgánica será utilizada para restituir el suelo y propiciar la revegetación de las áreas destinadas para realizar las labores de reforestación. Cabe mencionar que en caso de contar con un excedente de material, éste se llevará a los bancos de material existentes en la región para con ello evitar la afectación de otras áreas. En su caso, previo a su depósito se tramitarán los permisos correspondientes.

II.2.5.2 Medidas preventivas y de mitigación.

a) Acciones de rescate de flora.

Previo a la ejecución del cambio de uso de suelo forestal serán seleccionados los individuos susceptibles para ser llevados y mantenidos en un sitio de resguardo temporal que se encontrará ubicado en el interior de los mismos polígonos que se encuentran sujetos a afectación, para su posterior reubicación en las áreas que han sido definidas para que los ejemplares rescatados puedan continuar con su desarrollo natural. De esta manera, los ejemplares serán inventariados y los sitios de trasplante serán georreferenciados para posterior seguimiento de dicha actividad. La descripción de las actividades señaladas en este inciso se encuentra incluida en el programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación afectada y su adaptación al nuevo hábitat (ver programa adjunto como parte el Anexo 13).

b) Acciones de protección de fauna silvestre.

Previo al desarrollo de las acciones de remoción de la vegetación en la superficie autorizada para cambio de uso de suelo, se realizará un recorrido preliminar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna silvestre que se encuentren presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), efectuando dichas acciones de manera manual con el apoyo de personal técnico capacitado en la materia (ver programa adjunto como parte del Anexo 13). Adicionalmente, estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar cualquier individuo que sea observado sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

c) Aplicación de supresores de polvos.

Para mitigar la pérdida de suelo que se presente por efecto del viento durante las labores de preparación de sitio y construcción, serán aplicados los siguientes tipos de supresores de polvo:

Agua. La aplicación de agua como supresor de polvo es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Dependiendo de la temperatura y humedad tiene una eficiencia relativa de rango acotado entre 30 minutos y 12 horas. El porcentaje de control de polvo del agua en caminos ha sido estimado en un 40%. Su capacidad de controlar polvo decrece desde 100% a 0% en muy corto tiempo, especialmente si el clima es caluroso y seco.

Productos bituminosos. En este grupo se incluyen los asfaltos cortados y emulsiones asfálticas, entre otros. Aglomeran partículas finas, generalmente formando una superficie que mantiene las partículas de suelo en su lugar. Encapsulan y estabilizan la superficie de rodado, obteniendo una eficiente respuesta, similar al pavimento, con propiedades de visibilidad y seguridad como las de caminos asfaltados. Bajo condiciones adecuadas de suelo y material de relleno, esta solución puede mantener un camino de vehículos livianos estabilizado y encapsulado por más de un año. Son productos muy resistentes, insolubles en agua, sin presentar evaporación. Generalmente resisten el rodado y poseen un alto punto de tensión de rotura, traspasando la fortaleza de la base a su superficie. Existen emulsiones asfálticas que se complementan con aglomerantes y emulsificantes, los cuales son pieza clave en su eficacia, ya que impiden –en casos particulares– la lixiviación del agente bituminoso, pues no todos los tipos de suelo compactan de la misma manera. Las emulsiones de alto contenido bituminoso (sobre 50%) forman una carpeta altamente resistente a la carga y rodado, de gran adherencia e hidrorrepelente, no siendo resbaladiza ante la presencia de agua o humedad.

d) Instalación de presas de malla de alambre electrosoldada.

Similares a las presas de gaviones, son estructuras que sirven para control de la erosión en áreas donde se presentan los mayores arrastres de suelo y/o con presencia de cárcavas, utilizándose en estos últimos casos en sitios donde las

cárcavas presentan profundidades mayores a un metro. Las presas en cuestión pueden ser prefabricadas o ser armadas en el sitio de acuerdo con las características de las áreas donde serán instaladas. La ejecución del proyecto contempla el establecimiento de presas de malla de alambre electrosoldada con una capacidad promedio de retención de 30 ton/año cada una como medida que será establecida para mitigar la erosión que será provocada durante la remoción de la vegetación forestal.

e) Construcción de zanjas de captación de agua.

Para mitigar la pérdida de infiltración del área sujeta a cambio de uso de suelo se construirán zanjas de captación de agua, las cuales sirven principalmente para reducir la erosión hídrica, interceptar los escurrimientos superficiales, incrementar la infiltración del agua lluvia y auxiliar a la reforestación en la sobrevivencia de especies vegetales. Los beneficios de estas obras son los siguientes: retiene azolves, favorece una mayor infiltración de agua, retiene y conserva humedad en áreas localizadas y favorecen al desarrollo de especies forestales y de vegetación natural.

El adecuado funcionamiento de las zanjas depende del mantenimiento de la obra, ya que los procesos de sedimentación disminuyen la captación de agua lluvia, así como también reducen el tiempo de vida útil para el que fueron construidas. Por ello, es conveniente que se desalojen los sedimentos acumulados durante el tiempo que requieren ser utilizadas estas obras. Para el caso del presente proyecto, se recomienda realizar su desazolve cada 6 meses (retiro de sedimentos acumulado en la obra).

f) Ejecución del programa de reforestación.

La reforestación se define, de acuerdo con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, como el "establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales" como práctica que sólo se justifica en algunos casos.

La reforestación es considerada también como una regeneración artificial, que se logra con la siembra directa (semillas) o con la plantación de árboles pequeños, aunque para este caso, la restauración forestal es más bien una compensación por la pérdida de una superficie con cubierta vegetal natural; sin embargo, el principio de restauración se mantiene siendo "un conjunto de actividades con el propósito de rehabilitar un ecosistema forestal degradado, para su recuperación parcial o total de las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución", lo cual puede lograrse de distintas formas de acuerdo a los objetivos y las condiciones del sitio a reforestar.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en viveros, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben por ramoneo y pisoteo el crecimiento de las plantas, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo.

Tomando como base los lineamientos publicados por la CONAFOR en el Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación (DOF, 31 de Julio de 2014), la densidad de reforestación para los ecosistemas áridos y semiárido es mínimo de 400 árboles por hectárea, por lo que se plantarán en su totalidad 12,000 plántulas en las 30 ha que han sido definidas para desarrollo de esta actividad.

II.2.5.3. Supervisión técnica.

La Tabla siguiente presenta el programa de trabajo de forma calendarizada de las medidas preventivas y de mitigación que serán aplicadas para contrarrestar los impactos esperados por el cambio de uso de suelo sobre los recursos forestales,

la flora y la fauna silvestre del lugar, así como el plazo previsto para desarrollar las actividades de supervisión técnica que garanticen el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de la ejecución de los programas de rescate y reubicación. Cabe señalar que la supervisión de las actividades de monitoreo y evaluación de las plantas rescatadas y reubicadas se continuará durante un lapso de 5 años posteriores a la conclusión de las obras con el fin de garantizar la sobrevivencia de estas.

Tabla II. 7. Programa calendarizado de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que serán aplicadas para contrarrestar los impactos esperados durante el cambio de uso de suelo sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre del lugar.

Actividad / Tiempo		BIMESTRE									AÑO				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5
ACTIVIDADES PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO															
Flora	1. Rescate y reubicación de especies de flora	x													
Fauna	2. Acciones de protección de especies de fauna silvestre	x	x	x	x										
CUS	3. Desmonte de la capa vegetal	x	x	x	x										
	4. Despalle y recuperación de la capa superficial del suelo	x	x	x	x										
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN															
Suelos	1. Instrumentación de un programa de manejo integral de		x	x	x	x	x	x	x	x					
	2. Acciones para mitigar la erosión					x	x	x	x	x					
	3. Desarrollo de un programa de capacitación ambiental	x		x		x		x		x					
	4. Puesta en marcha de un plan de manejo y monitoreo	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Servicios ambientales	5. Riego de las áreas de trabajo	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	6. Mantenimiento preventivo / correctivo de maquinaria y	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	7. Acciones para promover la captación de agua (infiltración)					x	x	x	x	x					
	8. Ejecución del programa de reforestación					x	x	x	x	x					
SUPERVISIÓN AMBIENTAL															
Flora	1. Monitoreo y evaluación de las plantas rescatadas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	2. Monitoreo y evaluación de la reforestación										x	x	x	x	
Fauna	2. Monitoreo y evaluación de los individuos rescatados		x	x	x	x	x	x	x	x					
	3. Monitoreo de fauna voladora										x	x	x	x	

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

En el presente capítulo se analizan los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental que regulan el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, a fin de sujetarse a los diferentes instrumentos de política y planeación con validez oficial que rigen el desarrollo de las obras y actividades propuestas.

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (con decreto).

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico y social y en el mismo mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento legal emanado de la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente). Dicha Ley establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal. Los Ordenamientos Regionales pueden darse en dos variantes: 1) Los que abarcan parte o la totalidad del territorio de una Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y 2) Los que abarcan zonas ecológicas de dos o más Entidades federativas, los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes locales en materia ambiental. Los ordenamientos locales que comprenden parte o la totalidad de un Municipio dentro de un Área Natural Protegida se deberán formular de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Adicionalmente y a través de la suscripción de Convenios de Coordinación pueden participar los tres órdenes de gobierno en los Ordenamientos Marinos, Regionales y Locales.

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional y las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT en cuestión incluye, en términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a cada una de estas. Dicha regionalización responde a los intereses y métodos del programa, encontrándose basada en unidades territoriales sintéticas que fueron constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En síntesis, el POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los diversos sectores de la Administración Pública Federal (a quienes está dirigido el Programa), que permita generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional, por lo que en este sentido, dada su escala y su alcance, **su objetivo no es el de autorizar o prohibir el uso del suelo** para el desarrollo de las actividades sectoriales, sino que fue publicado para que los

diferentes sectores del gobierno federal puedan orientar sus programas, proyectos y acciones, de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región en congruencia con las prioridades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, sin detrimento en el cumplimiento de los programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

De acuerdo con el análisis realizado en cuestión (integración de la superficie del proyecto en los archivos cartográficos del POEGT), se hace mención que la superficie destinada para el proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 18.1, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 36 "Llanuras y Lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas", la cual se localiza en la región central de los estados de Nuevo León y Tamaulipas y que cuenta con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable

La UAB No. 36 cubre una superficie de 28, 292.79 Km² (2,829,279 ha), con una población de 2,345,152 habitantes sin presencia de población Indígena , presentando los siguientes atributos:

Escenario al 2033: Inestable.

Política ambiental: Aprovechamiento sustentable.

Rectores del desarrollo: Ganadería.

Coadyuvantes del desarrollo: Agricultura-Minería.

Asociados del desarrollo: Forestal-Industria.

Prioridad de atención: Baja.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

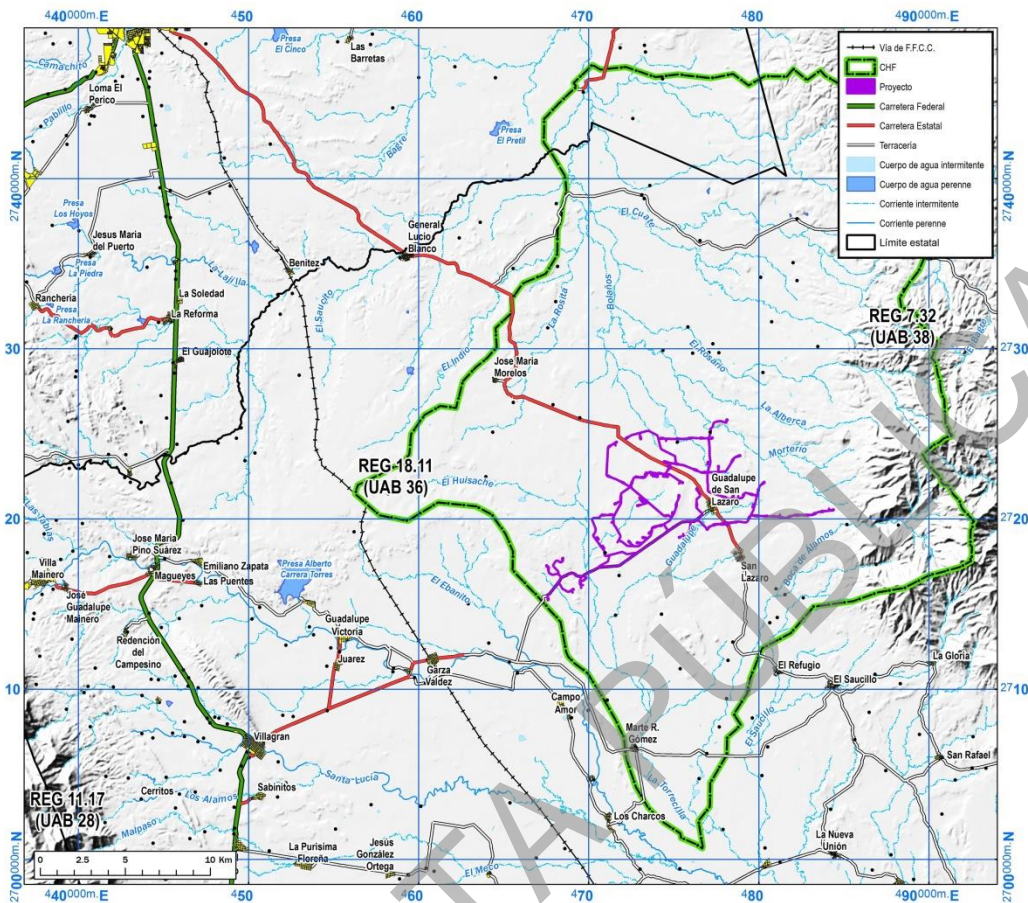


Figura III. 1. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la zonificación de las regiones ecológicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Tomando como base lo dispuesto en las fichas técnicas del POEGT, se hace mención que la ejecución del proyecto contempla la construcción de un parque eólico, el cual será desarrollado en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica No. 36, por lo que tomando en cuenta las estrategias establecidas en el programa dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (aún y cuando el objetivo del ordenamiento no es el de autorizar o prohibir el uso de suelo), se señala que el desarrollo de las obras y actividades propuestas es congruente con dicha disposición al contemplar aprovechar de manera sustentable la superficie del predio (**Tabla III.1**).

Tabla III. 1. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No. 36.

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no pretende la realización de aprovechamientos de los ecosistemas o genes, sin embargo será coadyuvante al aprovechamiento de los recursos renovables, como es la energía eólica, dado que la función de éste será la creación de un parque eólico.
2	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se realizarán aprovechamientos de los recursos forestales dado a la naturaleza del proyecto.
3	Valoración de los servicios ambientales.	No aplica debido a la naturaleza del proyecto, sin embargo en un capítulo del Estudio Técnico Justificativo se hace mención de los servicios ambientales que se verán afectados debido al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
B) Aprovechamiento sustentable		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de aprovechamiento sustentable del ecosistema, incluyendo sus especies, genes y recursos naturales mediante el desarrollo de una serie de programas que forman parte estructural de un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental (tales como programa de rescate y reubicación de flora de interés especial y programa de manejo de fauna silvestre), por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará alcanzar la sustentabilidad ambiental del proyecto en torno al ecosistema en que pretende desarrollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas y/o pecuarios.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas.

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no es aplicable, debido a que no se pretende realizar aprovechamiento de los recursos forestales en el cambio de uso de suelo.
8	Valoración de los servicios ambientales.	La solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que será presentada para evaluación de la SEMARNAT mediante la integración del Estudio Técnico Justificativo, en su capítulo IX se hace referencia a la valoración de los servicios ambientales que presta la vegetación forestal que se encuentra presente en la superficie sujeta a afectación, no obstante, se hace mención mientras tanto que la promotora del proyecto, consiente del compromiso ambiental en materia de impacto, implementará durante las etapas de preparación del sitio y construcción las acciones que permitan la protección y conservación del ecosistema y sus recursos naturales, lo cual permitirá así mismo mantener los servicios ambientales que prestan los ecosistemas que se encuentran sujetos a afectación, por lo que la gestión del proyecto es congruente con lo establecido en esta estrategia.
C) Protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, mediante el desarrollo de una serie de programas que forman parte estructural de un Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental (tales como programa de rescate y reubicación de flora de interés especial y programa de manejo de fauna silvestre), lo cual conlleva al mantenimiento de las condiciones que prevalecen en el sitio del proyecto, por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará proteger el ecosistema en que pretende desarrollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de agroquímicos ni bio-fertilizantes que se utilizan comúnmente en labores agrícolas y/o de jardinería.
D) Restauración		
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de productos realizados por el Servicio Geológico Mexicano relativos a información geológica, geofísica, geoquímica y de yacimientos minerales.
15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines mineros.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento		
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende desarrollar actividades relativas a la gestión de recursos hídricos.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende desarrollar actividades relativas a la gestión de recursos hídricos.
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.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
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.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende promover la diversificación de las actividades productivas del sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa; así como tampoco el llevar a cabo políticas alimentarias que permita la nutrición de las personas en situación de la pobreza.
37	Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La generación de empleos durante el desarrollo del proyecto no será discriminatoria con grupos vulnerables de las poblaciones cercanas, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.

Núm.	Estrategia	Vinculación del proyecto
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 en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	La presente estrategia no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Aun cuando las estrategias de este grupo pueden ser cumplidas únicamente por las autoridades competentes, se hace mención que la ejecución del proyecto respeta los derechos de propiedad, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en esta estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende la integración y modernización para el acceso catastral rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
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.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que el impulso y la planeación del ordenamiento territorial es función de las distintas autoridades de gobierno y no del promovente como tal.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Locales y Regionales.

De acuerdo al análisis realizado en cuestión, una vez consultadas las fuentes de información disponibles, se hace mención que la superficie de proyecto se encuentra inmerso dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Nuevo León de fecha 27 de Abril de 2012), motivo por lo cual, analizando a detalle la zonificación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) en que se encuentra dividido el territorio que cubre dicho Programa en el Estado de Tamaulipas, se señala que el área del proyecto se encuentra ubicado en las UGA's PRO-337 y PRO-395 (**Figura III.2**), las cuales cuentan con políticas de Protección, agricultura y forestal.

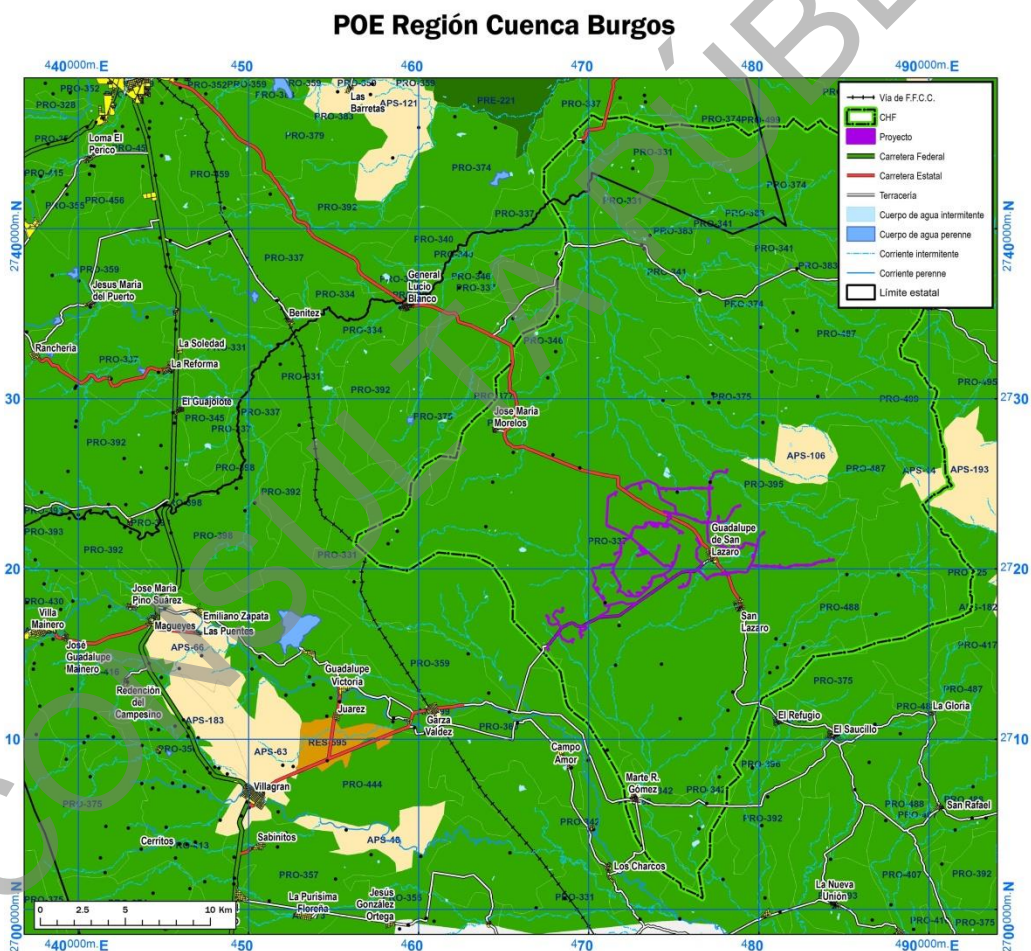


Figura III. 2. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a las unidades de gestión del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos para el Estado de Nuevo León y Tamaulipas.

Entre los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables para la Unidades PRO-337 y PRO-395, se encuentran los listados en la siguiente tabla.

Tabla III. 2. Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicable a la Unidad "PRO-337" y "PRO-395".

Clave	Lineamiento	Clave	Objetivo	Criterio de Regulación ecológica
L3	Rehabilitar los ecosistemas degradados.	01	Conservar las características físico-químicas y biológicas de suelos.	3, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 37, 50, 69, 71, 75, 77, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 91, 93, 96, 97
L5	Conservar los ecosistemas de la región	01	Detener y disminuir la presión de cambio de uso de suelo, principalmente hacia la agricultura y los pastizales, en zonas con MET, Mezquiales y Matorral Submontano.	28, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 51, 64, 65, 74, 75, 81, 88, 91,92, 94
		02	Promover la regeneración y permanencia de la vegetación natural y el mejoramiento de la calidad de los suelos.	16, 25, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 65, 68, 69, 74, 75, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 92, 93, 94
		03	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	16, 20, 24, 27, 29, 30, 48, 51, 67, 89
L6	Conservar las zonas de recarga hidrológica	01	Evitar la deforestación.	3, 6, 25, 28, 29, 31, 34, 35, 36, 40, 51, 53, 54, 56, 64, 68, 69, 71, 75, 81, 83, 89, 92, 91, 93
		02	Mantener y mejorar la calidad de los suelos y las condiciones de la cobertura vegetal.	3, 6, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28,29, 31, 32, 34, 35, 36, 40, 43, 47, 50, 51, 53, 54, 55,56, 62, 63, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 81, 86, 88, 91,92, 94, 95
		03	Mantener y mejorar las condiciones actuales de cobertura de vegetación, de presencia de especies; así como la cantidad y calidad del agua, requeridas para el funcionamiento de los ecosistemas	1, 3, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38,43, 45, 47, 50, 51, 75, 81, 86, 88, 90, 92, 94,

			riparios	
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	01	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L12	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso agrícola	01	Promover la reconversión productiva, la diversificación de cultivos y el uso de tecnologías de producción sustentable.	5, 7, 8, 10, 12, 40, 53, 54, 55, 60, 62, 72, 78, 89, 96, 97
		02	Promover que el uso de agroquímicos se haga conforme a la legislación aplicable, y promover el manejo integral de plagas y enfermedades.	19, 47, 51, 63, 68, 72, 75, 89
		03	Impulsar el uso de prácticas de conservación de suelo.	8, 17, 18, 19, 43, 50, 51, 54, 62, 72, 75, 89
L15	Aprovechar en forma sustentable los recursos forestales maderables y no maderables de la región	01	Promover que los aprovechamientos forestales no maderables se realicen conforme a la normatividad aplicable.	2, 17, 19, 24, 25, 26, 36, 40, 51, 53, 54, 62, 64, 69, 74, 75, 88, 91
		02	Promover la creación de microindustrias locales para darle valor agregado a la materia prima (maderable y no maderable) que se genera en la región.	17, 36, 52, 54, 72, 97
		03	Fomentar el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (maderables y no maderables).	2, 13, 16, 17, 19, 24, 25, 26, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 50, 51, 53, 54, 56, 60, 62, 64, 69, 71, 74, 75, 81, 88, 91, 94

Por otra parte, en la Tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica referidos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69,

71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97 a fin de evidenciar la compatibilidad del proyecto propuesto con dicho instrumento de regulación. Sobre este respecto, resulta necesario aclarar que, no obstante que el Periódico Oficial señala el establecimiento de 97 criterios, la descripción de cada uno de ellos en este instrumento solo incluye hasta el número 91, motivo por lo cual no ha sido posible realizar la vinculación con los criterios

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica.

Num.	Criterio de Regulación	Vinculación
Agua		
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	La ejecución del proyecto no promueve la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales); por lo tanto no le es aplicable este criterio.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	No le compete al proyecto la promoción de construcción de sistemas de captación de agua.
3	Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	La ejecución del proyecto contempla desmontar la superficie total de afectación, sin embargo, para mitigar los efectos derivados del cambio de uso de suelo, serán establecidas las obras de conservación de suelos necesarias para prevenir fenómenos de erosión, por lo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
4	Fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.	La ejecución del proyecto no contempla fortalecer la prevención de riesgos meteorológicos.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La ejecución del proyecto no contempla labores de riego.
6	Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	La ejecución del proyecto no afectará el caudal ambiental de los principales ríos de la región, por lo que no le aplica lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	La ejecución del proyecto no promueve actividades agropecuarias que requieran de la operación de sistemas de riego, por lo que no le es aplicable este criterio de regulación.
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	La ejecución del proyecto no promueve actividades que requieran de la utilización de técnicas de drenaje parcelario, por lo que no le es aplicable este criterio de regulación.
9	Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	La ejecución del proyecto no promueve acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos con objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua. Por lo cual no es aplicable este criterio.
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e	La ejecución del cambio de uso de suelo propuesto no

	industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	depende de la disponibilidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, por lo que de esta manera mantiene los caudales ambientales de los ríos y arroyos que se encuentren en las colindancias del predio.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	La ejecución del proyecto no contempla la utilización de aguas tratadas.
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	No se llevaran a cabo actividades productivas con el desarrollo del proyecto, ya que no habrá manejo de materias primas en él, por lo cual se cumple con este criterio.
Suelos		
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Entre las medidas preventivas que serán aplicadas durante la ejecución del proyecto, se encuentran las acciones necesarias para evitar algún tipo de degradación de los suelos, por lo que la ejecución del proyecto cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	La ejecución del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas preventivas y de mitigación para evitar la contaminación de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	La ejecución del proyecto no requiere de manejo de suelo agrícola, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas.	La ejecución del proyecto no promueve actividades agrícolas que requieran la promoción del uso de abonos orgánicos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	La ejecución del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas para prevenir la erosión de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
22	Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	Este criterio no es aplicable debido a que no se llevaran a cabo actividades pecuarias.
23	Promover que las áreas verdes urbanas se establezcan sobre suelos con una calidad adecuada.	Este criterio no es aplicable debido a la naturaleza del proyecto.
24	En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberá evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizarán de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad	La ejecución del proyecto no promueve el desarrollo de actividades silvícolas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.

	productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	
25	El aprovechamiento de tierra de monte debe hacerse de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	La ejecución del proyecto no promueve el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
26	Crear y/o fortalecer los centros de compostaje municipal.	Este criterio no es aplicable dado no le compete a la realización del proyecto el crear o fortalecer los centros de compostaje municipal.
27	Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m ² /habitante).	Debido a que el proyecto no se encuentra en zona urbana, este criterio de regulación ecológica no es aplicable.
Cobertura Vegetal		
28	Promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento productivo.	El desarrollo del proyecto contempla la creación de áreas verdes, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
29	Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	El fortalecimiento y extensión de los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades, no son atribución del promovente, no obstante lo anterior, se tomarán las precauciones necesarias durante el cambio de uso de suelo para evitar la presencia de incendios que puedan afectar la vegetación del predio y áreas colindantes.
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	El desarrollo del proyecto contempla la creación de áreas verdes, así como también contará con un programa de rescate y reubicación de especies, además de un programa de reforestación por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	La ejecución del proyecto no mantiene influencia sobre ecosistemas de pastizal nativo o endémico, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos.	La ejecución del proyecto no pretende la siembra de pastos por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	La ejecución del proyecto no influye sobre las áreas naturales protegidas de regulación federal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.

34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquiales y el matorral submontano.	El proyecto se llevará a cabo en áreas que cuenta con los tipos de vegetación mencionados en este criterio de regulación ecológica, por lo cual se llevará a cabo un programa de reforestación para mitigar el impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	No aplica debido a la naturaleza del proyecto
36	Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de producción de carbón vegetal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Se contempla la restauración de áreas verdes con especies nativas de la región, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
38	Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	La ejecución del proyecto no mantendrá influencia sobre los ecosistemas de tipo ripario, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
39	Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	El proyecto considera actividades de reforestación las cuales tomarán en consideración la información de dichos posibles escenarios con el fin de asegurar la supervivencia de los individuos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
40	Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de aprovechamiento de especies no maderables, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
41	Fortalecer los esquemas de seguimiento y vigilancia a las medidas de mitigación marcadas en los estudios de impacto ambiental (medidas de manejo, de prevención, minimización, de compensación y de rehabilitación).	El proyecto considera la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental el cual aplicará las medidas de mitigación y compensación de impacto ambiental asociada al proyecto.
Fauna		
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	La ejecución del proyecto no mantendrá influencia sobre ecosistemas acuáticos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Monitoreo, inspección y vigilancia		
45	Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	No le compete al proyecto el generar sistemas de información para la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	El fortalecimiento del SINAICA no es atribución de la promotora, por lo que no les es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades	El desarrollo del proyecto no promueve actividades turísticas y/o recreativas en áreas naturales protegidas, por

	turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Alternativas económicas y productivas		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se registrarán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	La ejecución del proyecto no incide en la delimitación geográfica de las áreas naturales protegidas de regulación federal, siendo importante manifestar adicionalmente que la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	La ejecución del proyecto no promueve actividades silvo-pastoriles, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
52	Promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado en la UGA.	La ejecución del proyecto no busca promover la reconversión de áreas con baja aptitud hacia el uso de suelo dominante determinado por la UGA.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	La ejecución del proyecto no promueve incentivar la agricultura orgánica, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
54	Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de bancos de germoplasma forestal, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
55	Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	La ejecución del proyecto no promueve la realización de estudios biológicos- pesqueros y económicos para mejorar el manejo piscícola, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
60	Fomentar la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales.	La ejecución del proyecto no fomenta la identificación, evaluación y promoción de tecnologías tradicionales adecuadas a las condiciones socio-ambientales actuales, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	La ejecución del proyecto no promueve el uso de agroquímicos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Con las medidas de mitigación que se ejecutarán el proyecto minimizará el impacto de las actividades productivas en el MET y en el matorral submontano.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de las actividades extractivas.	Con la ejecución del proyecto se plantea el establecimiento de áreas verdes, en las cuales serán utilizadas especies nativas de la región, minimizando de esta manera el efecto esperado sobre la comunidad de MET y del matorral submontano que se distribuye en el Sistema ambiental, además cabe mencionar que no habrá actividades de aprovechamiento forestal, sin embargo se utilizarán

		especies nativas para la reforestación a causa del cambio de uso de suelo para el proyecto
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	La ejecución del proyecto no promueve la construcción de rellenos sanitarios u otras tecnologías de manejo de residuos sólidos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica. No obstante lo anterior, en cumplimiento a la legislación aplicable, los residuos generados durante el cambio de uso de suelo serán manejados en los términos que enmarca el Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental, cumpliendo de esta manera con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	La ejecución del proyecto no promueve actividades de giro extractivo, sin embargo se aplicaran las medidas necesarias para evitar el levantamiento de polvos en la etapa de construcción del proyecto.
66	Promover la utilización de los controles biológicos de las plagas.	La ejecución del proyecto no contempla acciones de control de plagas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	La ejecución del proyecto no mantiene influencia sobre la delimitación geográfica de los pueblos indígenas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
Capacitación y educación ambiental		
68	Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	La ejecución del proyecto no promueve actividades acuícolas, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de plantaciones forestales, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
71	Capacitar sobre el uso y manejo del hábitat y agostaderos para actividades cinegéticas.	La ejecución del proyecto no promueve la capacitación sobre el uso y manejo del hábitat y agostadero , por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	La difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica. No obstante lo anterior, es importante mencionar no se contempla la introducción de especies exóticas en el desarrollo de del proyecto.
73		
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	La realización de programas de educación ambiental para el uso adecuado de los sitios ecoturísticos no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.

Desarrollo Técnico e investigación		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	La ejecución del proyecto no promueve el establecimiento de cultivos básicos genéticamente modificados, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	La ejecución del proyecto no promueve la identificación y difusión de prácticas para la restauración de sitios degradados.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP.	La ejecución del proyecto no promueve la elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación o protección como ANP.
78	Identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales.	La identificación de los servicios ambientales que ofrecen los distintos ecosistemas y su valoración económica para impulsar programas de pago locales y regionales no es atribución del promovente, por lo que no es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación, sin embargo se hace una valoración de los servicios ambientales que se verán afectados por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de un capítulo del Estudio Técnico Justificativo. Además que se considera pagar al Fondo Nacional Forestal en función de la valorización de los servicios ambientales de los terrenos forestales donde se pretende llevar a cabo el proyecto.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	La elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero considerando alternativas de diversificación no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	La planeación del proyecto contempla el cumplimiento de una serie de medidas encaminadas a promover la recuperación de los suelos, por lo que su desarrollo cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de los suelos en la región.	La ejecución del proyecto no pretende el promover la elaboración de estudios técnicos para determinar las causas ambientales y sociales de la degradación del suelo en la región, por lo cual no es aplicable este criterio.
83	Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región.	La elaboración de escenarios de cambio climático no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
Financiamiento		
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	El fomento de esquemas o mecanismos de pago por servicios ambientales de los ecosistemas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	Durante la elaboración de esta MIA se aplicaron diferentes técnicas para determinar la composición y diversidad de especies de fauna silvestre presentes en la superficie de

		cambio de uso de suelo y en la unidad hidrológica en cuestión, por lo que la gestión del proyecto cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
86	Elaboración de un inventario sobre la generación y descargas de residuos.	La elaboración de inventarios sobre la generación y descargas de residuos no es atribución de la promovente. No obstante lo anterior, durante el desarrollo del proyecto se cumplirá con las disposiciones contenidas en la normatividad aplicable (incluyendo el inventario de la generación y disposición de sus residuos), por lo que cumple con lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	El impulso de los programas de apoyo a los proyectos de restauración de ecosistemas no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	La promoción de pagos de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	El apoyo técnico y económico de la reconversión agrícola no es atribución de la promovente, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.
92	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
93	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
94	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
95	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.
96	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación

		con el proyecto propuesto.
97	_____	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.

Conclusión

Dado el análisis anterior el proyecto no se contrapone con ningún criterio aplicable mencionado en el programa, ya que en ninguno de los criterios establecidos se prohíbe o se limita el desarrollo del mismo, por lo que es compatible con la política y los criterios aplicables. Además cabe señalar que el promovente llevará a cabo una serie de medidas encaminadas a minimizar los efectos adversos que el desarrollo del proyecto pudiese ocasionar a los ecosistemas en lo que se insertará el mismo.

En el caso particular de planes y programas de desarrollo urbano municipal y estatal, se tiene que los sitios definidos para el desarrollo del proyecto, no se encuentran regulados por ningún plan o programa de desarrollo urbano, ya sea estatal o municipal.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales y Municipales.

a) Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018.

El Plan Nacional de Desarrollo expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial, para lograrlo estableció metas Nacionales: Un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una

Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018 proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. El Plan Nacional de Desarrollo traza los grandes objetivos de las políticas públicas y se establece las acciones específicas para alcanzarlos. Se trata de un plan realista, viable y claro para alcanzar un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global.

Se impulsa un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios. Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la productividad, consolidar un gobierno cercano y moderno, así como incorporar la perspectiva de género. Se incluyen por primera vez indicadores que reflejen la situación del país en relación con los temas considerados como prioritarios para darles puntual seguimiento y conocer el avance en la consecución de las metas establecidas y, en su caso, hacer los ajustes necesarios para asegurar su cumplimiento.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con los objetivos relativos del Plan Nacional de Desarrollo.

Tabla III. 4. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Objetivo	Vinculación
<p><i>“Satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.”</i></p>	<p>La operación del proyecto aumentará la capacidad de la Red Eléctrica Nacional para satisfacer las necesidades eléctricas del país, lo que significará un incremento en el desarrollo del mismo. De esta forma se coadyuvará con este objetivo y el impulso del desarrollo económico.</p>
<p><i>“Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.”</i></p>	<p>El proyecto favorece la modernización del sector, incrementando el abasto de energía con precios competitivos, participando en el ordenamiento de la oferta y la demanda en los mercados mundiales de energía.</p>

Objetivo	Vinculación
<i>"Fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica."</i>	El proyecto crecerá en su medida, la suficiencia energética de la región donde se ubica.
<i>"Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas."</i>	El proyecto en sí aprovechará un recurso renovable para la generación de energía eléctrica, así como la producción, conversión, transformación, regulación y distribución de la misma.

b) Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2016- 2022.

Los ejes estratégicos en los que se sustenta metodológicamente el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 publicado en el Periódico Oficial del Estado con fecha del 31 de Marzo del 2017 son los siguientes:

- Seguridad Ciudadana.
- Bienestar Social.
- **Desarrollo económico sostenible.**

De acuerdo en lo establecido en el PED el proyecto se vincula con él eje estratégico "Desarrollo económico sostenible", dado al potencial energético con el que cuenta Tamaulipas, el cual incluye la producción de energías convencionales, renovables y provenientes de fuentes alternativas, lo que permite un desarrollo del sector de manera sustentable y sostenible. De tal manera que en el apartado de energía y medio ambiente el proyecto llegará a cumplir con el objetivo estipulado de promover el incremento del uso de las energías renovables mediante el aprovechamiento del potencial estatal y contribuir a la protección del medio ambiente, siguiendo la línea de acción de promover el establecimiento de parques de generación de energía eólica o solar en regiones con potencial, velando por los derechos de los propietarios en aquellos lugares donde se instalen.

c) Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Villagrán 2013 - 2016.

El Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, otorga poder al Municipio para administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano (Fracción V), lo que implica que dicha Autoridad tiene a cargo las funciones de autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción.

ARTICULO 115.

V.- Los Municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios;
- d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- e) Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana;
- f) Otorgar licencias y permisos para construcciones;
- g) Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia;

El Plan Municipal de Desarrollo publicado para el municipio de Villagrán es el documento que establece los lineamientos para dirigir las acciones por parte de la autoridad municipal para asegurar el desarrollo del territorio de Villagrán durante la administración en curso.

Aunque dicho plan no menciona en alguno de sus objetivos o estrategias la promoción de un proyecto de la naturaleza del proyecto, el mismo dicta, dentro de sus objetivos el apoyar la creación de fuentes de empleo en todos los sectores productivos, así como aumentar el nivel de ocupación entre la población económicamente activa, esto mediante el propiciar condiciones que permitan la instalación de nuevas fuentes de empleo.

Objetivos

- Apoyar la creación de fuentes de empleo permanente y bien remunerado en todos los sectores productivos del municipio.
- Incrementar el nivel de ocupación productiva en el municipio para fomentar el bienestar social de los habitantes de Villagrán.

Estrategias

- Crear las condiciones necesarias para instalación de una fuente de empleo en nuestro municipio.

En este sentido, es un proyecto que contempla la generación de empleo durante la etapa de construcción, así como de empleo permanente durante su operación. Además el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza proveerá de cierta derrama económica al requerir de los servicios e infraestructura municipal. Por lo que se considera que si bien, específicamente el municipio no establece bases para la promoción de proyectos de energía renovable, éste es una obra compatible para el logro de los objetivos y estrategias establecidas en el plan.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas.

Durante la preparación del sitio, construcción y operación de la planta fotovoltaica, se cumplirán los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas:

Tabla III. 5. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapas	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible (DOF 06/03/07)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible (DOF 13/09/07)	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen diésel.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
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-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Punto 5	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,	Preparación del Sitio y Construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
	exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.			establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre, considerando la ejecución de un programa de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de especies de flora y fauna silvestre.
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 método de medición (DOF 13/01/95).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 5.9.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.

III.4. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (**Figura III.3**), la superficie de proyecto no concuerdan con los límites de las Áreas Naturales Protegidas con decreto por el ejecutivo estatal y/o federal ubicadas en el estado de Tamaulipas, por lo tanto el proyecto no tiene influencia sobre alguna.

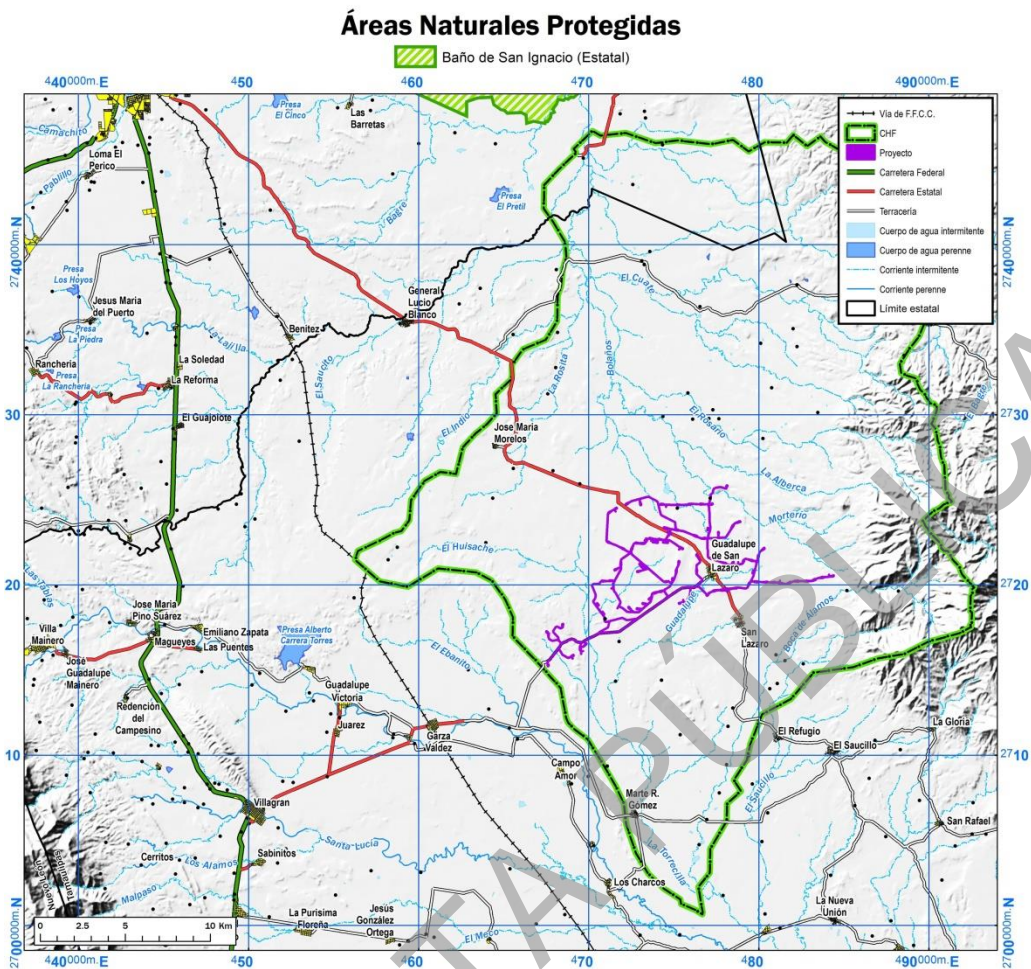


Figura III. 3. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Áreas Naturales Protegidas con decreto en el contexto de la cuenca hidrológica forestal.

III.4. Ubicación con respecto a otras zonas de condición especial.

a) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Con respecto al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad impulsado por la CONABIO (Arriaga et al., 2000), aunque no se constituyen como un instrumento normativo de planificación ni de regulación ambiental, sí permiten caracterizar algunas partes del territorio que destacan por su importancia en la materia, por lo tanto la superficie de proyecto se encuentra ubicada fuera del contexto que cubren las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) como se muestra en la **Figura III.4.**

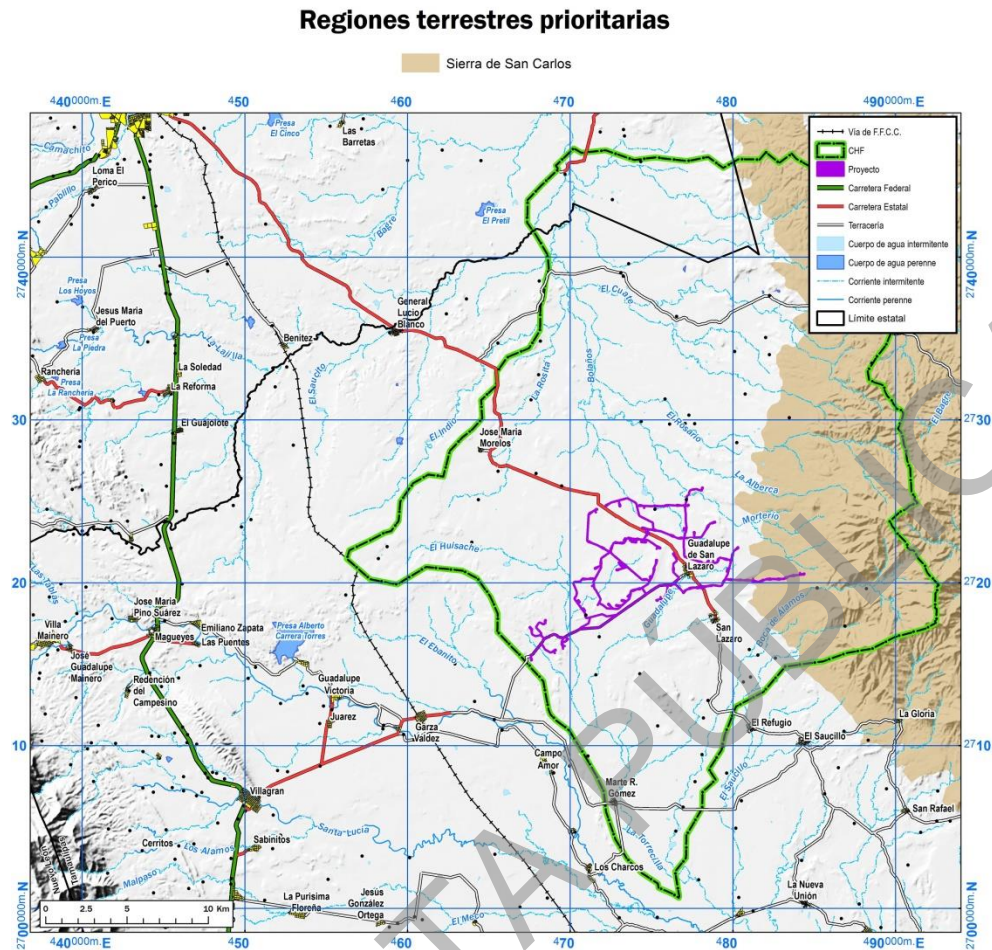


Figura III. 4. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en el contexto de la cuenca hidrológica forestal.

b) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

De acuerdo con la zonificación, la superficie de proyecto no se encuentra dentro de la limitación de alguna RHP (**Figura III.5**); por lo cual el proyecto no interfiere con ninguno de estos recursos hídricos por lo que no generará algún tipo de impacto.

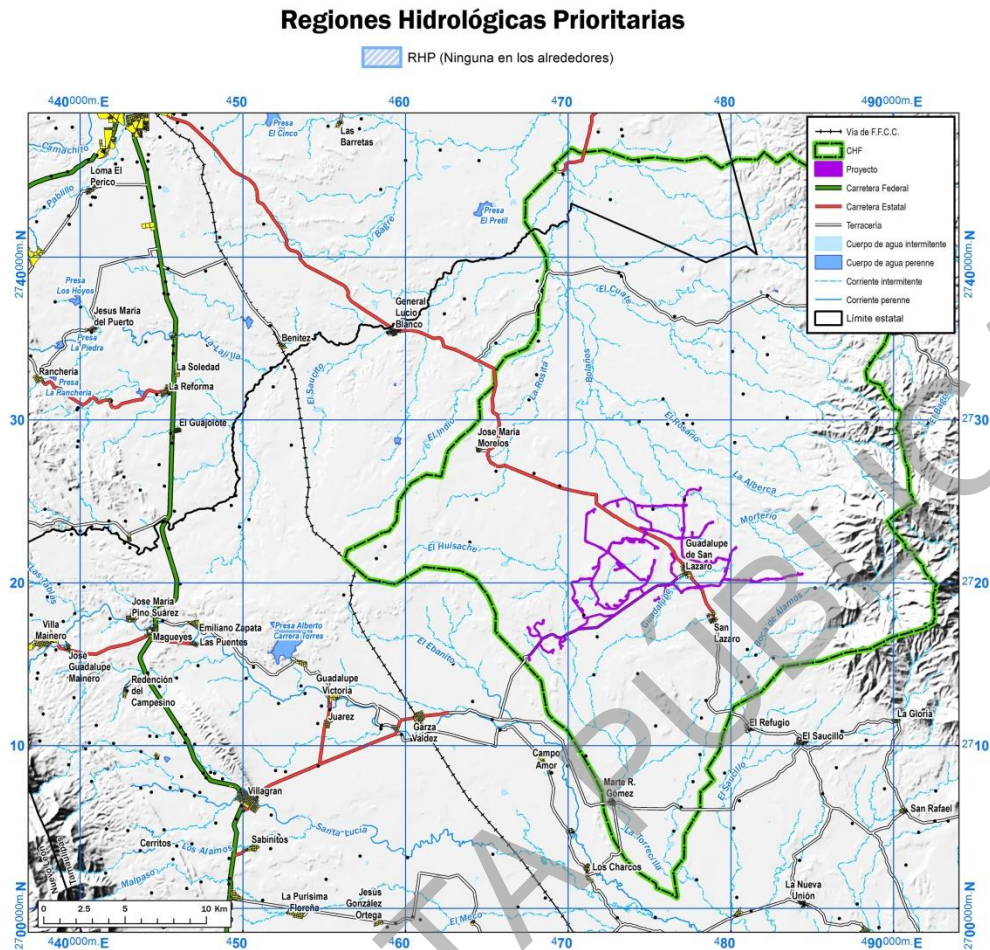


Figura III. 5. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el contexto de la cuenca hidrológica forestal.

c) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para el caso de los límites que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (**Figura III.6**), es importante destacar que no se pretende afectar ninguna de estas por el cambio de uso de suelo propuesto (Navarro *et al.*, 1999) además que no se encuentra presente alguna en las áreas circundantes al proyecto.

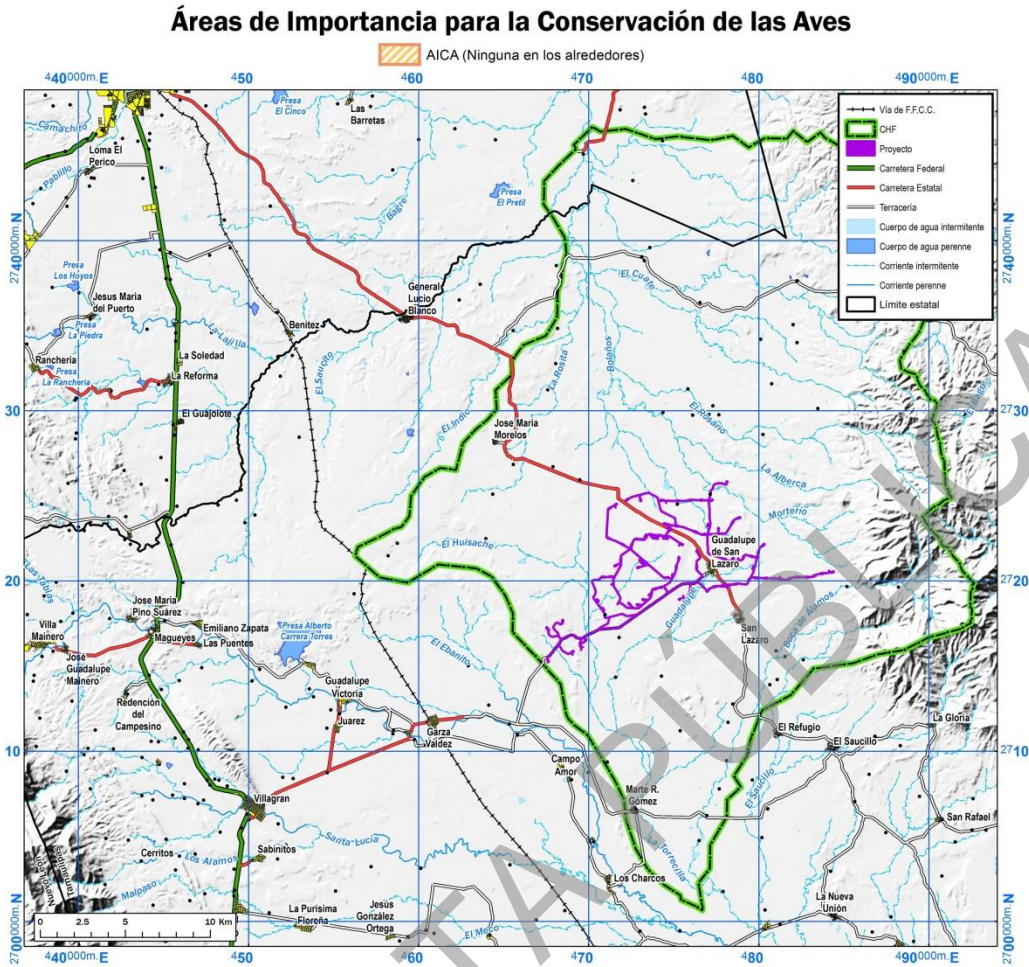


Figura III. 6. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las AICAs en el contexto de la cuenca hidrográfica forestal.

d) Humedales de importancia nacional.

La superficie de proyecto no se localiza dentro de algún sitio catalogado como "Humedal Ramsar" (Figura III.7), que se constituya como un ecosistema representativo que desempeñe un papel hidrológico, biológico o económico significativo en el funcionamiento natural de la unidad hidrográfica en que se encuentra enclavada la superficie de afectación.

Sitios Ramsar

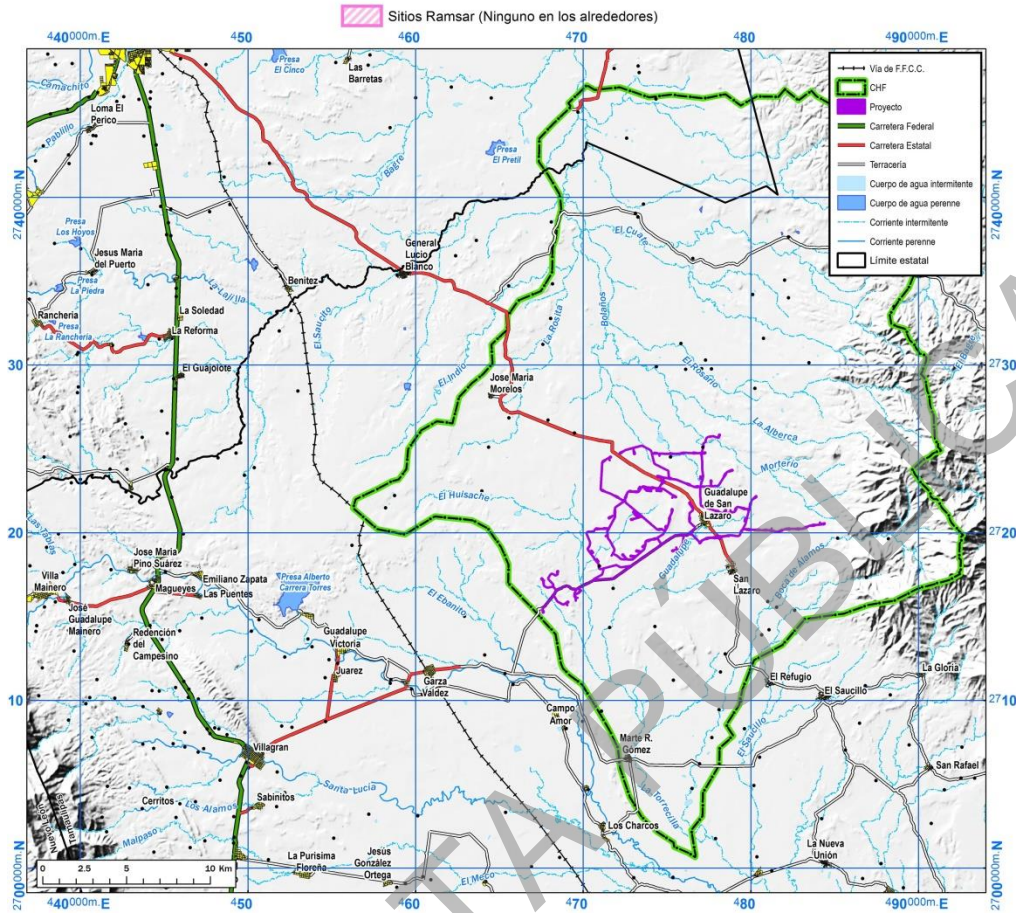


Figura XII. 7.Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren los humedales de importancia nacional en el contexto de la cuenca hidrológica forestal.

e) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPA).

En lo que respecta a los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPA), cuya delimitación constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias debido a que representa un ejercicio más detallado y de mayor resolución, ya que la delimitación de estas últimas es más generalizada, en la **Figura III.8** se puede observar que la superficie

de proyecto no concuerda con los límites de algún sitio clasificados como de alta, media o extrema.

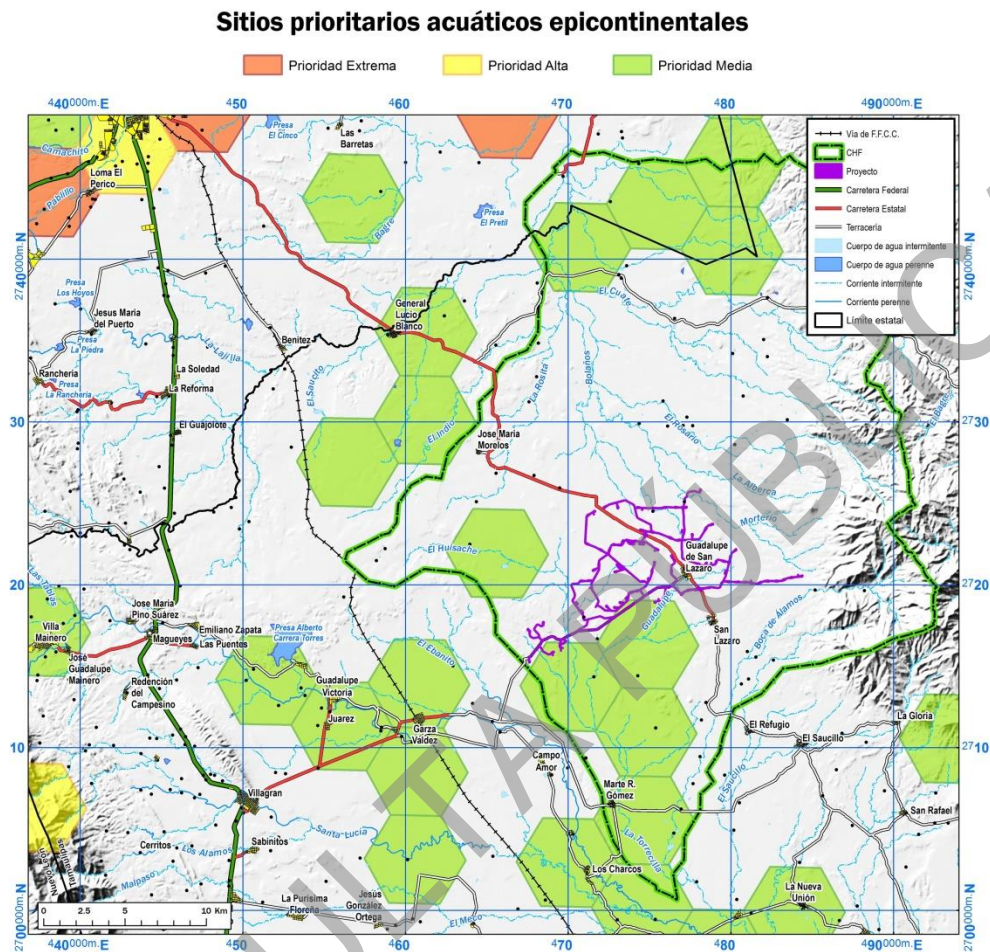


Figura III. 8. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren los SPAE en el contexto de la cuenca hidrológica forestal.

III.5. Análisis de instrumentos normativos (Leyes y reglamentos).

- a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero de 1988).

ARTICULO 28.- 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 ambiente. Para ello, en los casos 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:

I.-...

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

III a VI.....

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

El proyecto se ajusta a los preceptos establecidos en el Artículo 28 de la Ley, en virtud de que se someterá a la evaluación en materia de impacto ambiental para la construcción y operación de la propuesta.

b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental (Diario Oficial de la Federación del 30 de Mayo de 2000).

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) a la J)...

K) Industria eléctrica:

I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;

II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;

III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y

IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.

l) a la N)

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales,

industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el que determina las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuáles no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental, por lo que de acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión.

En adición, el Artículo 14 de ese mismo Reglamento refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucrando además, el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas o zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola Manifestación de Impacto Ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, por lo que se realiza esta MIA-R para obtener la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las obras propuestas para el parque eólico, incorporando también la información concerniente al cambio de uso de suelo.

c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018).

Esta Ley se vincula con el proyecto en cuanto a la necesidad de realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por lo que a continuación se hace mención de los artículos que serán atendidos durante dicha gestión, haciéndose mención que durante los trabajos relativos a la caracterización de la vegetación que se encuentra presente en la superficie sujeta a afectación no se observaron indicios de que haya ocurrido algún incendio forestal en el sitio.

***Artículo 93.** La Secretaría autorizará 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, 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.*

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.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar 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. 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.

Artículo 97. *No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.*

Artículo 98. *Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento*

d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Diario Oficial de la Federación del 21 de Febrero de 2005).

Este Reglamento se vincula con el proyecto en relación a la necesidad de realizar el cambio de uso de terreno forestal, por lo que, con base en lo establecido en los artículos de referencia, a continuación se hace mención de las disposiciones que serán atendidas durante dicha gestión:

Artículo 120. *Para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:*

- I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*
- II. Lugar y fecha;*
- III. Datos de ubicación del predio o conjunto de predios, y*

IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud, deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad debidamente inscrita 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 de suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio de uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Artículo 121. *Los estudios técnicos justificativos....., deberán contener lo siguiente:*

- I. Usos que se pretendan dar al terreno.*
- II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso de suelo en los terrenos forestales a través de planos georeferenciados.*
- III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológica forestal en donde se ubica el predio.*
- IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.*
- V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.*
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.*
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.*

- VIII. *Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.*
- IX. *Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.*
- X. *Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.*
- XI. *Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.*
- XII. *Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.*
- XIII. *Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.*
- XIV. *Estimación del costo de las actividades de restauración por motivo del cambio de uso de suelo.*
- XV. *En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.*

e) Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación del 03 de Julio de 2000).

La elaboración del presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro de la superficie de proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades previstas durante su ejecución, dando observancia a las siguientes disposiciones legales:

Tabla III. 6. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. <i>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento</i>	Durante los muestreos realizados durante la elaboración de esta MIA se registraron dos especies de fauna silvestre que se encuentran listadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><i>sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</i></p>	<p>059-SEMARNAT-2010, por lo que la ejecución del proyecto ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección de dichas especies (programas de ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación). Por ningún motivo, el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o de flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.</p>
<p>Artículo 19. <i>Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]</i></p>	<p>El presente dispositivo se encuentra dirigido a las Autoridades, no obstante, el promovente coadyuvará con dichas acciones, por lo que previo a la ejecución del proyecto será gestionado ante las autoridades competentes en los tres ámbitos de gobierno, las autorizaciones y licencias correspondientes. Como parte de esta manifestación, se presentan las propuestas de programas de manejo de flora y fauna silvestre, que derivado de la autorización que sea obtenida se ejecutarán.</p>
<p>Artículo 59. <i>Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre, serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la secretaría.</i></p>	<p>Durante los muestreos realizados durante la elaboración de esta manifestación se registraron dos especies de fauna silvestre que se encuentran listadas bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se implementarán estrategias para la protección de dichas especies, resultando importante precisar que por ningún motivo el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.</p>
<p>Artículo 106. <i>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento.</i></p> <p><i>Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</i></p>	<p>El proyecto contempla estrategias ambientales cuyas acciones están orientadas a la protección de las especies de flora y fauna silvestre en riesgo, dichas acciones consideran acciones preventivas y de mitigación, a fin de atenuar los impactos adversos que pudieran presentarse durante su desarrollo.</p>

**f) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
(Diario Oficial de la Federación del 08 de Octubre de 2003).**

La vinculación de esta Ley con el proyecto se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en la etapa constructiva, ya que en la etapa operativa se considera que no habrá generación importante de residuos, por la naturaleza misma de la obra.

Por lo tanto, el proyecto es responsable del manejo de todo tipo de residuos desde la prevención, generación, valorización y gestión integral de los mismos, tanto peligrosos, como residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incluyendo la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. La presente Ley señala las obligaciones del generador, de acuerdo al volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

La vinculación de esta Ley con el proyecto se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en la etapa constructiva, ya que en la etapa operativa se considera que no habrá generación importante de residuos, por la naturaleza misma de la obra.

Por lo tanto, el proyecto es responsable del manejo de todo tipo de residuos desde la prevención, generación, valorización y gestión integral de los mismos, tanto peligrosos, como residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incluyendo la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. La presente Ley señala las obligaciones del generador, de acuerdo al volumen de generación anual, así como los lineamientos para el manejo integral de los residuos generados.

Tabla III. 7. Artículos aplicables al proyecto en materia Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>	<p>El proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que se propone un programa de manejo integral de residuos, en el que se ha considerado el manejo de residuos peligrosos como grasas, aceites y solventes, así como recipientes y trapos impregnados con dichas sustancias. Así mismo, se proponen las acciones de identificación, clasificación y disposición final de los mismos, acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.</p>
<p>Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>...</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p>Como se ha mencionado con anterioridad, se implementará un programa de manejo integral de residuos, en el que también se ha considerado aquellos residuos de manejo especial, a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.</p>
<p>Artículo 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <p>I. La forma de manejo;</p> <p>II. La cantidad;</p> <p>III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;</p> <p>IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;</p> <p>V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;</p> <p>VI. La duración e intensidad de la exposición, y</p> <p>VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.</p>	<p>Con la intención de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, que pudieran generarse por la producción de residuos durante el desarrollo del proyecto, se implementará un programa de manejo integral de residuos, en el que se considerarán los factores de riesgo citados con la finalidad de prevenir cualquier eventualidad, ya sea de carácter ambiental o salud humana, tales acciones serán difundidas entre todos y cada uno de los actores participantes en el proyecto.</p>
<p>Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p> <p>En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo</p>	<p>Para el cumplimiento de dicho artículo, dentro de las acciones ambientales que se han considerado para el proyecto, se implementará un programa de manejo integral de residuos, el cual se ha realizado en observancia de la normatividad (NOM's) y legislación aplicable, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente.</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>que resulten aplicables.</p>	
<p>Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>El presente proyecto generará residuos peligrosos durante la etapa de construcción, por lo que el promovente en observancia de lo dispuesto en dicho artículo será responsable del manejo adecuado y ambientalmente seguro, conforme a lo establecido en los instrumentos normativos que regulen la materia, apoyándose en la empresa que contrate para la disposición final de los residuos, misma que deberá estar legalmente acreditada, tal como se menciona en el artículo 42 de la LGPGIR y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>
<p>Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>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>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>En observancia de dicho artículo, para la ejecución del programa de manejo de integral de residuos, el proyecto contempla la contratación de empresas prestadoras de servicio para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos, para lo cual, se cerciorará que dichas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por las autoridades competentes.</p>
<p>Artículo 54.- 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>La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes obras sujetas a evaluación se llevarán acorde a la normatividad aplicable y atendiendo a dicho artículo.</p>

g) Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Este Reglamento se vincula con el proyecto en cuanto a la identificación, y manejo integral de los residuos peligrosos en sus diferentes etapas de desarrollo del proyecto, principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Tabla III.8. Artículos aplicables al proyecto en materia del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 40. <i>La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Sección III Reutilización, reciclaje y co-procesamiento</i></p>	<p>El proyecto contará con un programa integral de manejo de residuos, incluyendo entre las componentes de dicho programa el adecuado manejo de los residuos considerados peligrosos, por lo que la promovente contratará los servicios de una empresa autorizada y especializada en el manejo, transporte y disposición final de los mismos, entre los que se encuentran cualquier tipo de suelos contaminados.</p>
<p>Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.</p>	<p>La vinculación de esta Ley con el proyecto se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en la etapa constructiva, que es en la etapa que se generará mayor volumen de residuos, ya que en la etapa operativa habrá una disminución drástica en tanto que los pocos residuos que se generen serán provenientes de los trabajos de mantenimiento, por lo que éstos serán manejados en observancia de las los artículos citados así como en lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables.</p>
<p>Artículos 85 y 86, de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos</p>	<p>Para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de una empresa prestadora de servicios, de la que se cerciorará la promovente que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos.</p>
<p>Artículo 87 y 88. <i>Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos</i></p>	<p>La vinculación del proyecto con este artículo, se encuentran relacionadas con las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta las cuales se llevarán a cabo a través de una empresa prestadora de servicios de la que se cerciorará la promovente que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos.</p>
<p>Artículos 87 y 88, de la Sección III, Reutilización, reciclaje y co-procesamiento</p>	<p>Dichas disposiciones resultan aplicables para su observancia y cumplimiento por la empresa prestadora de servicios que en su</p>

Artículo	Vinculación con el proyecto
	momento se contrate por la promovente del proyecto.
Artículo 90, de la Sección IV, Tratamiento de residuos peligrosos	El tratamiento de residuos peligrosos se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables, así como los criterios que de esta ley emanen, a través de la empresa prestadora de servicios debidamente acreditada.
Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos	La empresa que preste sus servicios durante las etapas de desarrollo del proyecto deberá darle una disposición final a los residuos que se generen, en cumplimiento de las disposiciones jurídicas citadas, precisando que el almacenamiento de residuos peligrosos será temporal.

h) Ley de Aguas Nacionales.

Esta ley no se vincula con el proyecto, ya que no se requerirá de la utilización de aguas nacionales durante las etapas de construcción y operación.

Tabla III. 9. Artículos en materia de Ley de Aguas Nacionales aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 20.- (...) <i>La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.</i>	La superficie en la cual se encuentra el proyecto no invade cuerpos de agua superficial como ríos y arroyos, por lo que no se

<p>ARTÍCULO 28. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:</p> <p><i>I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;</i></p> <p><i>II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;</i></p> <p><i>III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;</i></p>	<p>requiere de tramitar los permisos correspondientes ante la CONAGUA.</p>
---	--

i) Ley General de Cambio Climático.

El presente proyecto es una alternativa para la producción, conversión, transformación, regulación, repartición y distribución de energía eléctrica obtenida de una manera más limpia y sustentable, representando una fuente de energía sin emisiones contaminantes atmosféricas. De esta manera, se puede identificar la compatibilidad que existe entre el desarrollo del proyecto y lo establecido por la Ley General de Cambio Climático, como se expone a continuación:

Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto:

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 lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas 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;

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, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Se vincula al proyecto en lo siguiente:

Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son:

III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía;

IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías

de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.

Ante lo mencionado y por la naturaleza del proyecto, su diseño y tecnología propuesta, es una fuente de energía renovable (eólica) que, además, no generará emisiones a la atmósfera durante su etapa de operación, limitándose a las emisiones asociadas por la presencia de vehículos y maquinaria durante la etapa de construcción.

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La información recabada en los siguientes apartados se presenta, con el primer objetivo, de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 13, numeral IV del REIA que indica:

“La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional deberá contener la siguiente información:

...IV. Descripción del Sistema Ambiental Regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región”.

Por lo que para dar cabal cumplimiento a lo anterior, se definió un espacio geográfico denominado “Sistema Ambiental Regional”, con la intención de delimitar una zona específica para recopilar la información necesaria con la intención de describir el medio ambiente existente a partir de información científica y/o cartográfica publicada para el lugar, estableciendo de esta manera una línea base que permita evidenciar la condición del ecosistema en el área donde se pretende desarrollar el proyecto para sustentar en los capítulos posteriores el análisis y predicciones de los cambios que surgirían con la implementación de la obra.

En este sentido, dado que no existe una definición legal del concepto de “Sistema Ambiental Regional”, para efectos de la presente Manifestación se entenderá como: *El espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado y que definen el funcionamiento de este y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde se pretende establecerse el proyecto.

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional fue primordialmente el criterio hidrológico a nivel de Cuencas hidrológicas según el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la cual se constituye como una herramienta tecnológica que ha puesto a disposición del público esa misma Secretaría, para quienes pretendan desarrollar una obra o actividad, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación en el Capítulo V, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

De esta manera, la superficie total del Sistema Ambiental Regional es de 88,626.65 ha. En la Tabla siguiente se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman dicho Sistema Ambiental.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental Regional.

Vértice	X	Y
1	2783769.50	1423967.68
2	2784601.03	1423320.94
3	2785361.94	1423912.76
4	2785652.18	1423600.24
5	2786677.68	1423047.98
6	2787387.69	1422653.48
7	2788011.00	1422584.15
8	2788097.94	1422574.48
9	2788361.19	1422536.98

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Vértice	X	Y
10	2788410.94	1422437.48
11	2788610.94	1422337.48
12	2788710.94	1422237.48
13	2788810.94	1422137.48
14	2788910.94	1422037.48
15	2789010.94	1421937.48
16	2789110.94	1421837.48
17	2789110.94	1421637.48
18	2789410.94	1421437.48
19	2789510.94	1421337.48
20	2789510.94	1421137.48
21	2789610.94	1421037.48
22	2789710.94	1420937.48
23	2789810.94	1420837.48
24	2789910.94	1420737.48
25	2790010.94	1420637.48
26	2790110.94	1420537.48
27	2790210.94	1420437.48
28	2790910.94	1420337.48
29	2791110.94	1420337.48
30	2791210.94	1420137.48
31	2791310.94	1420037.48
32	2791410.94	1419937.48
33	2791510.94	1419837.48
34	2791610.94	1419737.48
35	2791810.94	1419637.48
36	2792010.94	1419637.48
37	2792110.94	1419537.48
38	2792210.94	1419437.48
39	2792310.94	1419337.48
40	2792210.94	1418837.48
41	2792110.94	1418437.48
42	2792210.94	1417637.48
43	2792310.94	1416737.48
44	2792410.94	1416637.48
45	2792510.94	1416337.48
46	2792610.94	1416137.48
47	2792510.94	1416037.48
48	2792410.94	1415337.48
49	2792410.94	1415137.48
50	2792501.19	1415047.23
51	2792145.19	1414275.73
52	2791938.69	1413656.98
53	2791594.94	1412900.47

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Vértice	X	Y
54	2791388.69	1412350.47
55	2790769.94	1411525.22
56	2790288.44	1410699.97
57	2790388.19	1410168.22
58	2790510.94	1410137.47
59	2790710.94	1410037.47
60	2791110.94	1409937.47
61	2791310.94	1409837.47
62	2791310.94	1409637.47
63	2791410.94	1409437.47
64	2791510.94	1409237.47
65	2791610.94	1409137.47
66	2791710.94	1409037.47
67	2791810.94	1408937.47
68	2791910.94	1408737.47
69	2792010.94	1408637.47
70	2792110.94	1408437.47
71	2792310.94	1408437.47
72	2792410.94	1408337.47
73	2792510.94	1408237.47
74	2792510.94	1408037.47
75	2792410.94	1407737.47
76	2792310.94	1407437.47
77	2792210.94	1407237.47
78	2792310.94	1407137.47
79	2792410.94	1407037.47
80	2792510.94	1406737.47
81	2792610.94	1406237.47
82	2792710.94	1406037.47
83	2792810.94	1405337.47
84	2792910.94	1405037.47
85	2793010.94	1404837.47
86	2793110.94	1403437.47
87	2793210.94	1403237.47
88	2793310.94	1403137.47
89	2793310.94	1402937.47
90	2793410.94	1402837.47
91	2793510.94	1402737.46
92	2793410.94	1402637.46
93	2793210.94	1402637.46
94	2793010.94	1402537.46
95	2792910.94	1402437.46
96	2792810.94	1402337.46
97	2792610.94	1402237.46

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Vértice	X	Y
98	2792410.94	1402137.46
99	2792310.94	1402037.46
100	2792210.94	1401937.46
101	2792110.94	1401837.46
102	2792010.94	1401737.46
103	2791810.94	1401537.46
104	2791910.94	1401437.46
105	2791933.77	1401391.80
106	2792010.94	1401237.46
107	2792110.94	1401137.46
108	2792210.94	1400937.46
109	2792310.94	1400837.46
110	2792410.94	1400737.46
111	2792510.94	1400637.46
112	2792610.94	1400537.46
113	2792710.94	1400437.46
114	2792810.94	1400337.46
115	2792910.94	1400237.46
116	2792910.94	1400037.46
117	2793010.94	1399937.46
118	2793110.94	1399837.46
119	2793310.94	1399837.46
120	2793410.94	1399737.46
121	2793510.94	1399537.46
122	2793564.69	1399429.96
123	2793610.94	1399337.46
124	2793710.94	1399237.46
125	2793810.94	1399137.46
126	2793910.94	1399037.46
127	2794010.94	1398937.46
128	2794110.94	1398637.46
129	2794210.94	1398437.46
130	2794310.94	1398337.46
131	2794410.94	1398237.46
132	2794510.94	1398137.46
133	2794610.94	1398037.46
134	2794710.94	1397937.46
135	2794810.95	1397837.46
136	2794910.95	1397737.46
137	2794810.95	1397637.46
138	2794810.95	1397375.46
139	2794710.95	1397237.46
140	2794710.95	1396337.46
141	2794810.95	1396275.46

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Vértice	X	Y
142	2794810.95	1395575.46
143	2794710.95	1395537.46
144	2794783.88	1395419.30
145	2794117.40	1395049.03
146	2792269.56	1394494.67
147	2790883.68	1393755.54
148	2789405.41	1393478.36
149	2787927.14	1392924.01
150	2785617.34	1392554.44
151	2784323.86	1390983.78
152	2782660.80	1390059.86
153	2782014.06	1388304.42
154	2781829.28	1387380.50
155	2781090.14	1386179.40
156	2781516.57	1385539.77
157	2780720.57	1384793.53
158	2780720.57	1383777.22
159	2779796.66	1382114.16
160	2779796.66	1380728.28
161	2779149.91	1379896.76
162	2779427.09	1378418.49
163	2779404.36	1378293.46
164	2779006.18	1378538.44
165	2778160.93	1378876.44
166	2778098.18	1379143.94
167	2777114.43	1379749.19
168	2776206.43	1380581.69
169	2775449.68	1381792.19
170	2774844.18	1383456.94
171	2774692.93	1384667.70
172	2774163.18	1385727.20
173	2773179.42	1387316.20
174	2772498.42	1388375.70
175	2771666.17	1388980.95
176	2771321.14	1389334.81
177	2771204.21	1389597.90
178	2770834.64	1391353.35
179	2769448.76	1392831.62
180	2767970.49	1394309.89
181	2767970.49	1395418.59
182	2767514.86	1396420.99
183	2767508.53	1396434.90
184	2766677.01	1397543.60
185	2765753.09	1398005.56

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Vértice	X	Y
186	2763535.68	1398190.35
187	2761780.24	1397081.64
188	2760117.18	1397358.82
189	2758658.88	1398586.86
190	2758823.70	1399114.27
191	2760117.18	1399761.01
192	2760948.71	1400222.97
193	2761338.67	1400331.29
194	2761780.24	1400962.10
195	2761872.63	1402163.20
196	2762611.76	1403271.90
197	2763535.68	1403826.25
198	2764459.60	1403733.86
199	2764829.17	1405304.52
200	2765568.30	1406136.05
201	2766215.05	1406690.40
202	2766769.40	1407337.14
203	2766699.03	1408181.53
204	2766677.01	1408445.85
205	2767600.93	1409369.76
206	2767600.93	1410201.29
207	2768247.67	1411125.21
208	2769541.15	1411679.56
209	2770187.90	1412788.26
210	2770187.90	1414266.53
211	2770372.68	1414820.89
212	2770417.30	1415311.73
213	2770465.07	1415837.20
214	2770649.86	1416576.33
215	2770557.46	1417407.86
216	2770067.92	1418203.37
217	2769818.33	1418608.95
218	2769263.98	1419348.09
219	2769263.98	1420733.97
220	2770095.51	1421657.89
221	2771099.24	1422661.62
222	2770947.42	1422874.23
223	2770942.28	1422874.23
224	2771666.17	1423598.11
225	2772019.43	1423951.38
226	2772497.69	1423690.51
227	2773975.96	1423875.29
228	2775731.41	1423320.94
229	2777024.90	1423505.72

Vértice	X	Y
230	2778965.13	1423320.94
231	2780258.61	1423598.12
232	2781182.53	1422951.37
233	2782106.45	1423505.72
234	2783399.94	1423505.72
235	2783655.69	1423825.42
236	2783769.50	1423967.68

De este modo la propuesta del Sistema Ambiental Regional consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación del mismo sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, el Sistema Ambiental Regional en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar el Sistema Ambiental Regional en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

- a) Área del Sistema Ambiental Regional sin proyecto: donde las obras y actividades no presentan ninguna injerencia, y, por lo tanto, dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental.
- b) Área del Sistema Ambiental Regional donde se ubica el proyecto: es decir, donde se desarrollarán las obras y actividades por las cuales se estima que se pueden generar la mayor cantidad de efectos al ambiente.

El establecimiento del área del proyecto es de tipo "puntual", con pretendida ubicación en el estado de Tamaulipas (Figura IV.1), dentro del municipio de Villagrán.

El Sistema Ambiental Regional abarca solamente los municipios de Villagrán, Mainero, Hidalgo y San Carlos del estado de Tamaulipas. El estado de Tamaulipas cuenta con una superficie territorial de 75,384 Km², forma parte de los Estados Unidos Mexicanos, se encuentra ubicado en su región noreste y ocupa el sexto lugar en mayor extensión de entre todas las entidades federativas de la República mexicana, con una porción de 4.1% del total de la superficie. Su situación geográfica, se sitúa entre los 98°33'48" Oeste y los 24°17'14" de latitud Norte. limitando al norte con el río Bravo que lo separa de Estados Unidos, al este con el golfo de México (océano Atlántico), al sur con Veracruz, al suroeste con San Luis Potosí y al oeste con Nuevo León. Se divide en 43 municipios. Su capital es Cd. Victoria. Otras poblaciones importantes son: Reynosa, Tampico, Matamoros, Nuevo Laredo, Ciudad Madero, Altamira, Aldama, Río Bravo, El Mante, Xicoténcatl y Valle Hermoso.

CONSULTA PÚBLICA

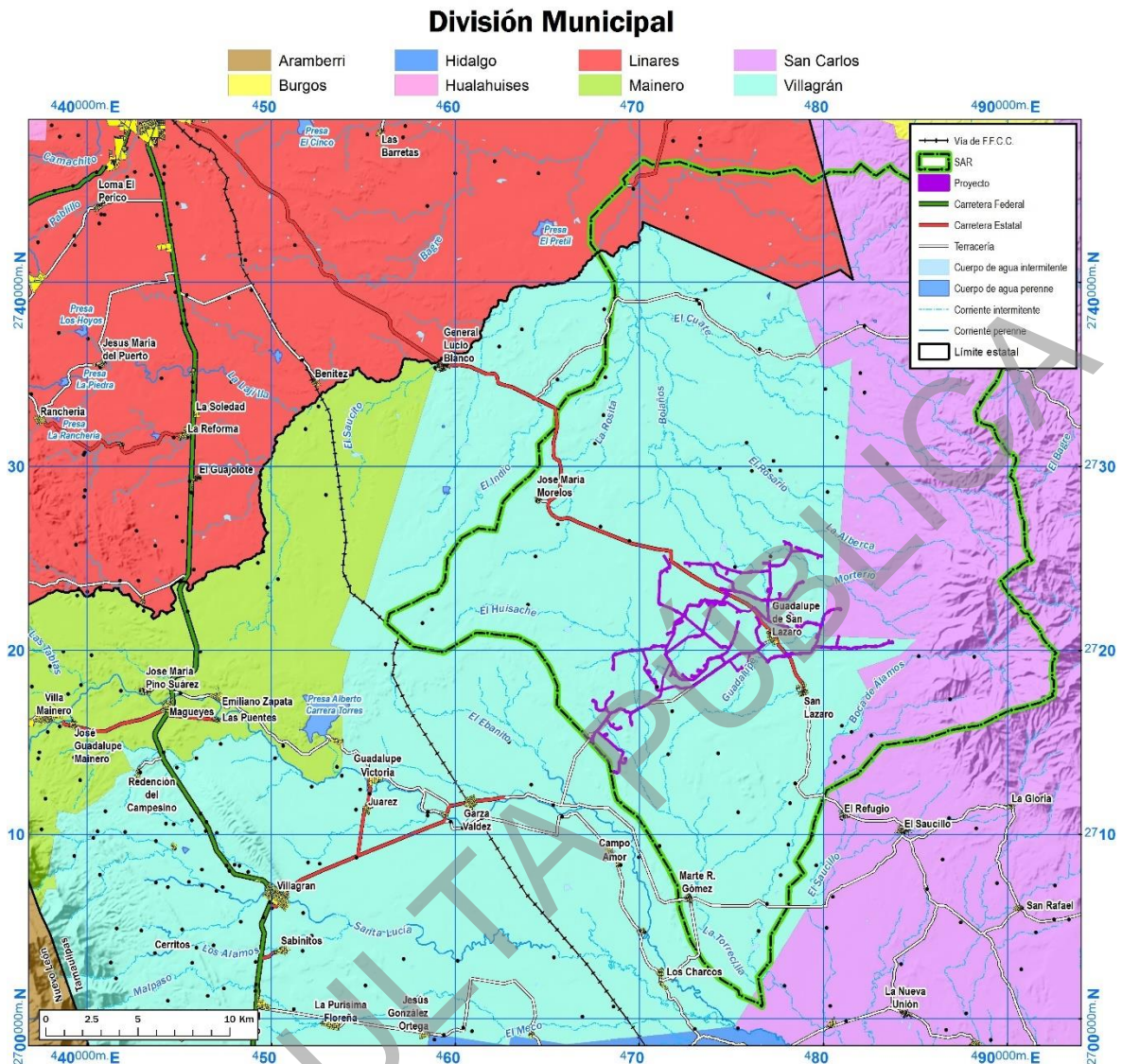


Figura IV. 1. Ubicación del SAR y del proyecto en los municipios de San Carlos y Villagrán Tamaulipas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima.

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, el Sistema Ambiental Regional se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de Clima Semicálido Subhúmedo, que, de acuerdo con el Diccionario de

Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas **(A)C(wo)**, **(A)C(wo)x'**, **BS1(h')w**. A continuación, se presenta una breve descripción del tipo de clima presente en la superficie del Proyecto la cual corresponde a **(A)C(wo)** (Figura IV.2 y Tabla IV.2), cabe de destacar que este mismo está presente en el Sistema Ambiental

Tabla IV.2. Principales tipos de climas presentes en el SAR.

Clima	Descripción
(A)C(wo)x'	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
(A)C(wo)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
BS1(h')w	Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Climas

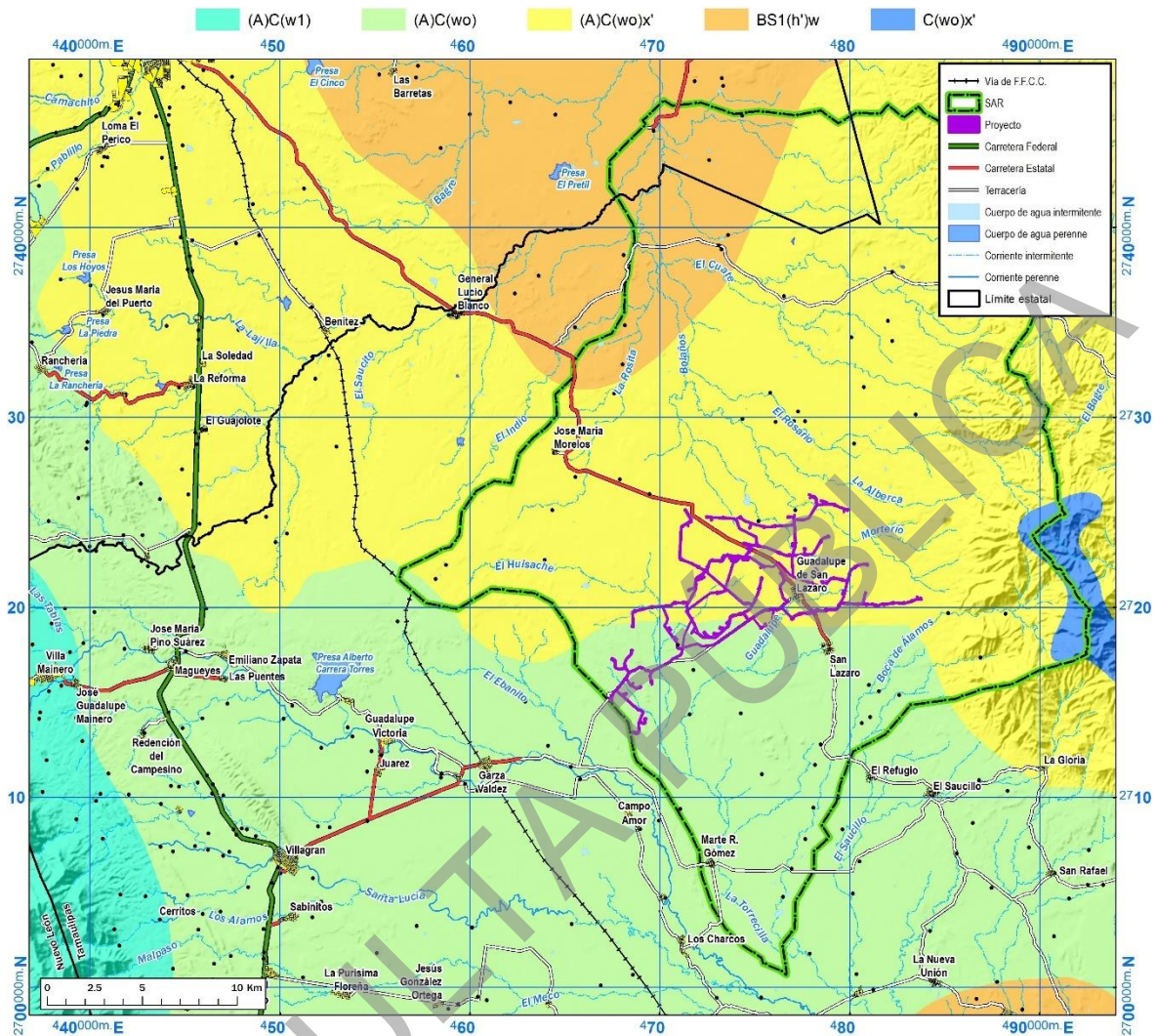


Figura IV. 2. Tipos de climas presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental Regional.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el proyecto y el en la parte central del SAR cuentan con valores de **isoyetas medias anuales** que van desde los 600 a 700 mm en la parte central de la cuenca, y 700 a 800 mm a los extremos este y oeste y presenta valores de 500 a 600 mm en la parte sur como puede observarse en la Figura IV.3.

El **régimen de lluvias** que se presenta en la totalidad de la superficie del SAR y el área del proyecto es de tipo *de verano por porcentaje de precipitación invernal entre 5.0% y 10.2%*. (Figura IV.4).

Por otro lado, la superficie del SAR presenta 6 valores en lo que se refiere a **meses con humedad en el suelo**, entre ellos el valor de 2 meses para el proyecto, el resto del SAR presentan un valores que van desde 3 hasta los 7 meses. Lo anterior se observa en la Figura IV.5 para una mayor ilustración.

Según el INEGI, el proyecto se encuentra en el rango de **isotermas medias anuales** entre 20 a 22°C (grados centígrados). El SAR presenta este rango, pero también presenta valores de 22 a 24 °C en la parte este de la cuenca. Lo anterior se observa en la Figura IV.6.

- **Fenómenos climatológicos.**

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), para las superficies del predio y la totalidad del SAR se localizan en una zona de vientos máximos en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora), tal y como puede apreciarse en la Figura IV.7.

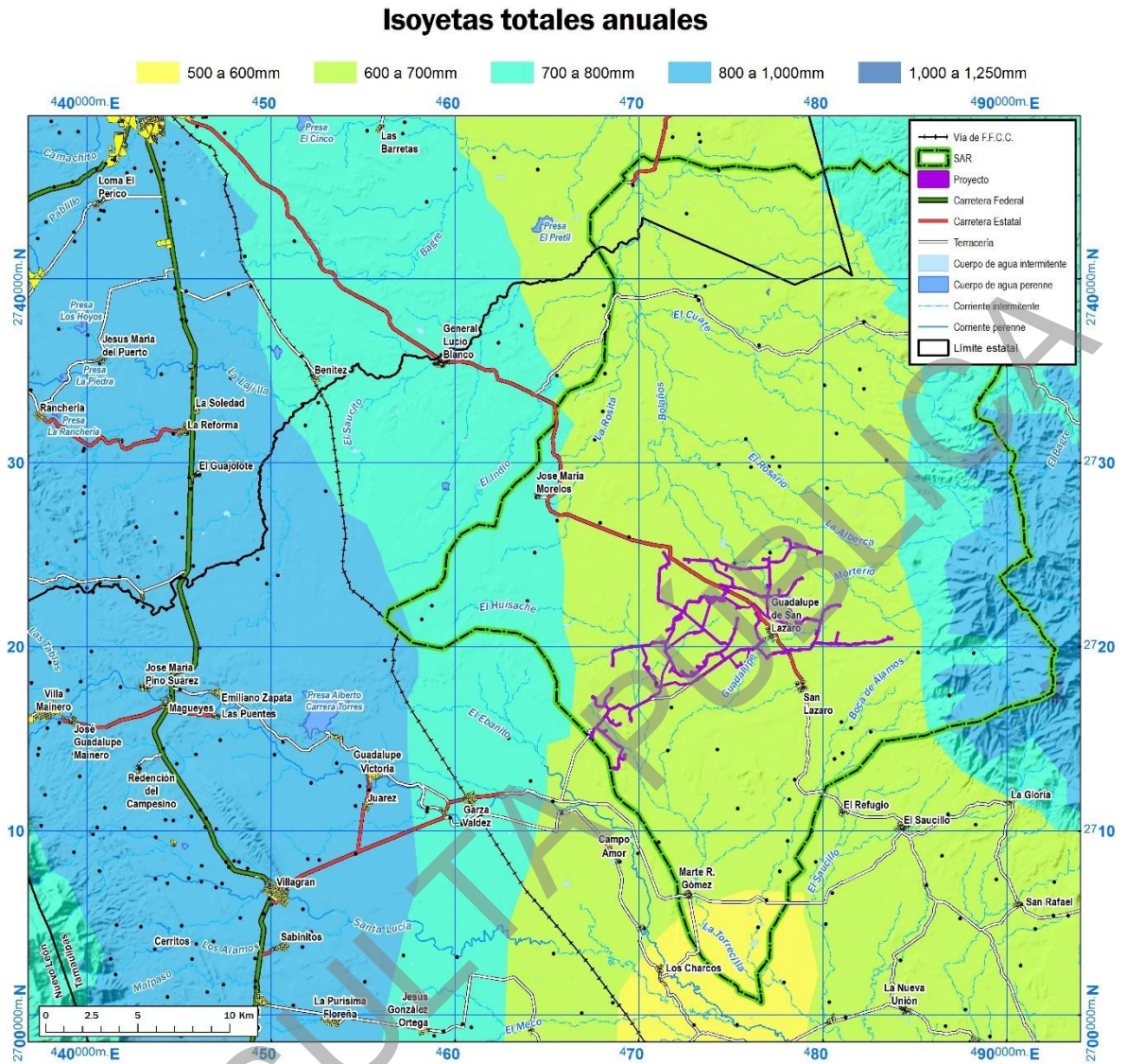


Figura IV. 3. Valores de isoyetas totales anuales presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental Regional.

Régimen de llluvias

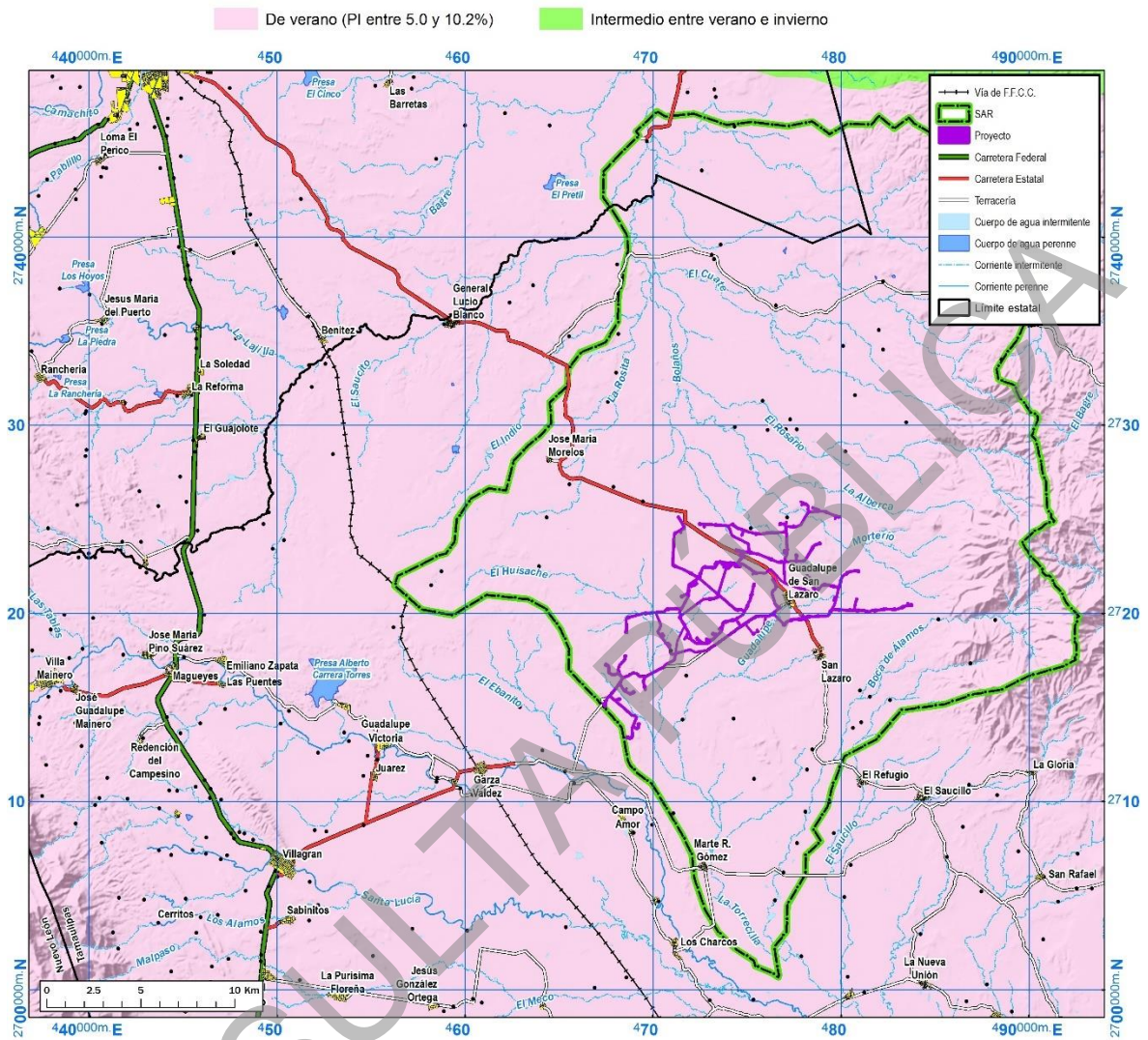


Figura IV. 4. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental Regional.

CONS

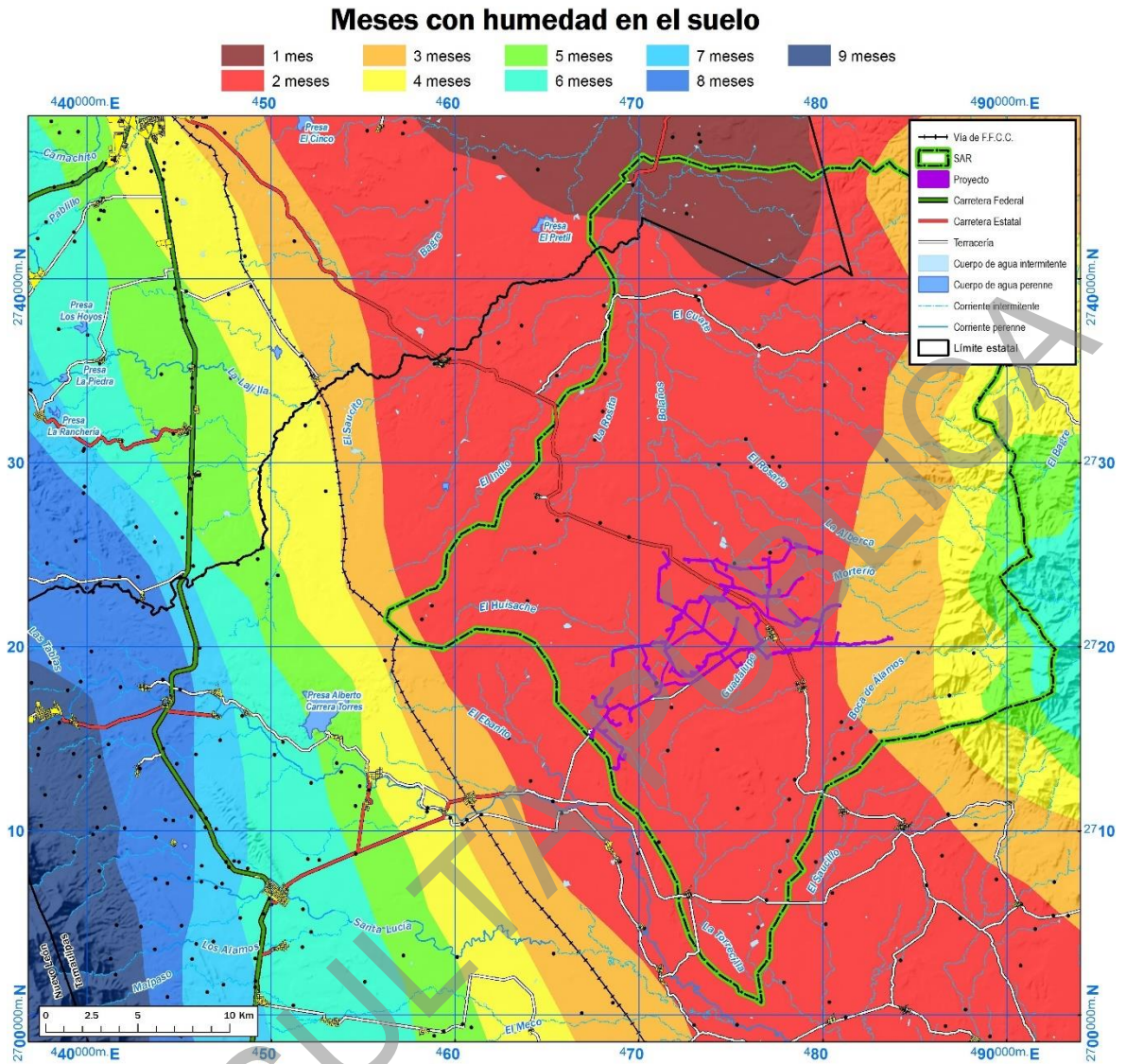


Figura IV. 5. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su SAR.

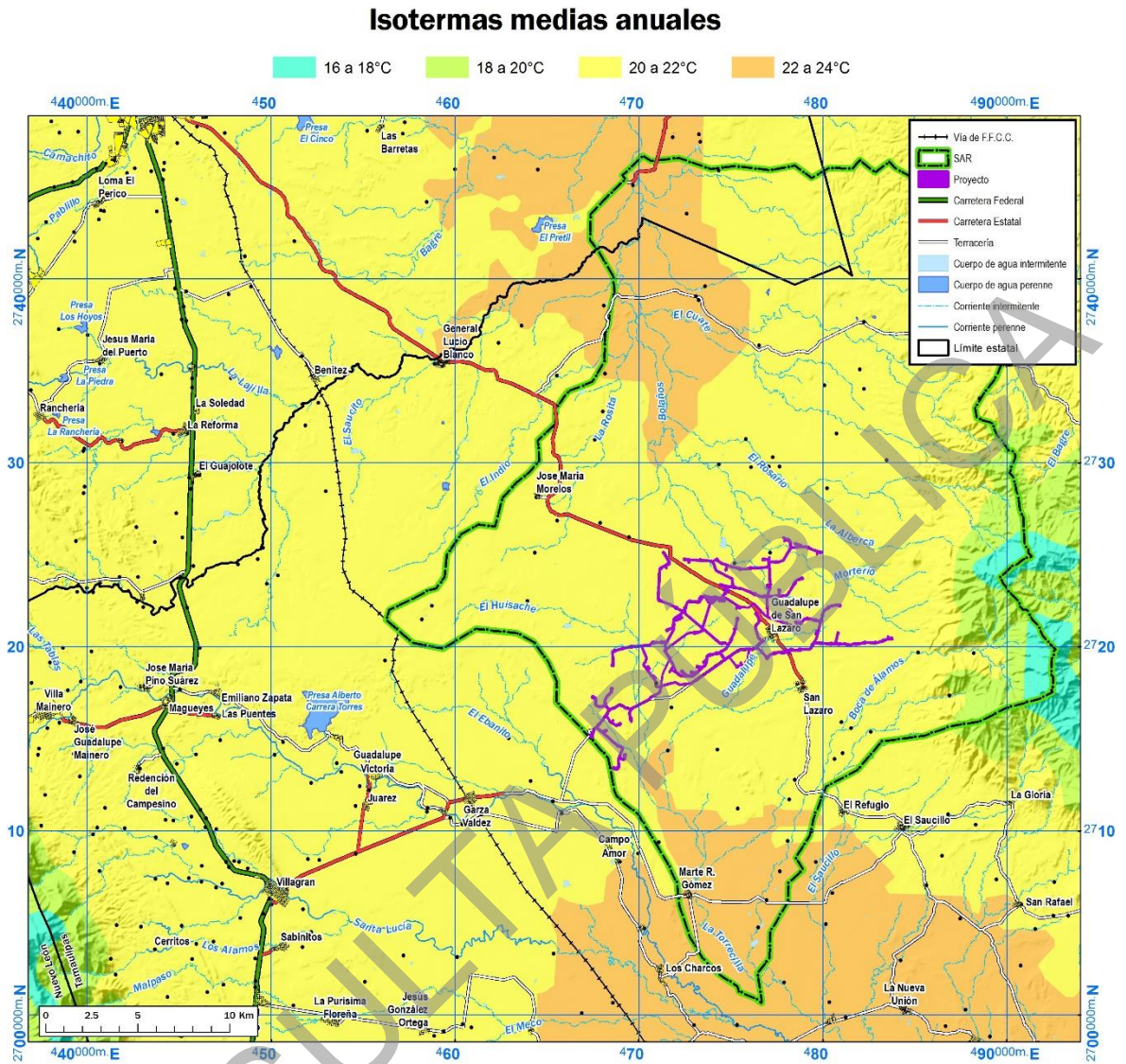


Figura IV. 6. Isotermas medias anuales en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental Regional.

Zonificación de vientos máximos CFE

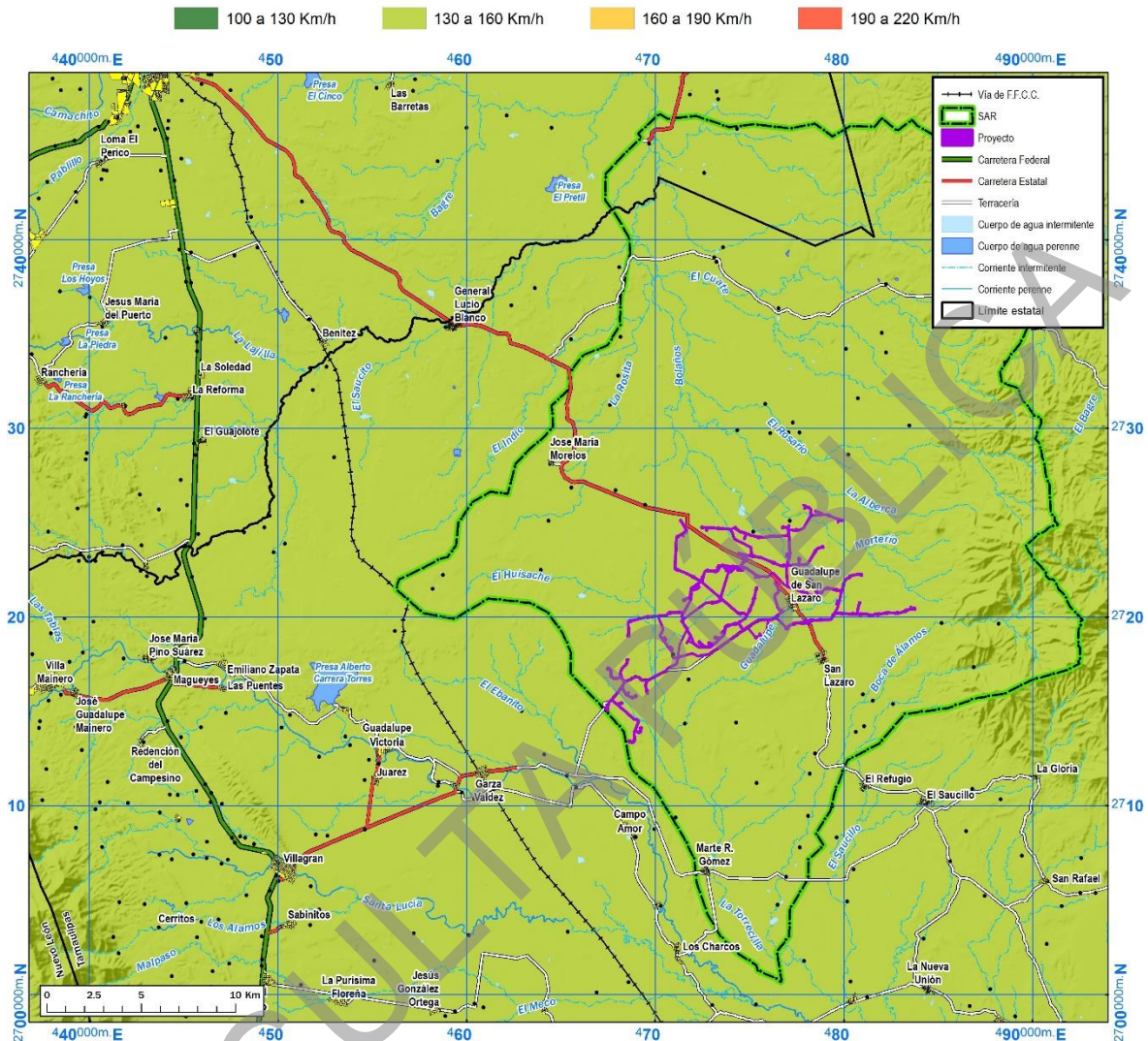


Figura IV. 7. Ubicación del proyecto y el SAR de acuerdo con la zonificación de vientos máximos.

b) Suelos.

Los suelos presentes en el SAR se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, los **tipos de suelos** identificados en la superficie del proyecto son de "Vertisol" así como también en gran parte del SAR, el resto también se registran otros tipos de suelos sobresaliendo el "Kastañozem", "Calcisol", "Chernozem", "Vertisol" y "Leptosol". En la Figura IV.8 se puede observar lo anterior a mayor detalle. En cuanto a la clasificación secundaria de suelo el mayor

registrado es el tipo "Húmico", "Mázico", "Réndzico", "Esquelético", "Vértico", "Mólico", "Pélico" y "Cálcico" todos estos presentes en el SAR (Figura IV.9).

La **Clase textural del suelo** dominante en la superficie del SAR y la totalidad el área del es de tipo "fina", sin embargo, se presentan también áreas con textura "media" para el resto del SAR (Figura IV.10).

Textura del suelo: Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

- Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina (3): Más del 35% de arcilla.

CONSULTA PÚBLICA

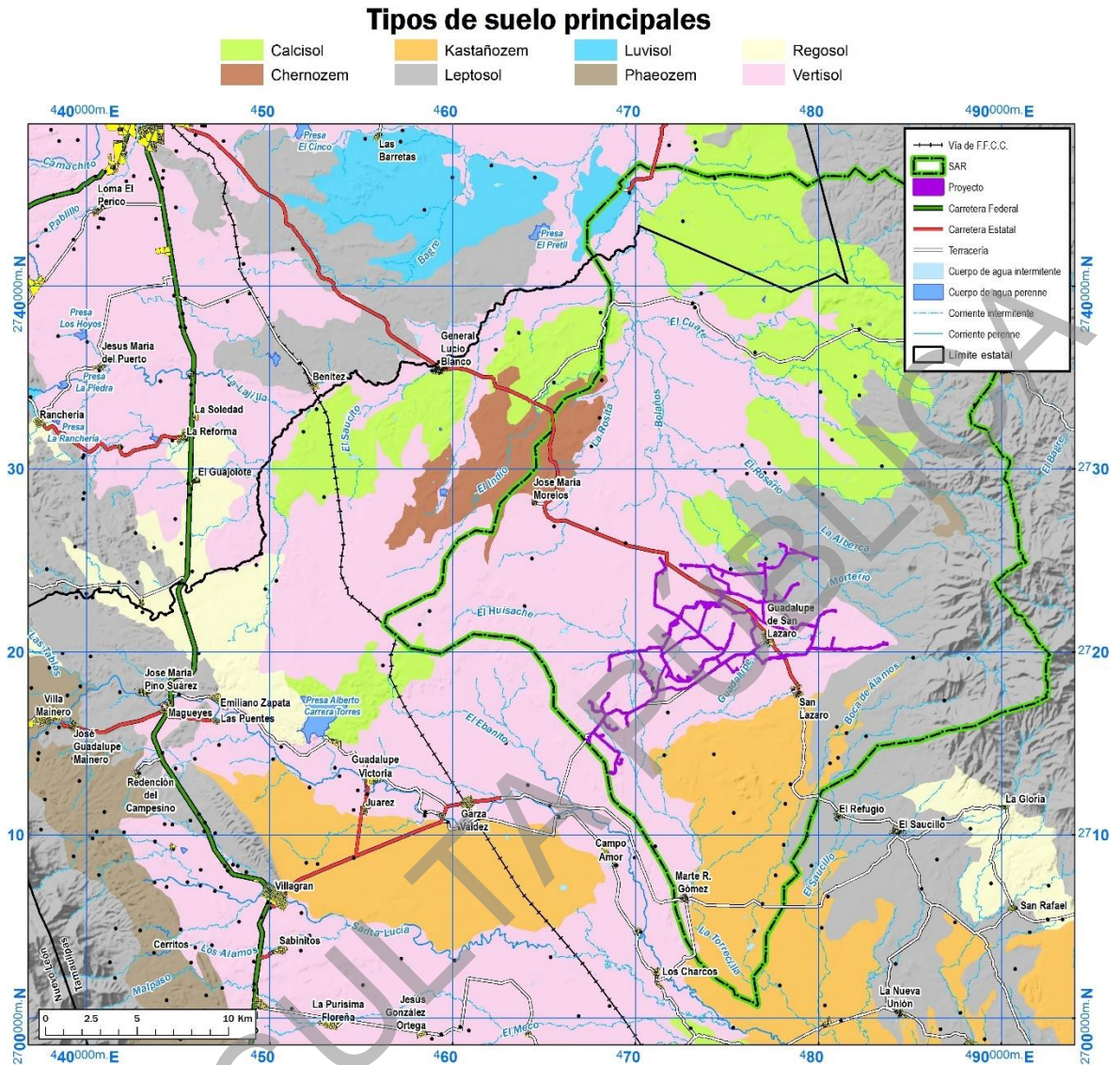


Figura IV. 8. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en el SAR.

CONSEJO

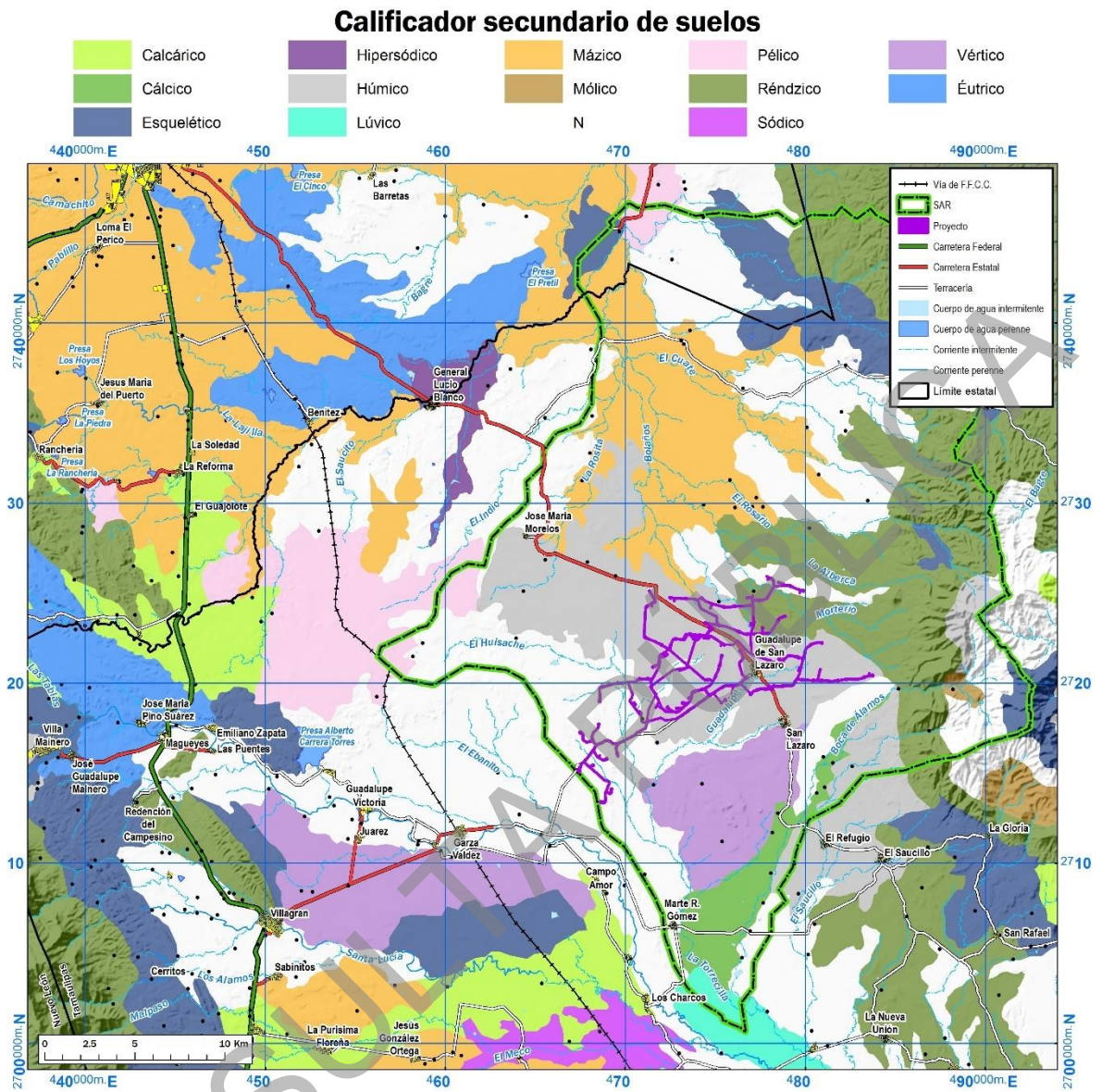


Figura IV. 9. Clasificador secundario de suelos en la superficie del proyecto y en el SAR.

CONS

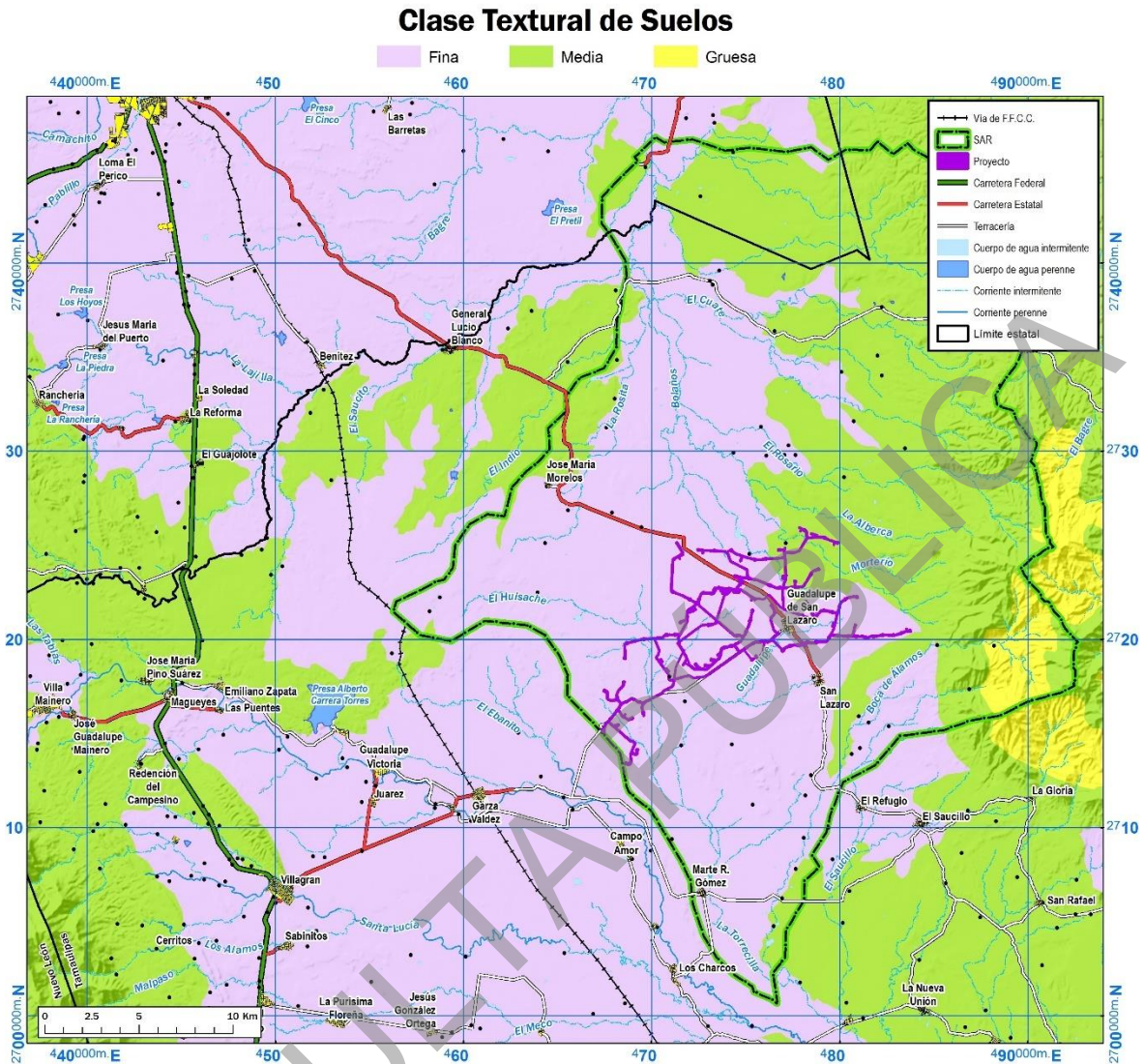


Figura IV. 10. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en el SAR.

A continuación, se presenta una descripción de los principales suelos identificados en el proyecto (se presentan en orden alfabético y no por otra razón). Así mismo, se incluye información acerca de los tipos y grados de degradación de los suelos y las causas que originan dicho factor.

1.- Calcisol: Los Calcisoles (del latín, *calx*, *cal*) son suelos propios de las zonas áridas y semiáridas, frecuentemente asociados a materiales parentales ricos en bases (depósitos aluviales, coluviales y eólicos). En los Calcisoles se desarrollan preferentemente los matorrales xerófilos con arbustos y pastos efímeros. Su potencial agrícola puede ser alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura

de riego, fertilización y un adecuado drenaje que evite la potencial salinización y el encostramiento superficial originado por el arrastre de las sales y los altos índices de evaporación (IUSS, 2007).

Es difícil calcular con exactitud la superficie mundial que ocupan los Calcisoles debido a que comúnmente se encuentran combinados con los Solonchak; sin embargo, su extensión se estima en alrededor de mil millones de hectáreas, principalmente en las regiones áridas, semiáridas y subtropicales de ambos hemisferios. En México, se encuentran en el Desierto Chihuahuense, y en los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas.

2.- Chernozem: Del ruso *cher*, negro, y *zemlja*, tierra. Suelos de clima árido o semiárido, con una capa superficial gruesa, negra o muy oscura y rica en carbono orgánico, fértiles en magnesio, potasio y carbonatos en el subsuelo.

La mayor extensión de Chernozems se encuentra en tres regiones: las sierras y llanuras de Durango, las llanuras de San Luis Potosí, Zacatecas y la Llanura Costera Tamaulipeca. Se emplean en la agricultura de riego o temporal y en el cultivo de pastizales.

3.- Kastañozem: Del latín, *castaneo*: castaño y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y las llanuras occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más de 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente sementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con

rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión, si símbolo es K.

4.- Leptosol: Los leptosoles son suelos con menos de 25 cm de profundidad y son los más abundantes del país con 28.3% del territorio nacional. El 46.6% de la superficie de Leptosoles tienen menos de 10 cm de profundidad (Leptosoles líticos).

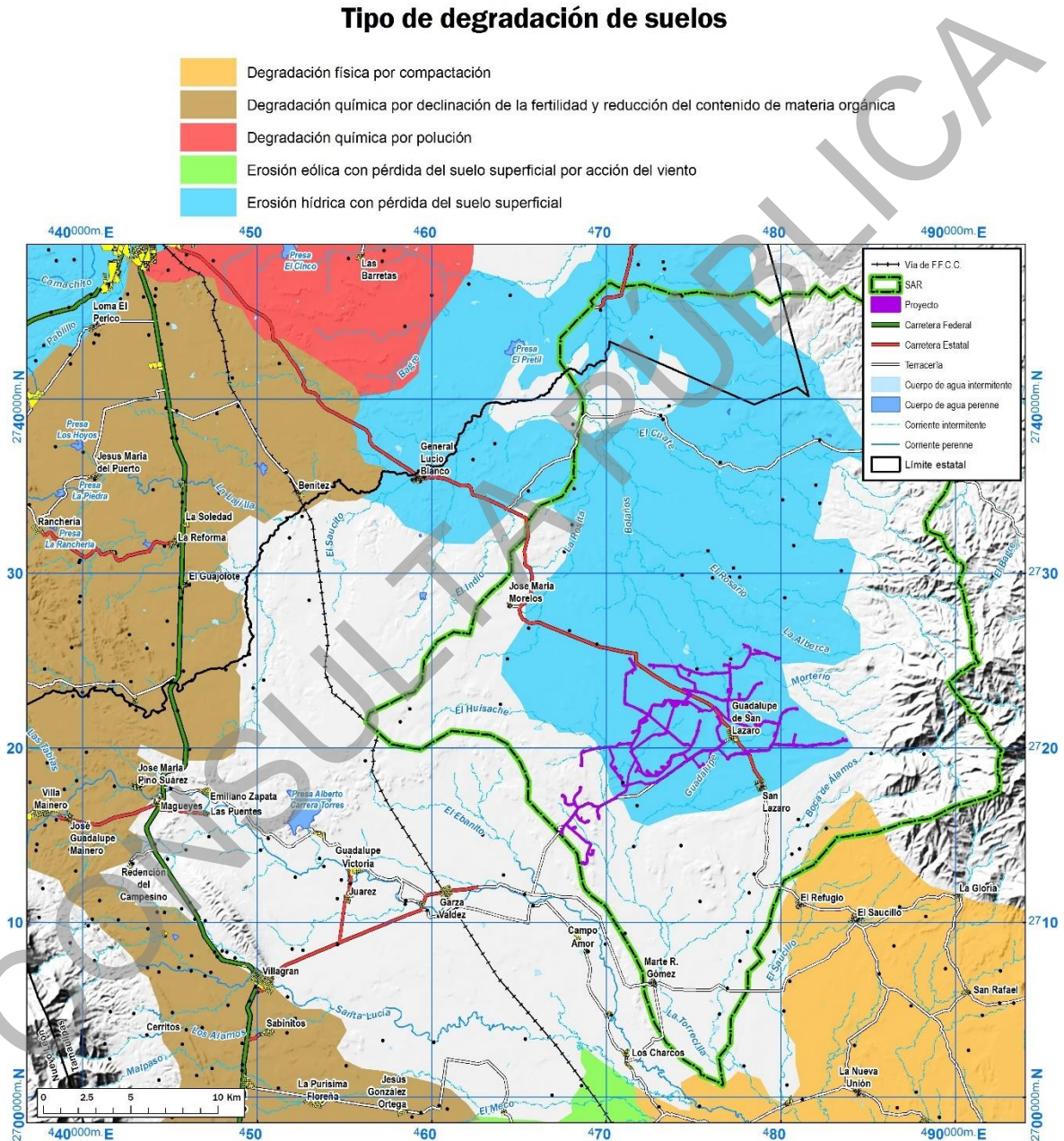
5.- Vertisol: Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, Y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

Degradación de los suelos.

El tipo de degradación de suelo presente en el área centro norte de la microcuenca corresponde a "Erosión hídrica con pérdida de suelo superficial", seguida de "Degradación física por compactación" en un área cercana al sur; por lo demás la superficie no presenta degradación (Figura IV.11)

En lo que respecta al **Grado de degradación de los suelos**, y de acuerdo con lo descrito anteriormente, dicho gradiente se encuentra clasificado como "Ligero" (Figura IV.12).

Las **Causas de degradación de los suelos** que se ilustran en el área de la microcuenca corresponde a "Deforestación y remoción de la vegetación" en su mayoría, seguido por "Sobrepastoreo de la vegetación para uso doméstico / Sobrepastoreo" y "Sobrepastoreo" tal y como puede observarse en la Figura IV.13.



Grado de degradación de suelos

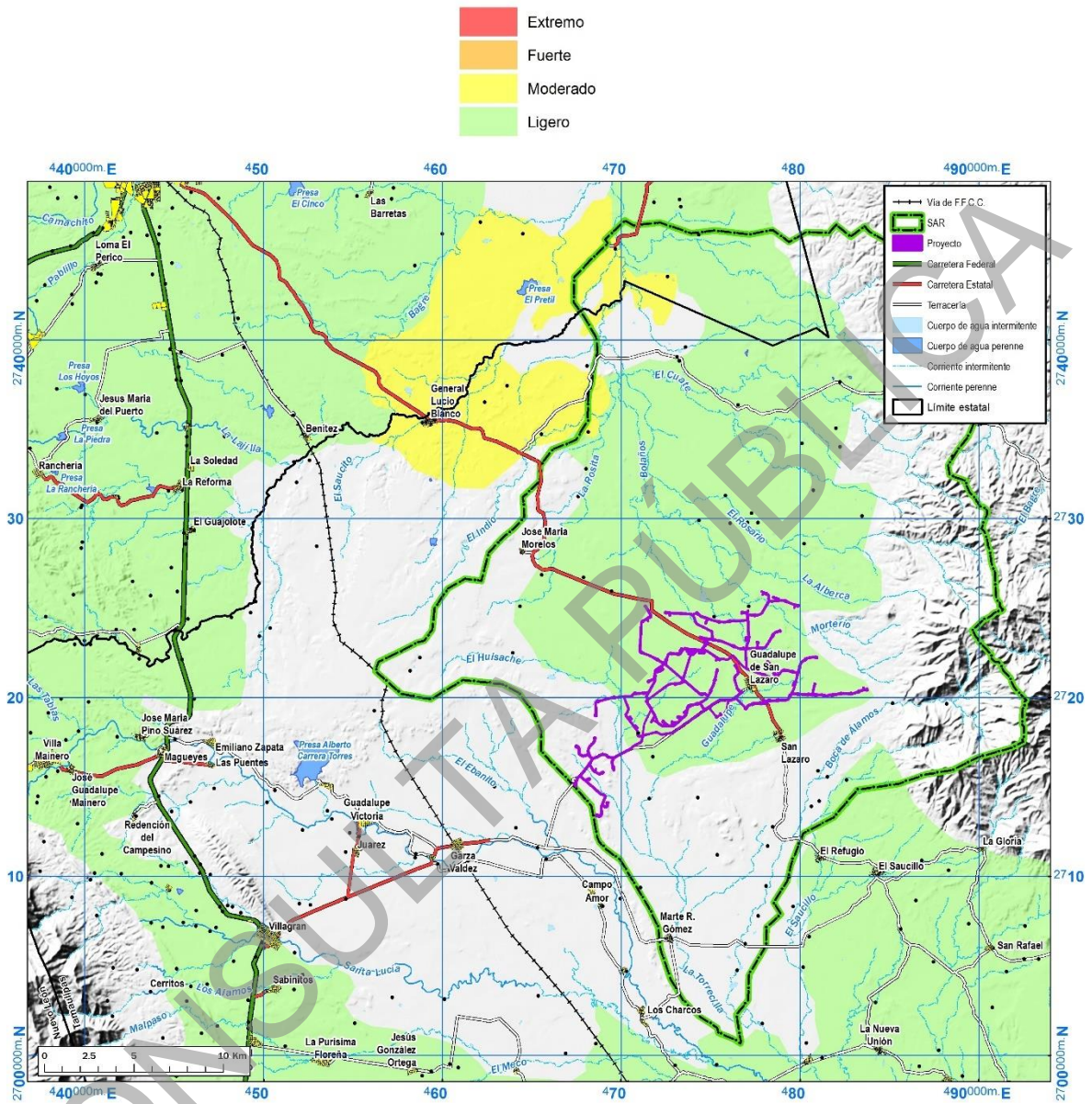


Figura IV. 12. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie del SAR.

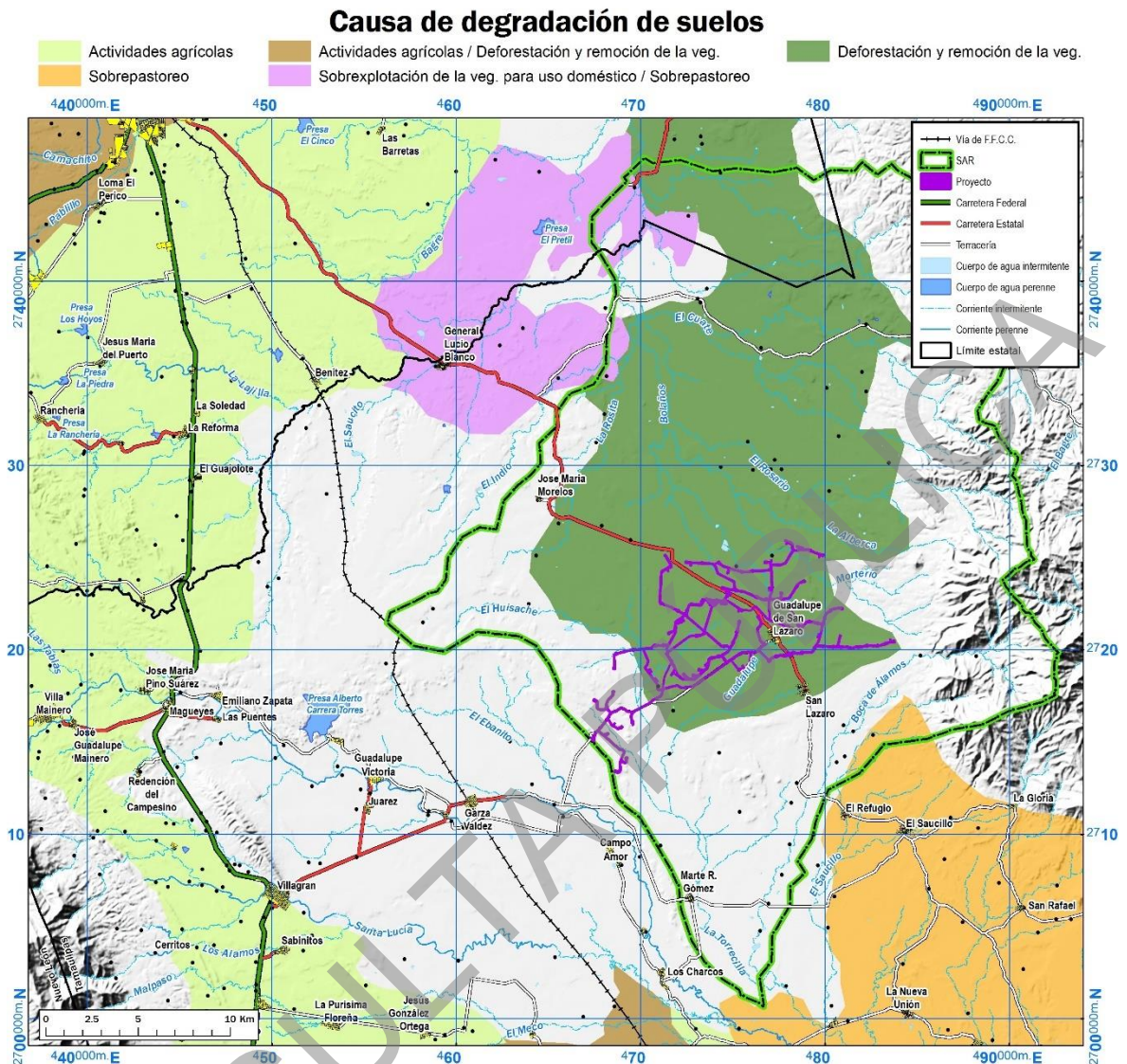


Figura IV. 13. Causas de la degradación de los suelos en la superficie del SAR y del proyecto.

c) Geología y Geomorfología.

Características fisiográficas.

De acuerdo con el INEGI, la superficie del proyecto y su SAR se encuentran en la **Provincia Fisiográfica** denominada denominada “Llanura Costera del Golfo norte” (Figura IV.14).

Por otra parte, el proyecto se ubica totalmente en la **Subprovincia fisiográfica** “Llanuras y Lomeríos”, además de contar con presencia de la subprovincia

correspondiente a "Sierra de San Carlos", al extremo este de la misma, como puede observarse en la Figura IV.15.

El **Grupo o Sistema de Topoformas** existente en la superficie del proyecto es de tipo "Lomerío con llanuras" así como "Sierra Alta con Lomerío", logrando apreciar a detalle en la Figura IV.16.

Los rangos altitudinales existentes en la superficie del SAR se encuentran desde los 221 – 300, seguido de rangos de 301 – 400 y en algunas regiones puntuales empieza desde los 401 – 500 msnm, pudiendo observarse lo anterior en la Figura IV.17.

Los porcentajes de pendientes dominantes en la mayor parte de la superficie del SA son los ubicados mayormente en el rango de 0 a 5%, presentándose en mucha menor superficie los rangos de 5 a 15% y en minoría de 15 a 30% y de 30 a 60% (Figura IV.18).

Provincias fisiográficas

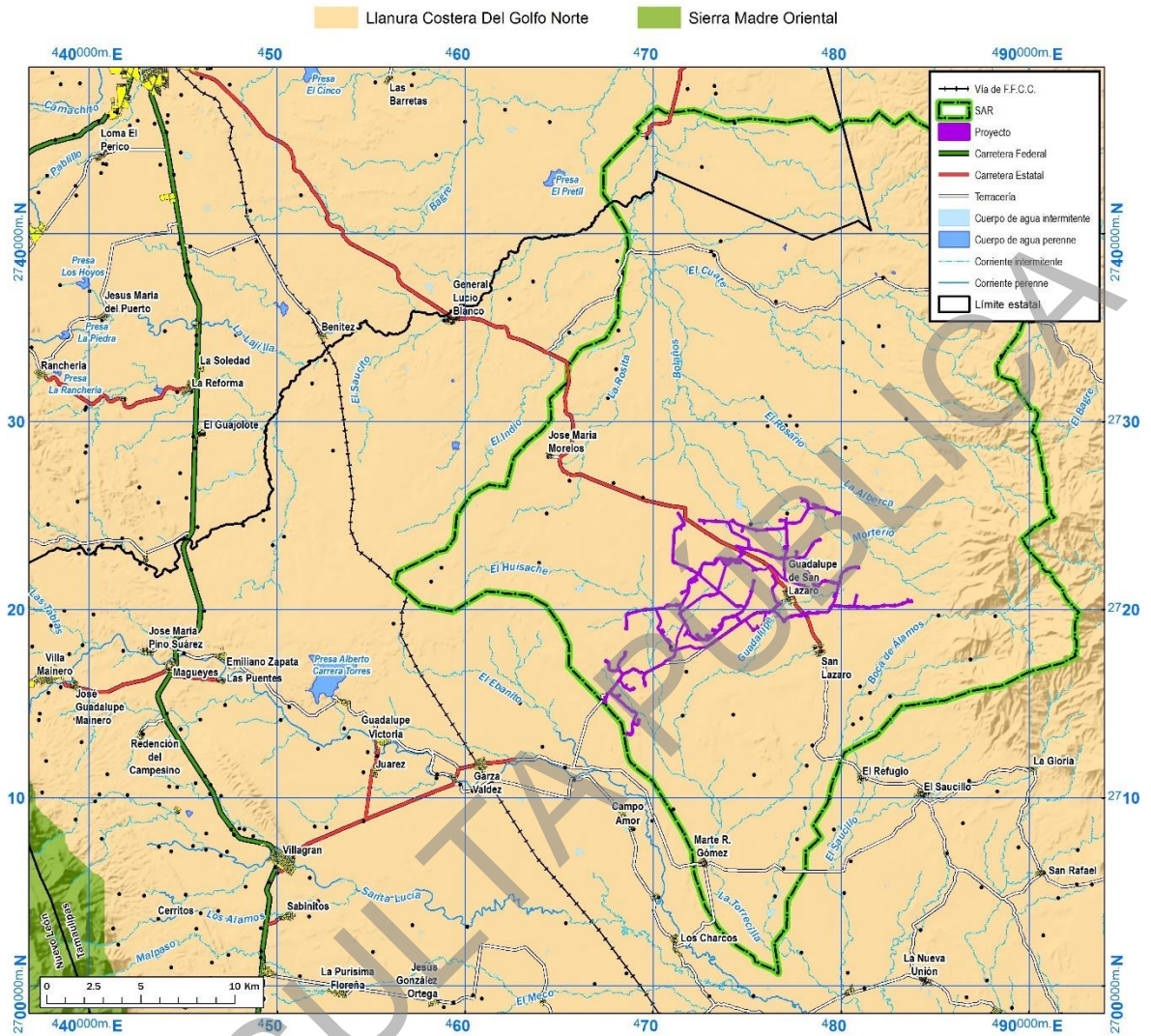


Figura IV. 14. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

Subprovincias fisiográficas

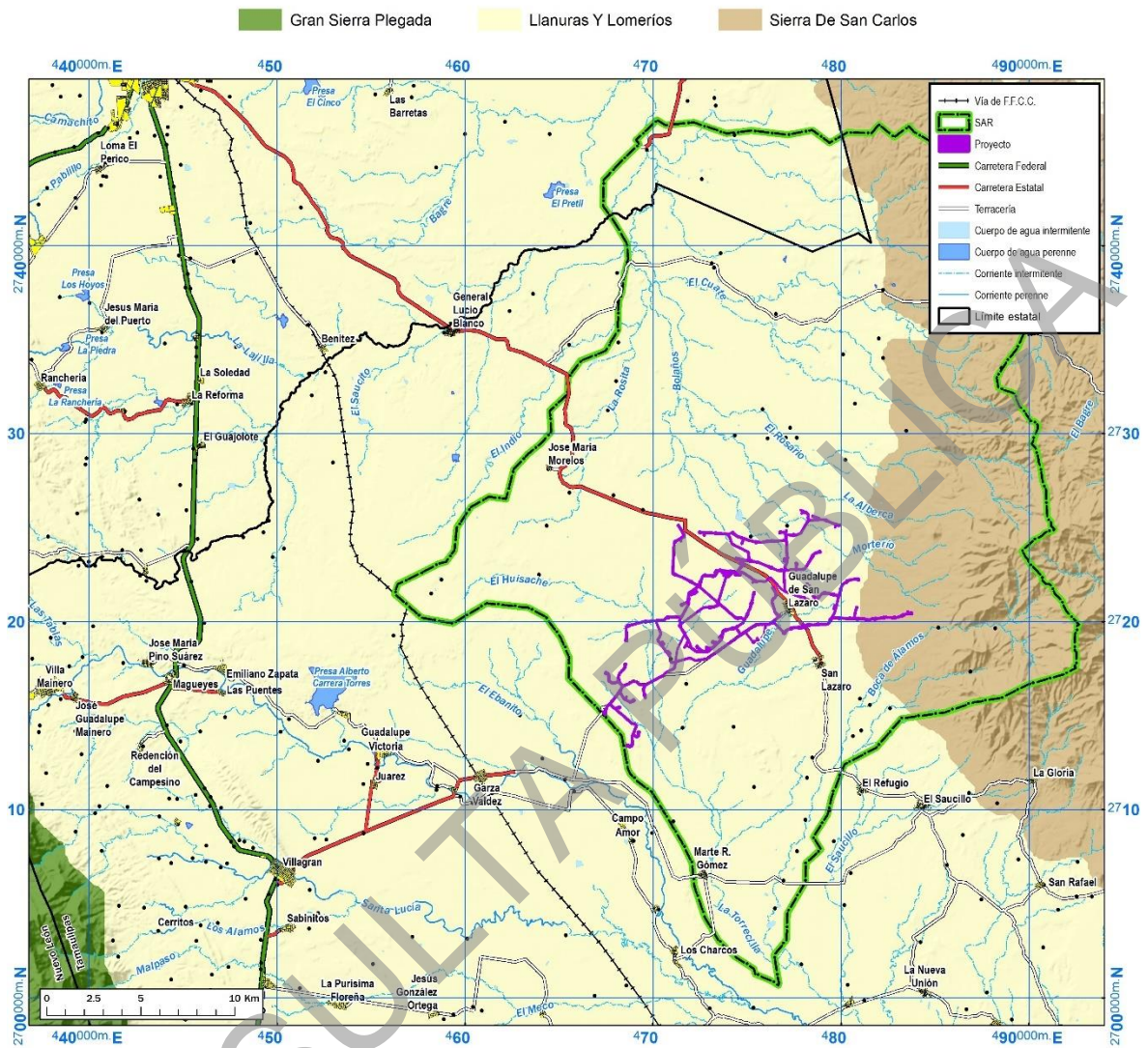


Figura IV. 15. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del SAR y el proyecto.

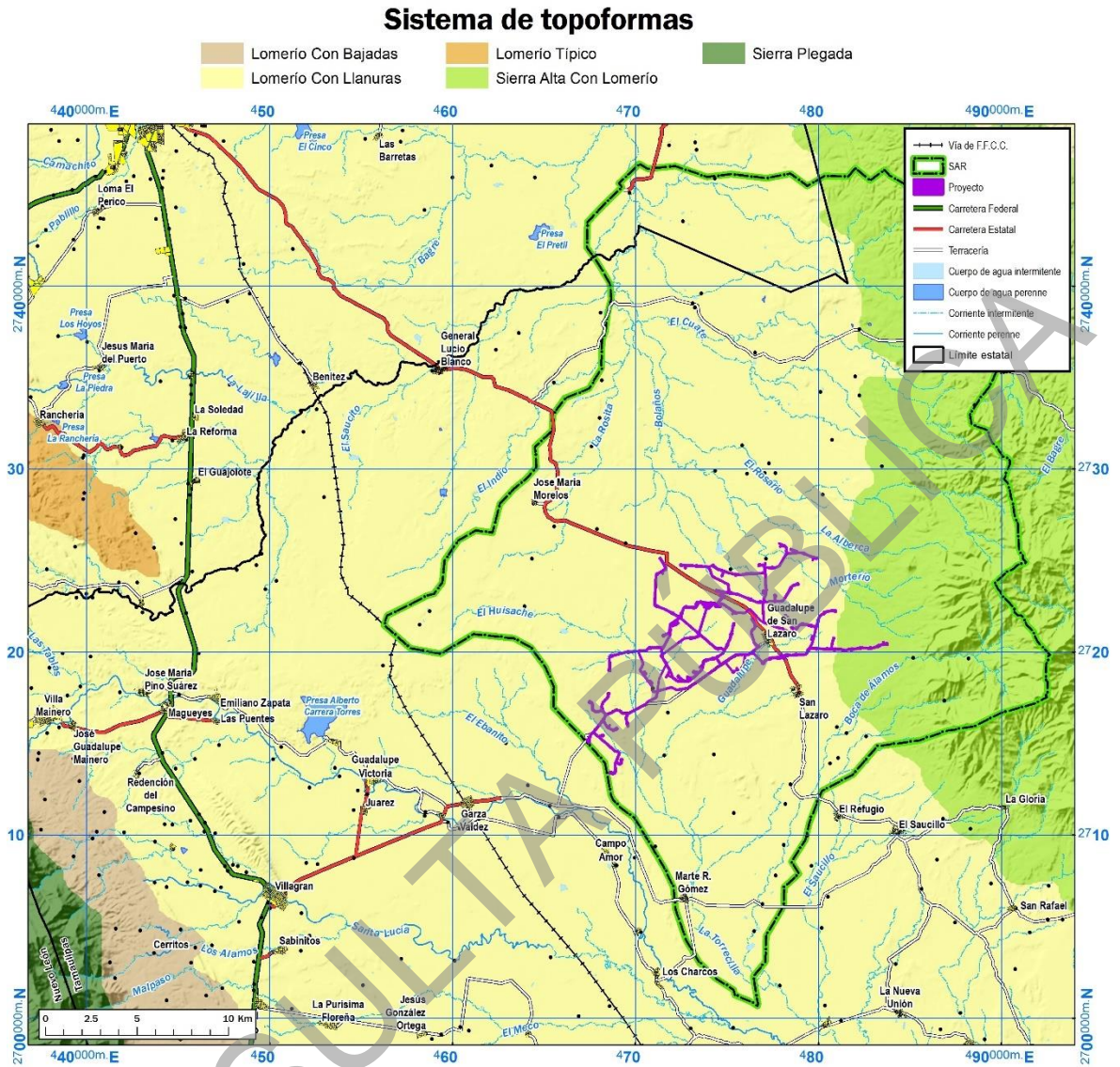
 Lomerío Con Llanuras

Figura IV. 16. Sistema de topofomas en los que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

CONSULTA

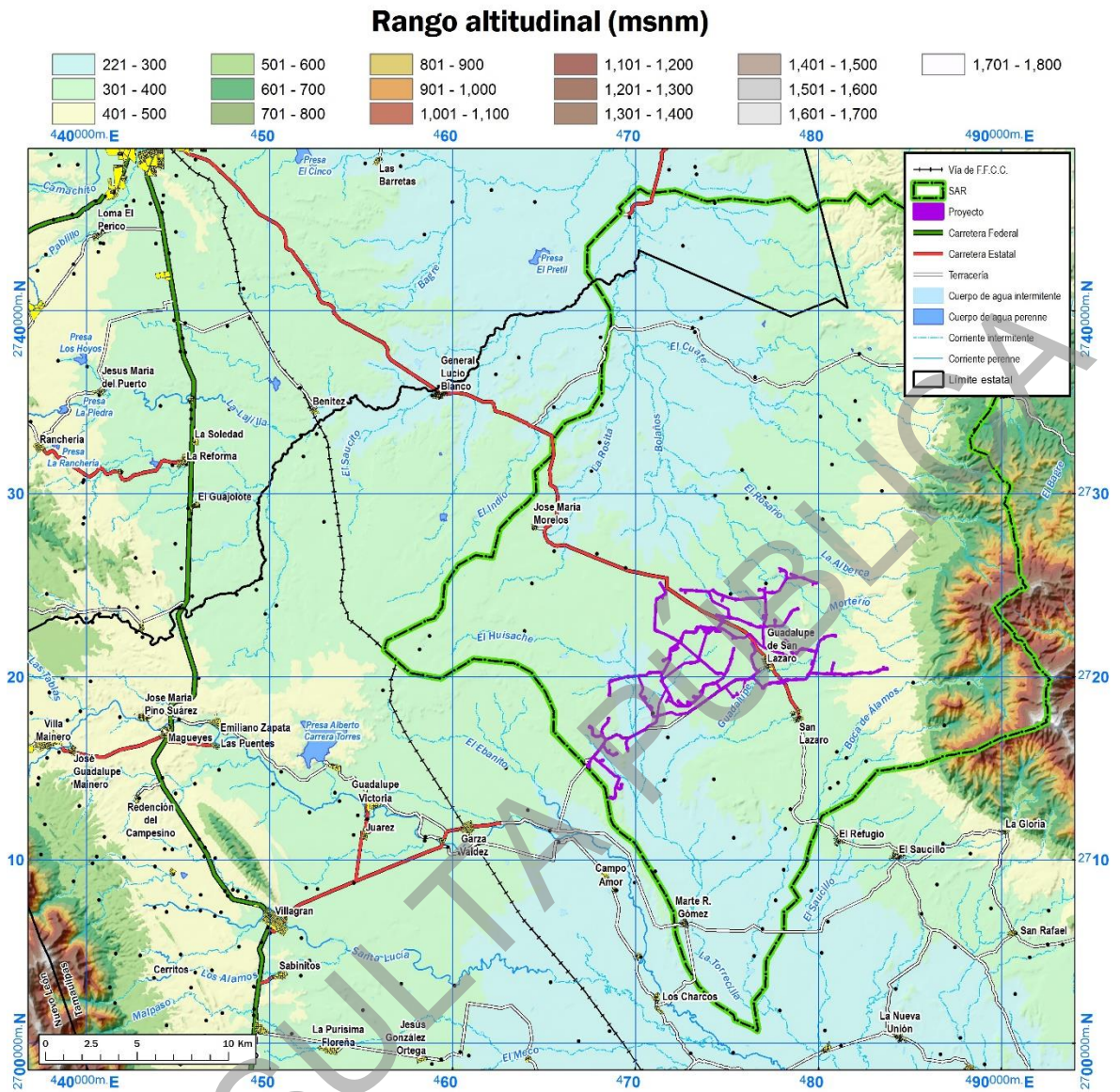


Figura IV. 17. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y el SAR.

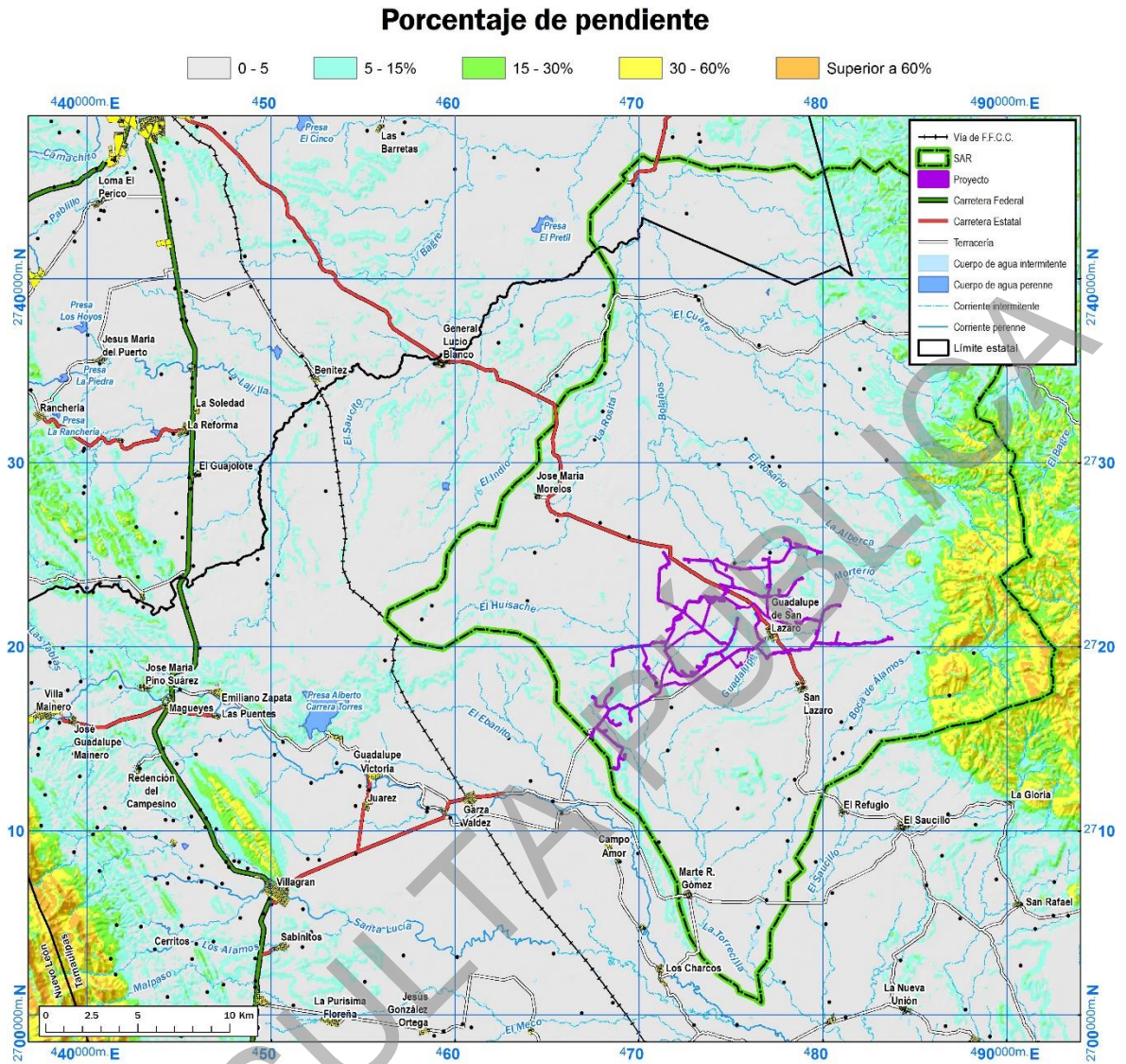


Figura IV. 18. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y el SAR.

Características litológicas.

El SAR en su totalidad y por consiguiente el área del proyecto se localiza en la **Provincia geomorfológica** conocida como "Tamaulipense" (Figura IV.19).

Los **Grupos o Sistemas de Geoformas** presentes son "Elevaciones bajas y/o lomeríos del plegamiento", "Valle amplio o planicie aluvial colmatado y drenaje meándrico y anastomosado", "Montaña", "Relieve cárstico denudatorio de circulación fluvial superficial, disolución en depresiones", "Ladera moldeada" y "Valle de montaña con intensa erosión remontante en cabeceras, disección vertical y socavación" (Figura IV.20).

Así mismo, el **origen geológico** es principalmente del Cretácico, así como porciones correspondientes al Neógeno y al Terciario, como se puede observar en la Figura IV.21.

Las **clases de rocas** en la totalidad del Sistema Ambiental son sedimentarias, sin embargo, se observan rocas intrusivas al extremo este de la microcuenca (Figura IV.22).

El **riesgo sísmico** se considera como "Bajo" para toda la zona del área del proyecto y del SAR (Figura IV.23). En cuanto a **estructuras geológicas** se encuentran dos registros de diques, así como sinclinales en el área central cerca del área de proyecto (Figura IV.24).

Provincias geomorfológicas

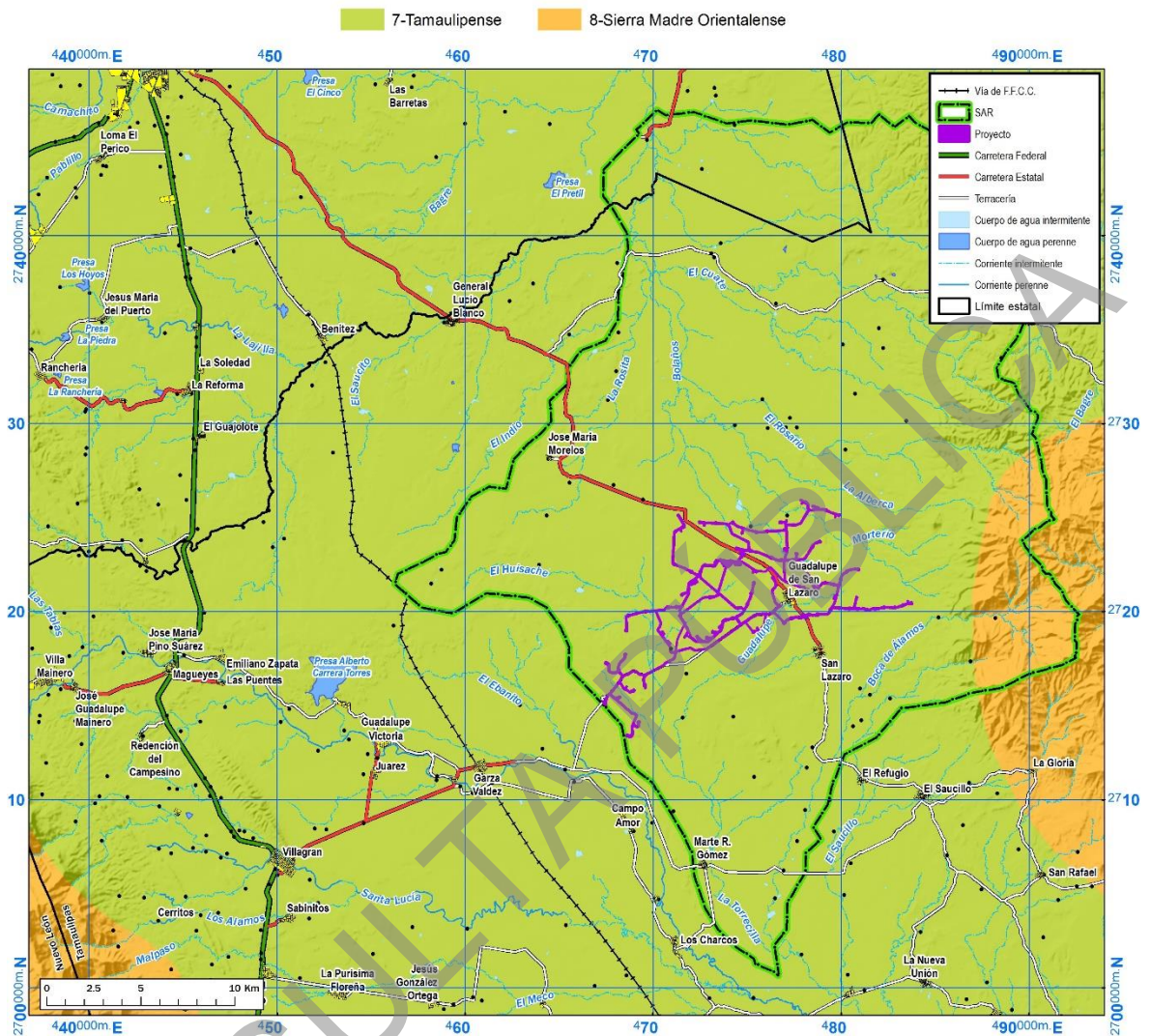


Figura IV. 19. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

Sistema de geoformas

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Cuerpos de agua temporales |  | Relieve cárstico denudatorio de circulación fluvial superficial, disolución en depresiones |
|  | Elevaciones bajas y/o lomeríos |  | Relieve mesiforme de estructura tabular y/o homoclinal de cuestas tendidas |
|  | Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento |  | Valle aluvial con procesos de acumulación en lechos amplios de fondo móvil y plano |
|  | Ladera modelada |  | Valle amplio o planicie aluvial colmatado y drenaje meándrico y anastomosado |
|  | Montaña |  | Valle de montaña con intensa erosión remontante en cabeceras, disección profunda |
|  | Premontaña |  | Valle intermontano, moderada erosión remontante en cabeceras, disección vertical y socavación |

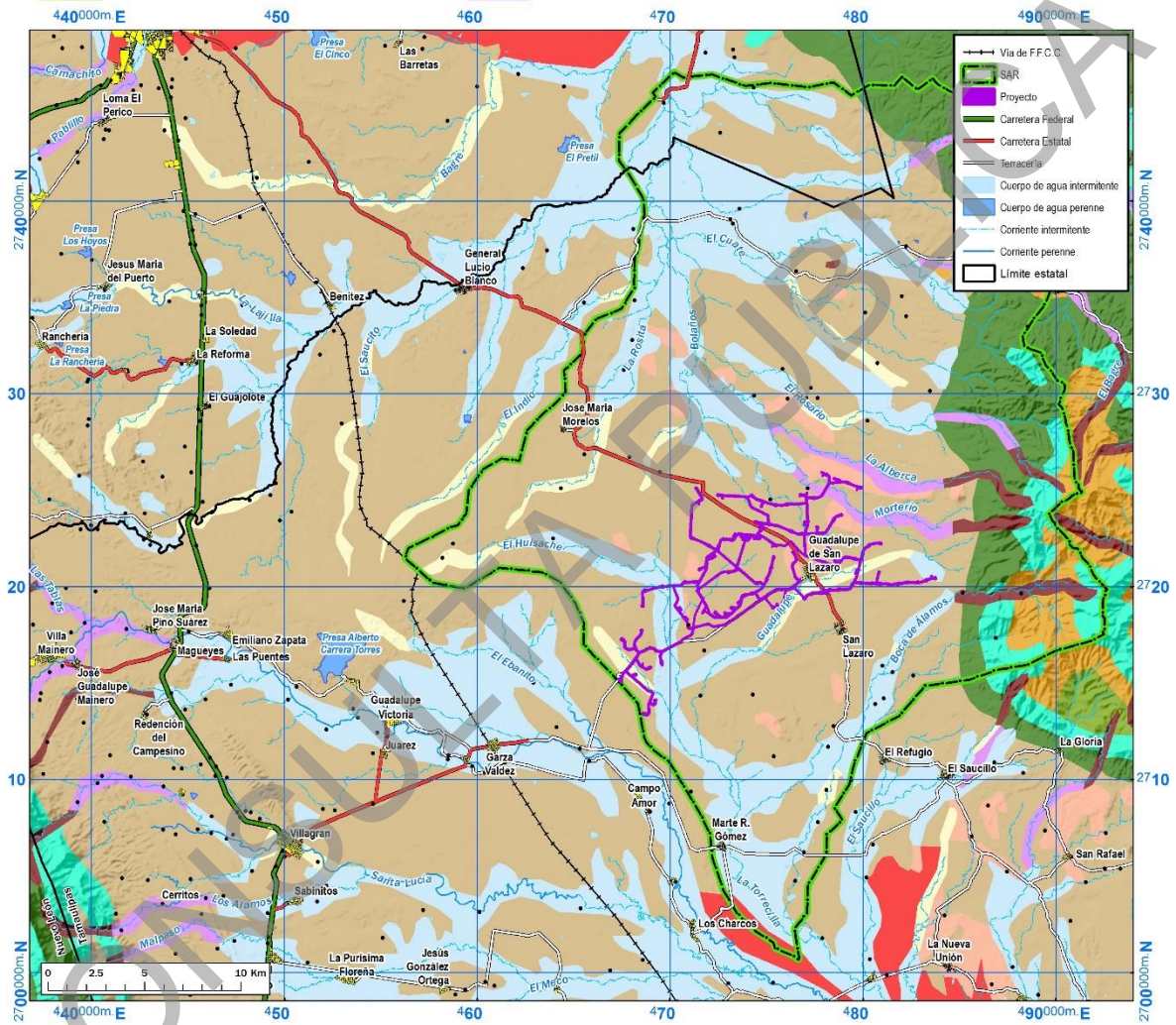


Figura IV. 20. Grupos de geoformas identificados en la superficie del proyecto y el SAR.

Origen Geológico

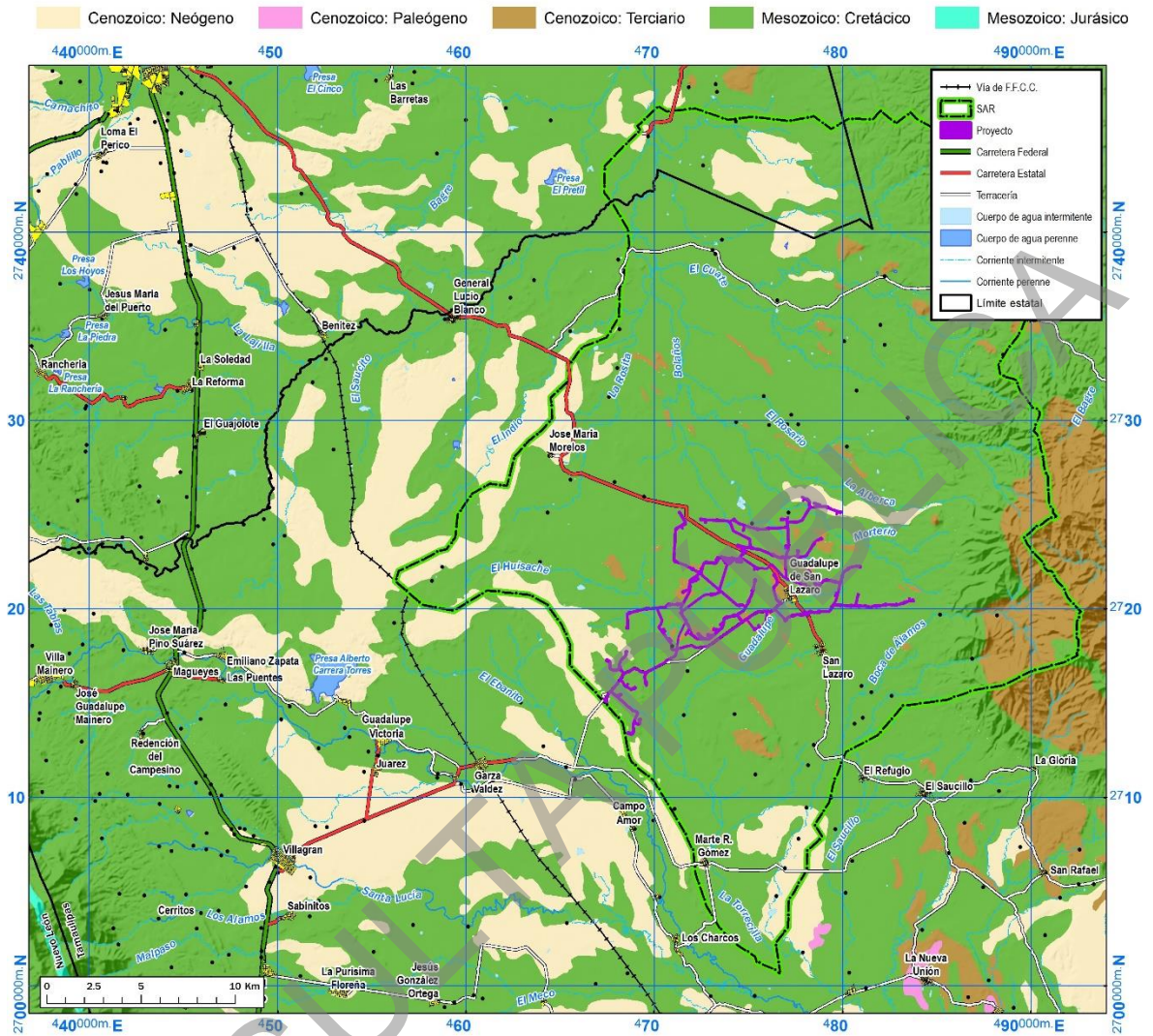
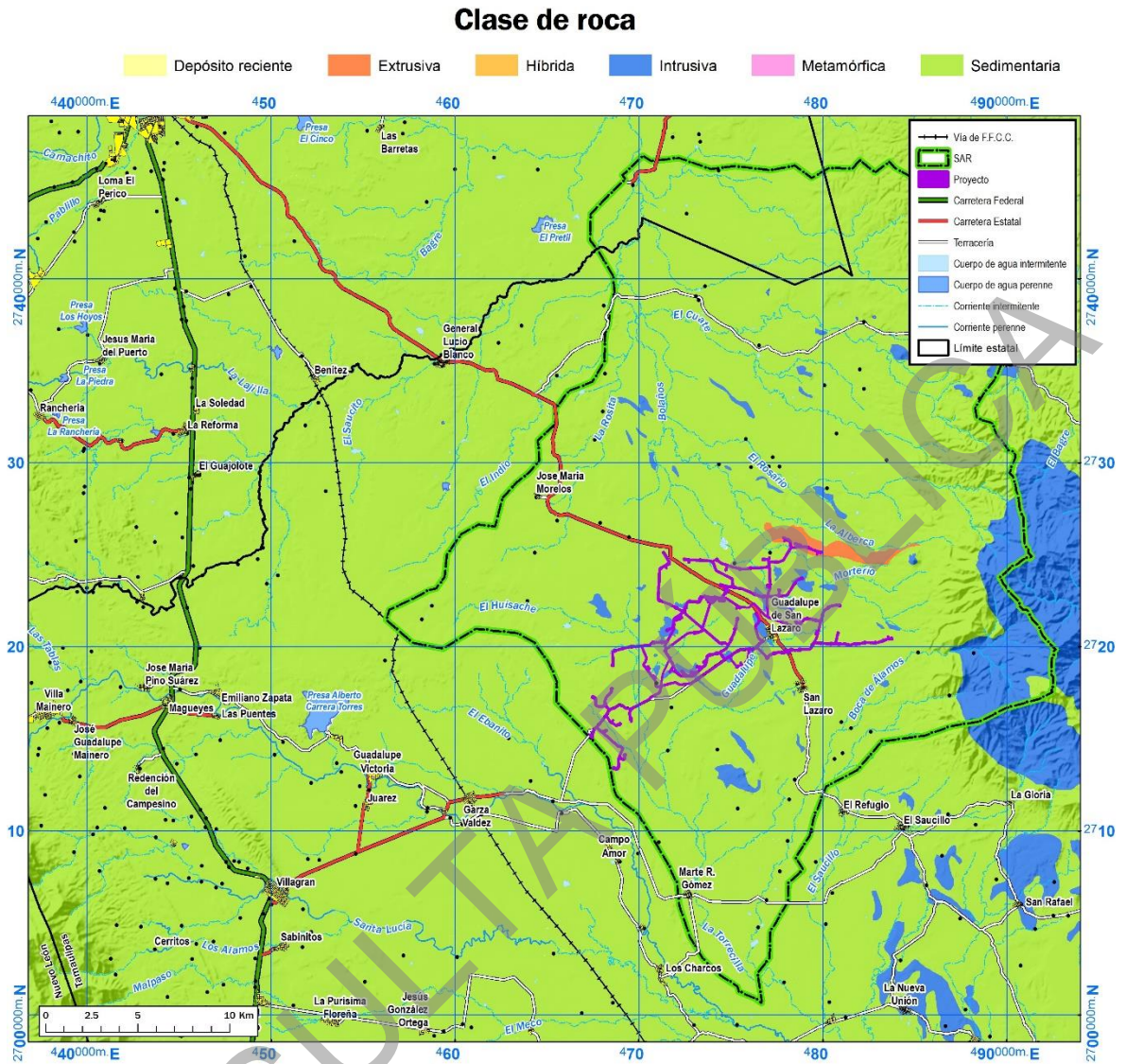


Figura IV. 21. Origen geológico de la superficie del Sistema Ambiental Regional.



Riesgo sísmico

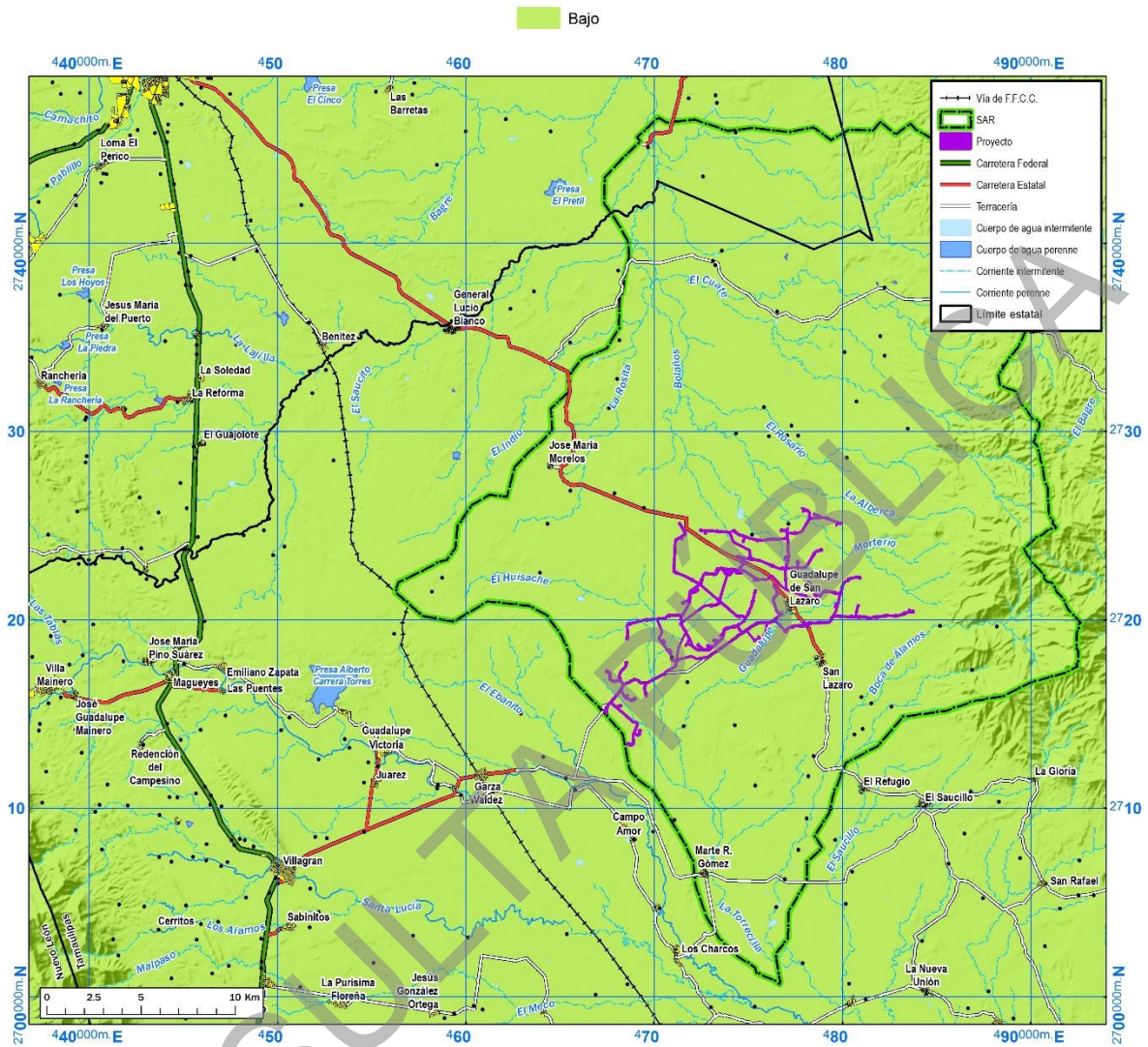


Figura IV. 23. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie del SAR.

Geología estructural

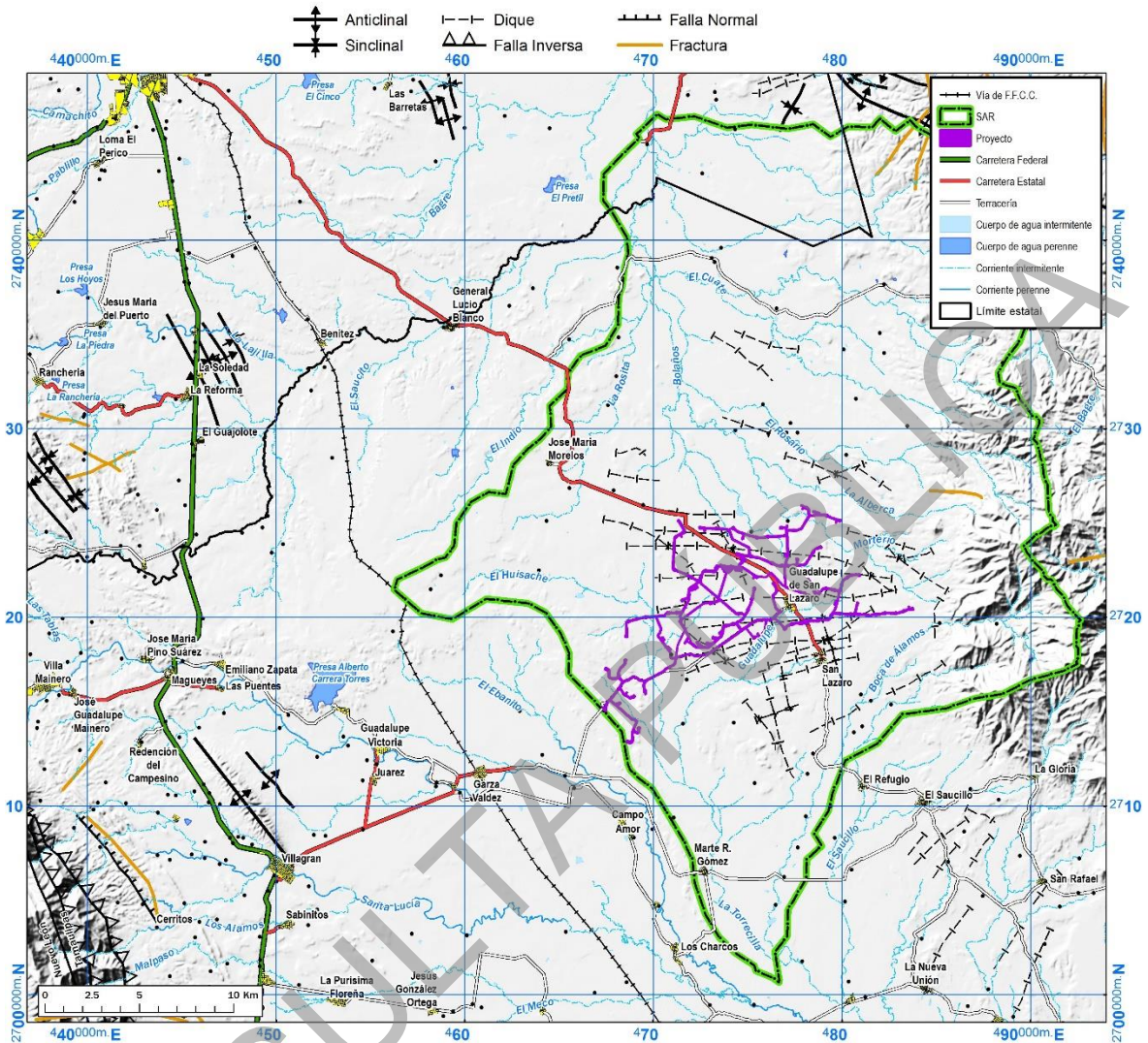


Figura IV. 24. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie del SAR.

d) Hidrología.

El presente proyecto y su SAR se ubican dentro de la **Región Hidrológica**: RH25 "San Fernando – Soto la Marina" (Figura IV.25). A su vez el proyecto y del SAR se ubica en la **Cuenca Hidrológica**: RH25, B. R. Soto la Marina representa la totalidad de la superficie del proyecto y casi la totalidad del SAR y una pequeña parte en los límites al noroeste en la cuenca RH25 D. R. San Fernando (Figura IV.26). En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas**, RH25Be "Río Pilon" representa la totalidad de la superficie del proyecto y casi la totalidad del SAR, sin embargo, se

encuentran presente la subcuenca RH25Df "A. Camacho" en los límites al noroeste (Figura IV.27).

El área de la microcuenca se encuentra contenida en el **Acuífero** "Hidalgo – Villagrán", así como "San Carlos" y "Citrícola Sur" (Figura IV.28).

Así mismo, la superficie del proyecto se encuentra localizada en **Área de veda de acuíferos**, dictaminada por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua); al igual que la totalidad del SAR. Lo anterior puede observarse en la Figura IV.29.

En lo que respecta a **Áreas de concentración de pozos** la totalidad del SAR al igual que el área del proyecto se encuentra fuera de esta zona (Figura IV.30).

Por otra parte, en la mayor parte de la superficie del SAR las **unidades geohidrológicas** que se presentan son las clasificadas como "*Material no consolidado con posibilidades medias*" y "*Material consolidado con posibilidades bajas*" de extraer agua en menor superficie, la primera en posibilidades medias es la que se encuentra presente para el área del proyecto (Figura IV.31).

El **escurrimiento medio anual** en el SAR presenta en rango de valores de 10 mm a 50 mm en su totalidad también para el área del proyecto (Figura IV.32).

Regiones Hidrológicas

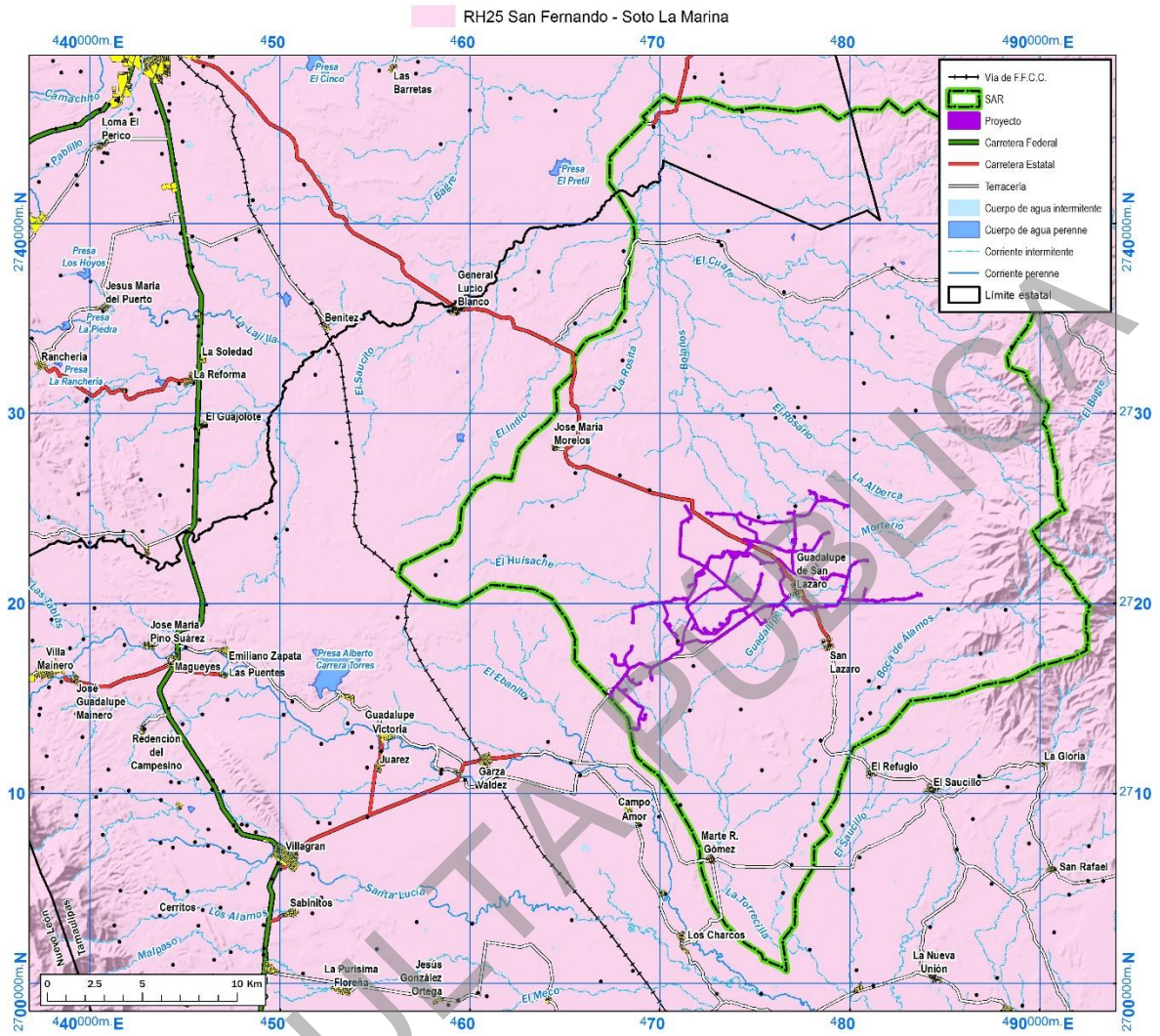


Figura IV. 25. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

Cuencas Hidrológicas

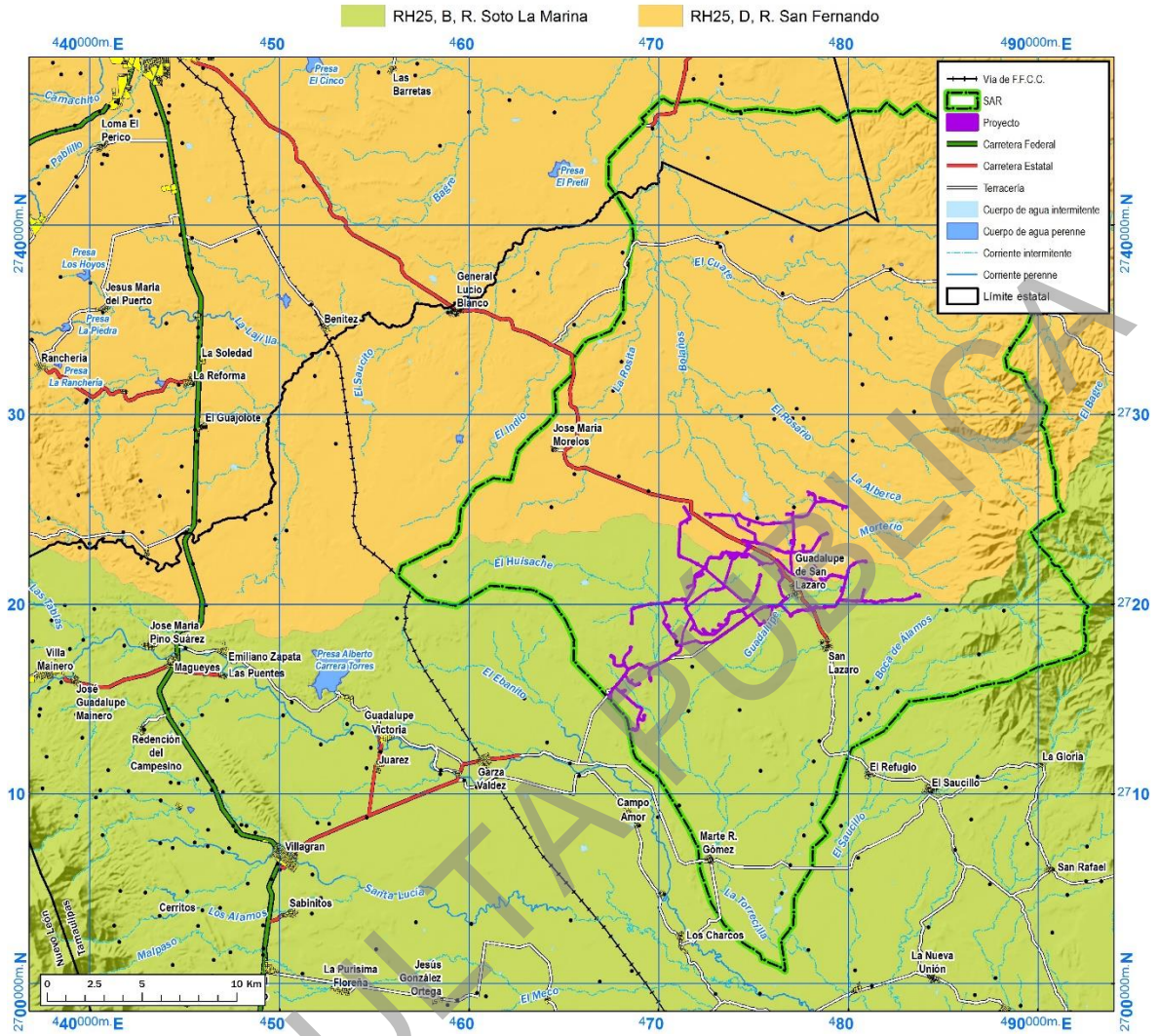


Figura IV. 26. Cuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

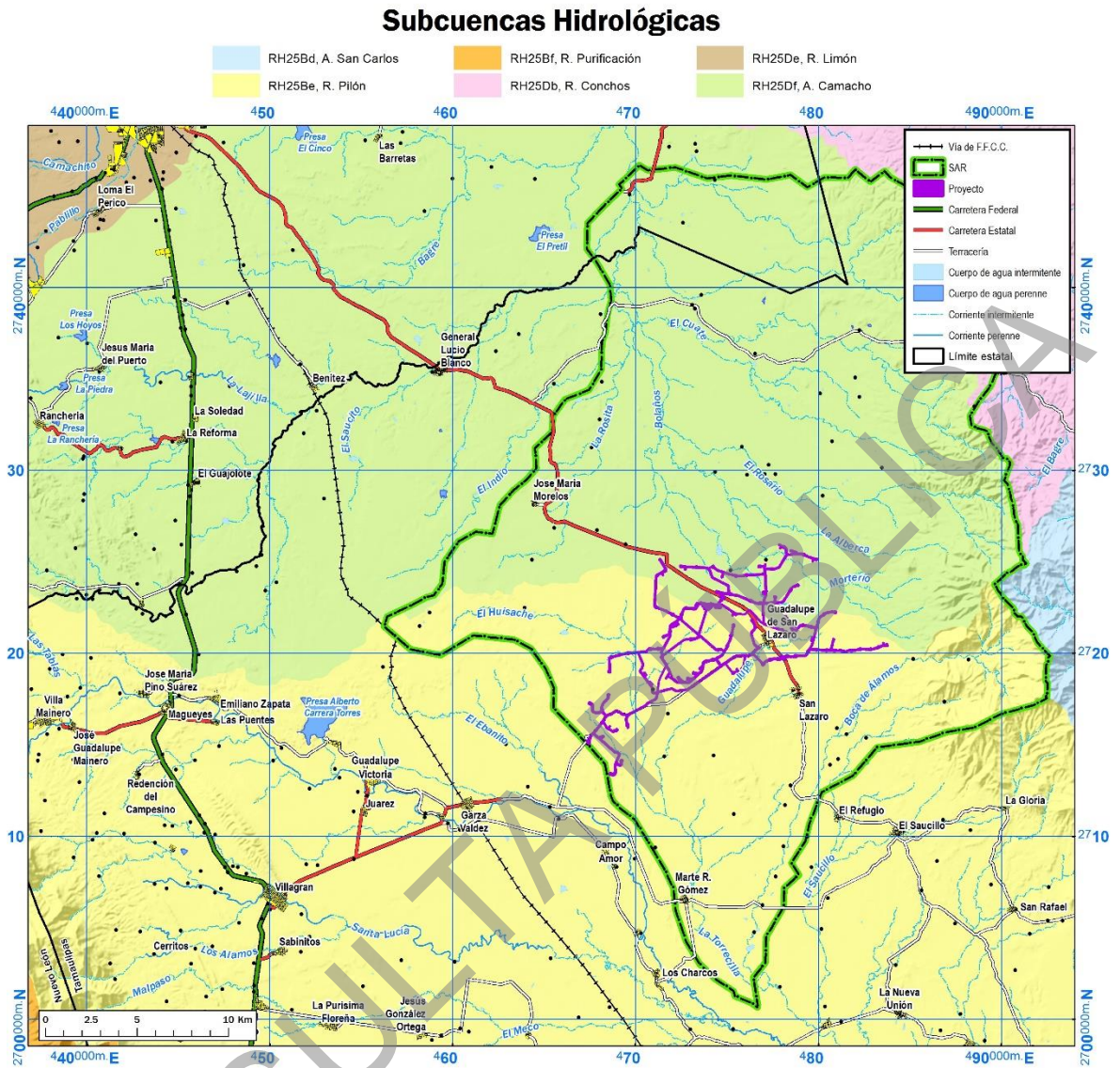


Figura IV. 27. Subcuenca hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SAR.

Acuíferos

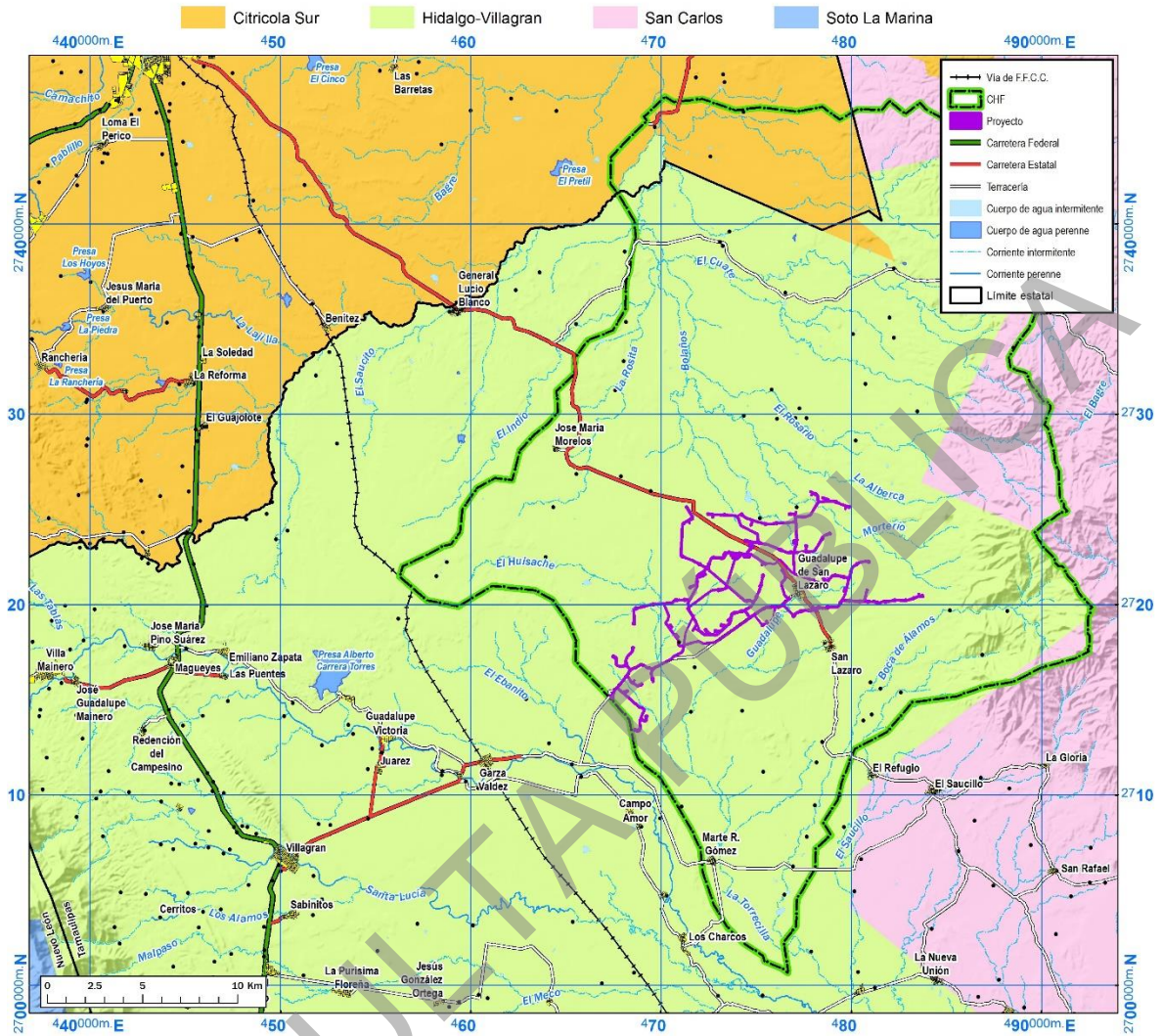


Figura IV. 28. Acuíferos en los que se ubica la superficie del Sistema Ambiental Regional.

CONSULTA



Figura IV. 29. Ubicación del SAR dentro de una zona de veda dictaminada por la CONAGUA.

CONSULTA

Área de concentración de pozos

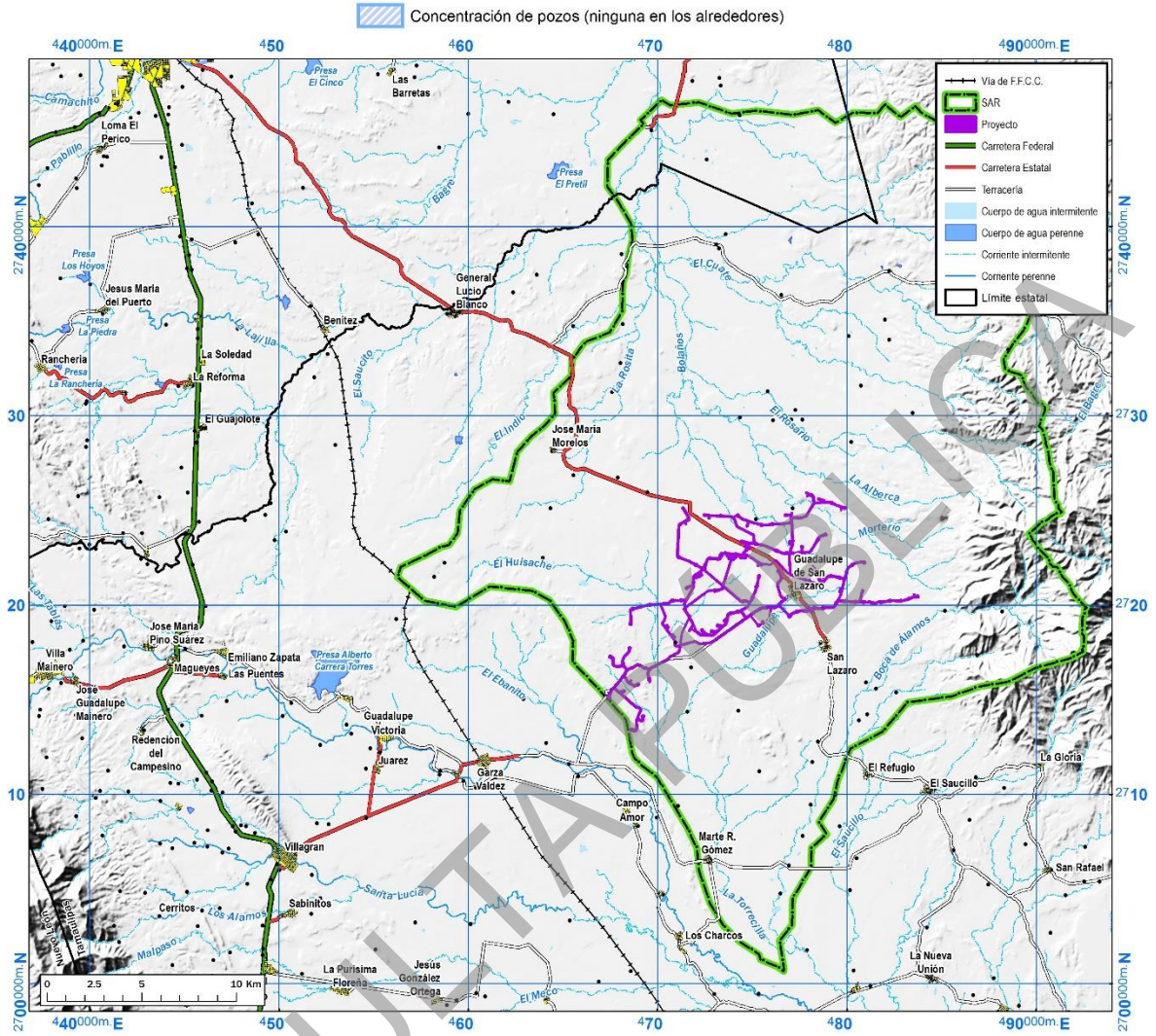


Figura IV. 30. Áreas de concentración de pozos.

Unidades geohidrológicas

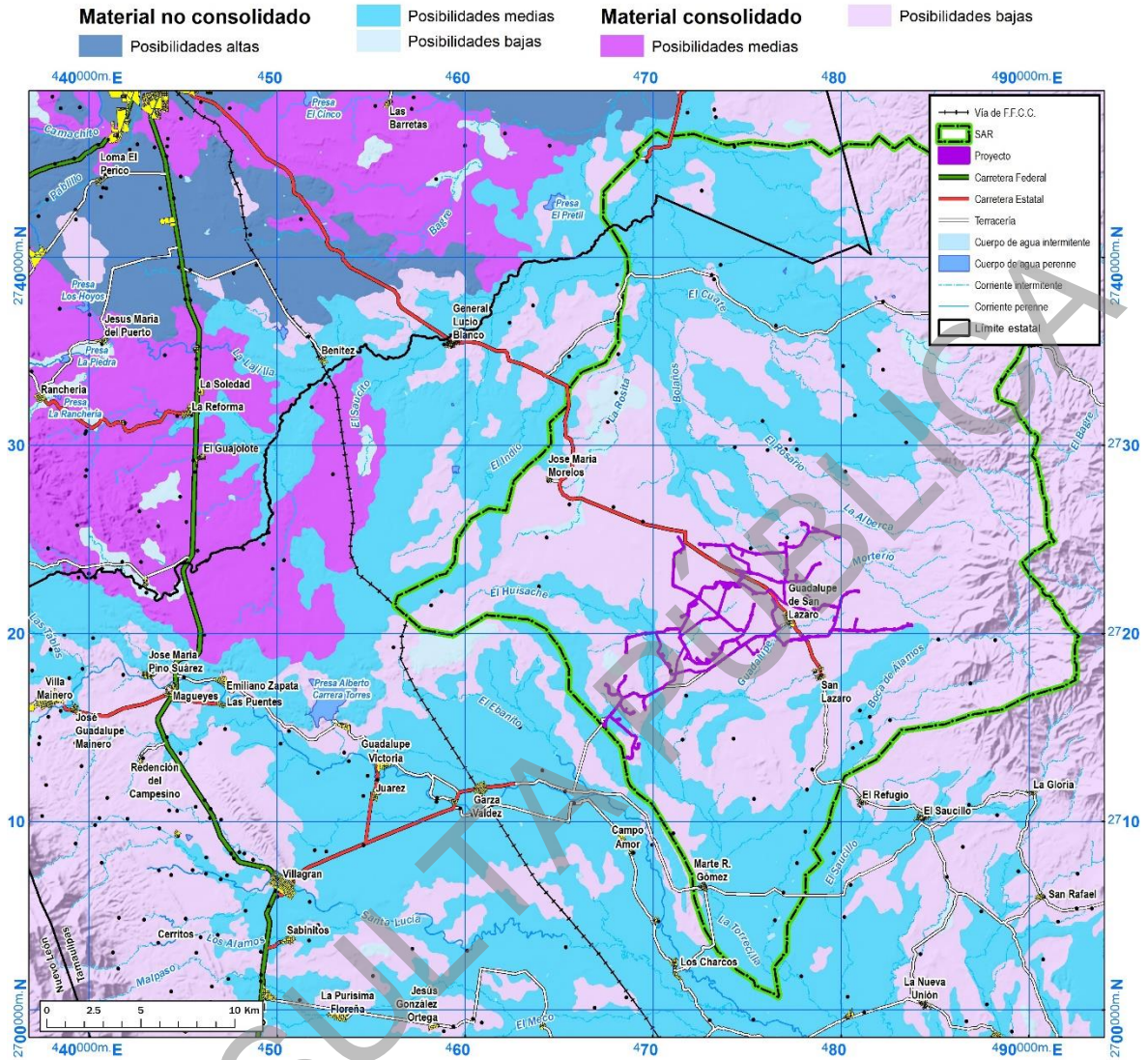


Figura IV. 31. Ubicación de la superficie del proyecto y el SAR respecto a las unidades geohidrológicas.

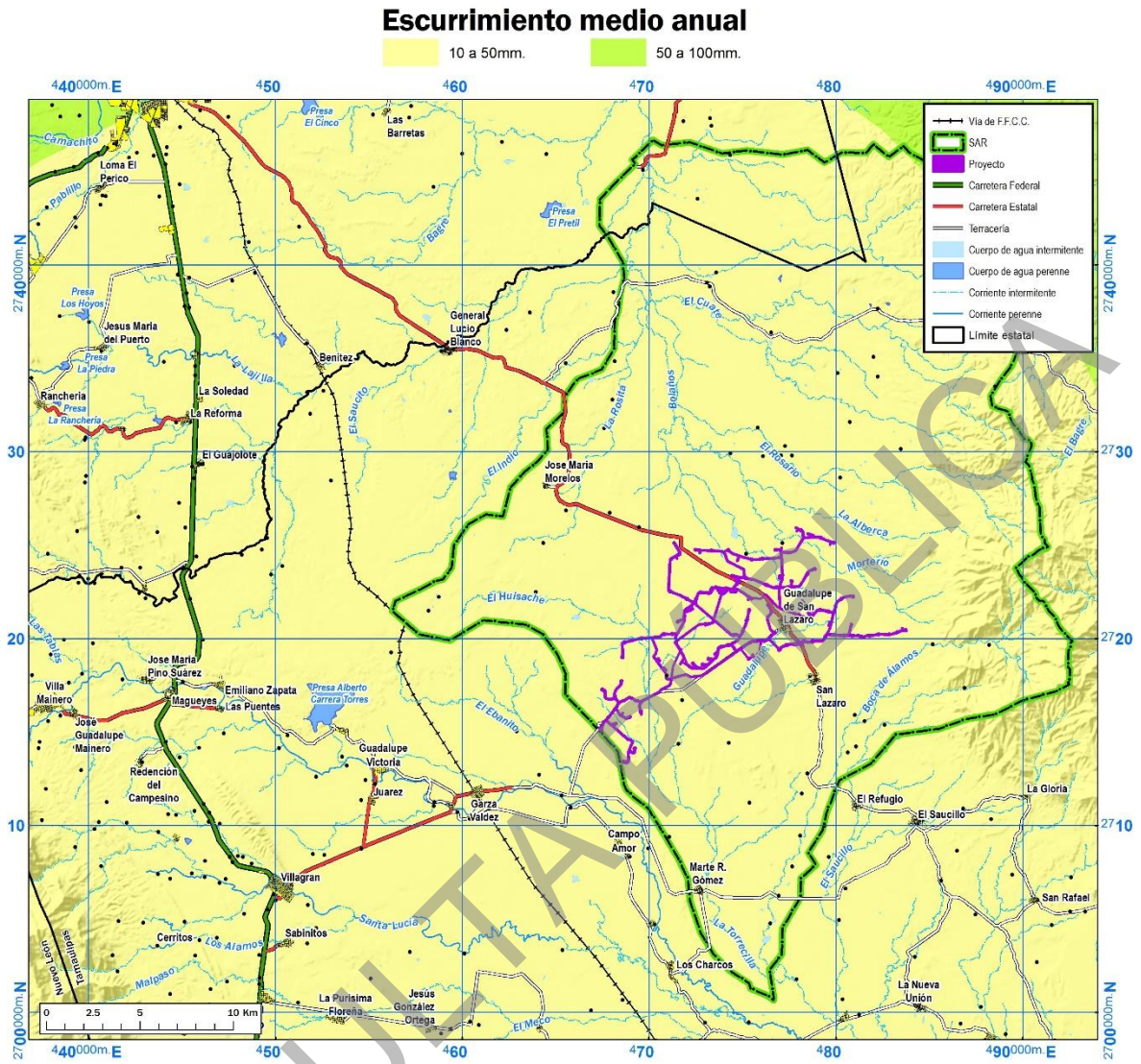


Figura IV. 32. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y el SAR.

IV.2.2 Medio biótico.

IV.2.2.1. Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Por otro lado, el SAR y por consiguiente el área del proyecto se encuentra localizada en la Provincia fitogeográfica denominada como "Planicie costera del noreste" (Figura IV.33). En lo que respecta a las Provincias Biogeográficas, el SAR se ubica en la "Golfo de México" y "Tamaulipeca", como se ilustra en la Figura IV.34.

Provincias fitogeográficas

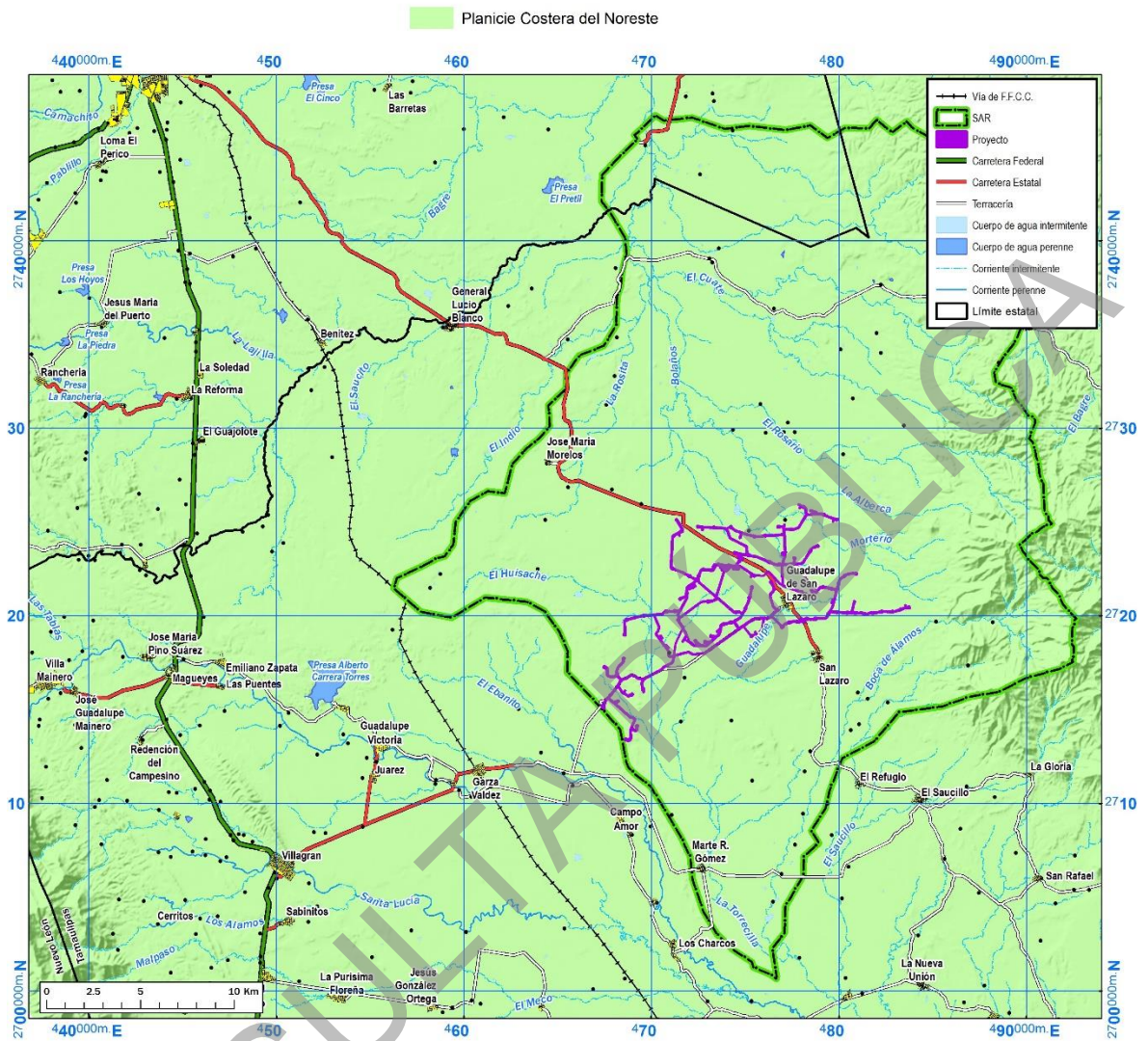


Figura IV. 33. Ubicación del SAR en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere.

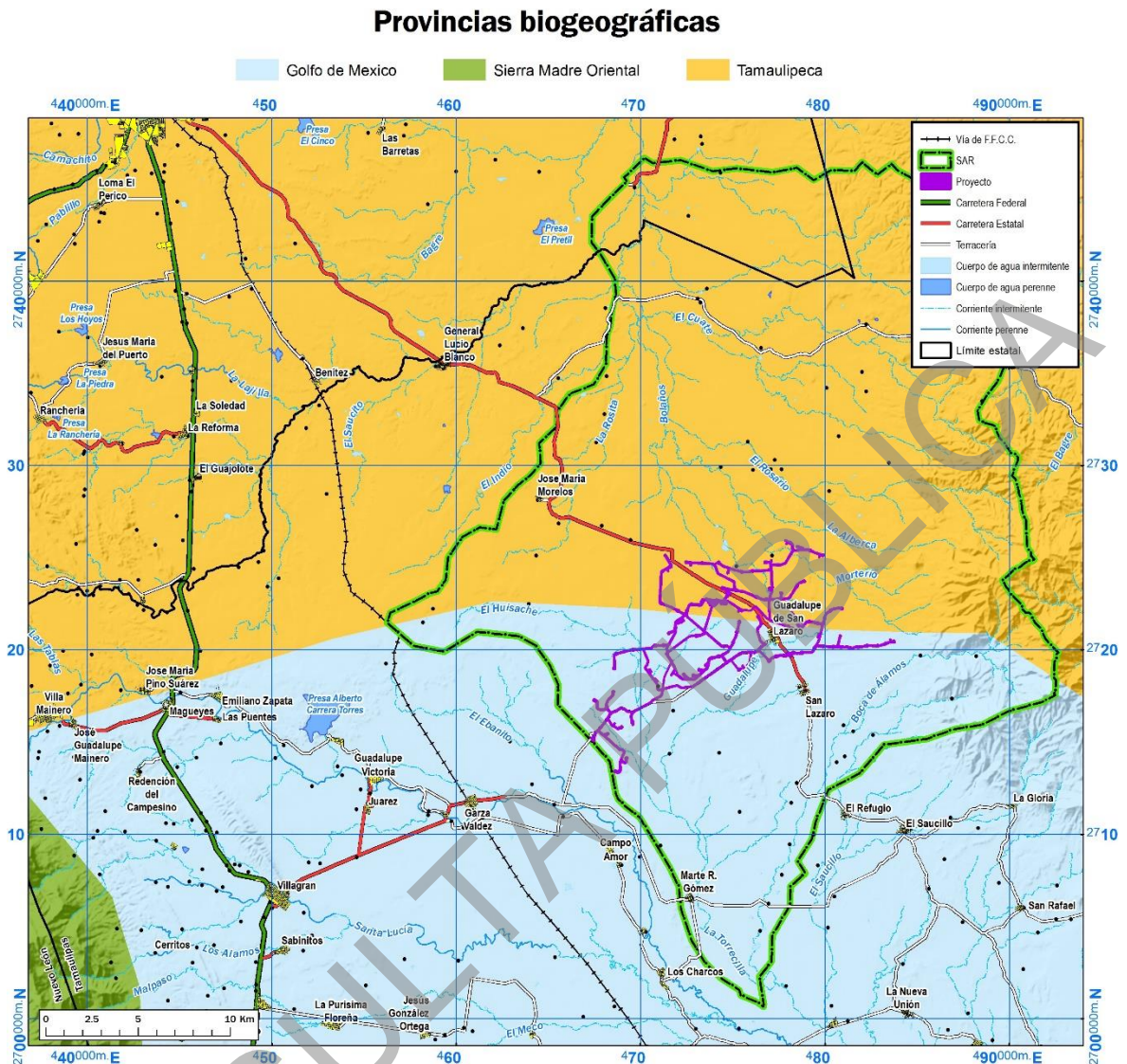


Figura IV. 34. Ubicación del SAR en lo que a Provincias biogeográficas se refiere.

Para la determinación de los tipos de vegetación presentes en el SAR, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo del INEGI (Serie VI) corresponde a ***Matorral Espinoso Tamaulipeco, Selva baja espinosa caducifolia, Matorral submontano, Matorral crasicaule, Pastizal cultivado, Pastizal Inducido, Bosque de encino, Bosque mixto y Bosque de pino*** para el Sistema Ambiental Regional; para el área del proyecto se registraron ***Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Submontano***.

Pero Cabe de mencionar que, en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie de CUS, se hace constar que el tipo de vegetación dominante en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo solo corresponde a **Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Submontano** (Figura IV.35, Tabla IV.3).

Tabla IV.3. Cobertura del suelo y tipos de vegetación en el área del Sistema Ambiental según la Serie VI.

Clave	Tipo de Uso de Suelo	Estrato	Tipo	Superficie (ha)	Forestal (ha)	No Forestal (ha)
AH	Urbano Construido	--	--	50.27	--	50.27
BP	Bosque de Pino	--	--	190.30	190.30	--
BPQ	Bosque de Pino - Encino	--	--	400.86	400.86	--
BQP	Bosque de Encino - Pino	--	--	760.90	760.90	--
H2O	Cuerpo de Agua	--	--	14.27	--	14.27
MC	Matorral Crasicaule	--	--	742.89	742.89	--
MSM	Matorral Submontano	--	--	14055.83	14055.83	--
PC	Pastizal Cultivado	--	--	12419.27	--	12419.27
PI	Pastizal Inducido	--	--	1258.19	--	1258.19
RA	Agricultura de Riego	--	Anual	769.89	--	769.89
SBK	Selva Baja Espinosa Caducifolia	--	--	10978.19	10978.19	--
TA	Agricultura	--	Temporal Anual	2455.73	--	2455.73
TP	Agricultura	--	Temporal Permanente	856.48	--	856.48
VSA/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino	Arbustivo	--	2465.42	2465.42	--
VSA/BQP	Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino - Pino	Arbustivo	--	1455.69	1455.69	--
VSA/BQP	Vegetación secundaria arbórea de Bosque de Encino - Pino	Arbóreo	---	859.45	859.45	--
VSA/MET	Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	Arbustivo	---	38086.22	38086.22	--
VSA/SBK	Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Espinosa Caducifolia	Arbóreo	--	806.78	806.78	--
Total				88626.65	70802.55	17824.09
Porcentaje %					79.89	20.11

Como se menciona en la Tabla IV.3 los tipos de vegetación forestales identificados al interior del SAR, cubren una superficie de 70,802.55 ha, mientras que los usos

no forestales 12,066.77 ha sumado en total una superficie del SAR de 17,824.09 ha.

Por otro lado, tomando en cuenta la literatura consultada en el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo del INEGI (Serie VI) y en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie de predio, se hace constar que el tipo de vegetación dominante en la superficie solicitada para superficie del proyecto solo corresponde **Matorral Espinoso Tamaulipeco y Matorral Submontano** (Tabla IV.4).

Tabla IV.4. Cobertura del suelo y tipos de vegetación en la superficie del predio según la Serie VI.

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha)	Superficie	
			Forestal	No Forestal
AGR	Agrícola	6.3286	--	6.3286
MET	Matorral Espinoso Tamaulipeco	251.8548	251.8548	--
MSM	Matorral Submontano	103.7027	103.7027	--
PIVS	Pastizal Inducido y Vegetación Secundaria	5.9001	5.9001	--
SVA	Sin Vegetación Aparente	39.7771	--	39.7771
Subtotal		407.5633	361.4575	46.1058
Porcentaje (%)			88.69	11.31
Total			407.5633	

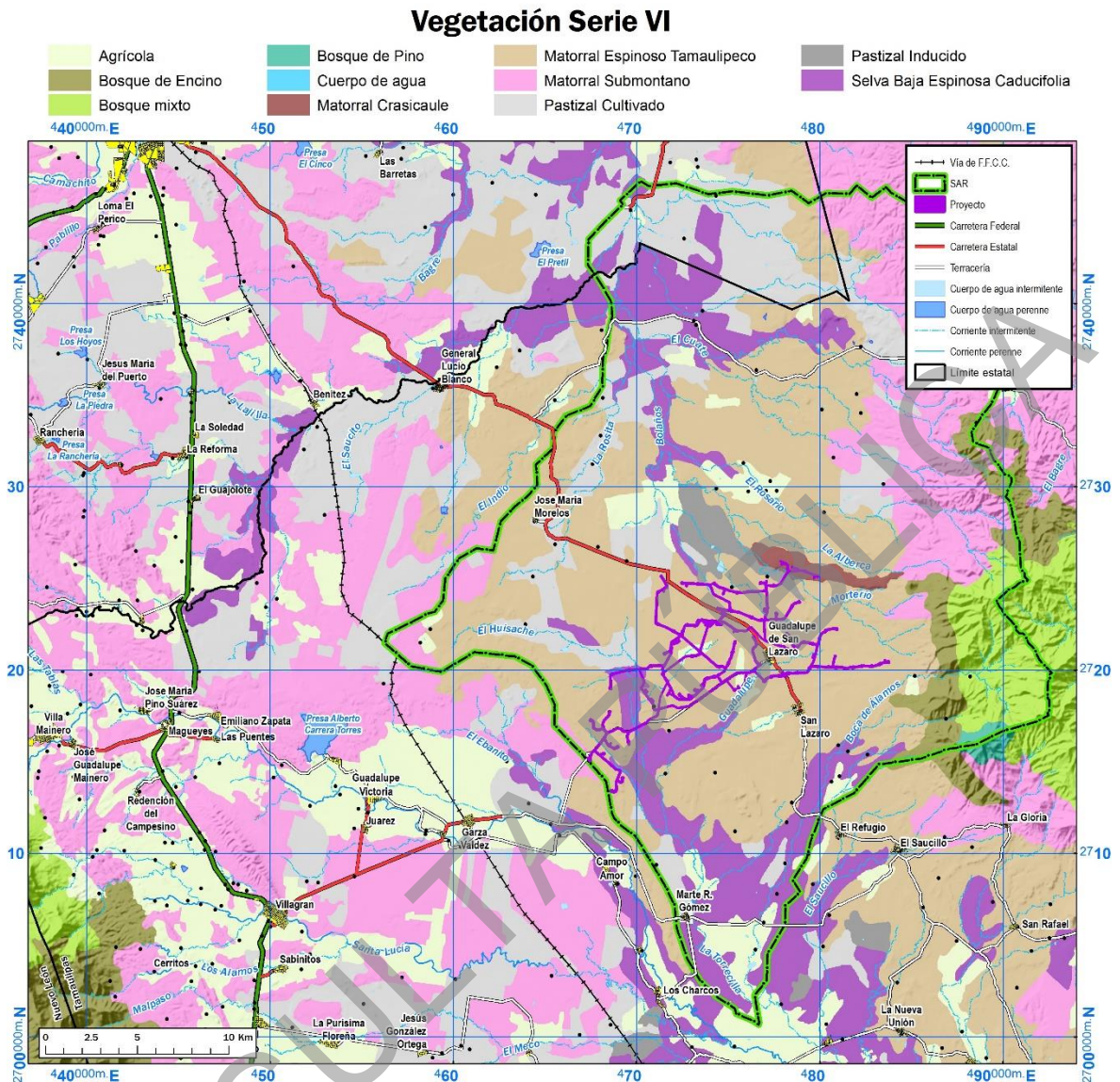


Figura IV. 35. Vegetación del Sistema Ambiental Regional de acuerdo con la Serie VI del INEGI.

A continuación, se presenta una descripción de los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en las áreas definidas según la Guía de Interpretación de Suelos determinada por el INEGI (Sistema Ambiental Regional y superficie del predio):

1.- Cuerpo de Agua. Extensión con cubierta de agua.

2.- Bosque de Encino: Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, Eje

Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie costera del Golfo Sur con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2,000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste. Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros.

El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos. Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucooides*, *Q. scotyphylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

3.- Bosque Mixto: Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1,200 y los 3,200m, y se presentan

en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*). Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos.

4.- Bosque de Pino: Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico. Los climas en donde se desarrollan son templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de 6 a 28°C y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200mm. Se encuentra de los 150m de altitud hasta los 4,200m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea, en pendientes que van de 10 a 75%, en diferentes exposiciones, aunque prefieren las que están orientadas hacia el norte.

Este bosque se establece sobre rocas ígneas, gneis y esquistos, y con menos frecuencia en lutitas, areniscas y calizas, en cambisoles, leptosoles, luvisoles, Phaeozem, regosoles, Umbrisoles, y otros tipos de suelo. Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en

arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los árboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*.

5.- Matorral Crasicaule (MC): Se localiza principalmente en las zonas semiáridas del centro y norte del país, su distribución marcaría los límites tropical y templado al interior del desierto Chihuahuense para la especie de portes más altos. Estas comunidades se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual y con temperaturas mínimas de 10-12°C. En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus* spp. Por otro lado, *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como, por ejemplo, especies de *Mimosa* spp., *Acacia* spp., *Dalea* spp., *Prosopis* spp., *Rhus* spp., *Larrea* sp., *Brickellia* sp., *Eupatorium* sp., *Buddleja* sp., *Celtis* sp., etcétera.

El Matorral Crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presenta como cubierta vegetal de plantas del género *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha* (Nopal Cardón) y *Opuntia leucotricha*. Algunas especies comunes son: *O. hyptiacantha*, *O. robusta*, *O. leucotricha*, *O. cantabrigiensis*, *O. tomentosa*, *O. violacea*, *O. imbricata* (Cardenche), *O. cholla* (Cholla), y otras diversas asociaciones que dependiendo del gradiente latitudinal y de tipos de suelos puede tener una diferente fisonomía. La

altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4m, excepcionalmente más, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia de numerosas plantas herbáceas y otras cilindropuntias.

6.- Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET): Comunidad arbustiva o subarbóreas formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica, en donde se presentan algunas sierras de laderas tendidas y en su mayoría llanura con lomeríos, en altitudes empezando desde el noreste del estado de Tamaulipas que van de los 100 a 200m, siguiendo esta franja hacia el noreste del estado de Nuevo León se continúa en este mismo parámetro y en el noreste del estado de Coahuila de Zaragoza se llega a desarrollar en altitudes que van de los 200 a los 600m. Este tipo de vegetación se establece en climas BS1 (h') hx' y BS0 (h') hx' que corresponden a los del tipo semisecos cálidos y muy cálidos con lluvias en verano y escasas a lo largo del año y en donde la temperatura máxima es de 40°C y la mínima de -2°C. La precipitación media anual fluctúa entre 500 y 700 milímetros. En su gran mayoría este tipo de vegetación se desarrolla en suelos del tipo aluvial, una pequeña porción en el estado de Coahuila en roca sedimentaria de tipo caliza y en algunas asociaciones de caliza – lutita, en algunas porciones al noreste de los estados de Tamaulipas y Nuevo León se presenta en roca sedimentaria del tipo lutita – arenisca.

Este matorral está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2m de altura, las principales especies son: *Acacia spp.* (Gavia, Huizache), *Cercidium spp.* (Palo verde), *Leucophyllum spp* (Cenizo), *Prosopis spp.* (Mezquite), *Castela tortuosa* (Amargoso), *Condalia spp.* (Abrojos), etcétera. En sitios con acumulación de humedad, puede formarse un matorral alto con individuos hasta de 4 o 6 m de altura, con hojas o folíolos pequeños y con la presencia de espinas laterales.

7.- Matorral Submontano: Se presenta a altitudes de 1,500 a 1,700m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la

Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en Suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles.

Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helietta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp.* (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisionomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Guajillo) es igual de importante. Las plantas prevaecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes.

8.- Pastizal cultivado: Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies, bajo un programa de productividad y conservación, para lo cual se realizan algunas labores de cultivo y manejo y son clasificados como: **Pastizales Cultivados**, estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, por lo general con buenos coeficientes de agostadero.

9.- Pastizal Inducido: Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*. Por

debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas. Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus*, *Digitaria* y *Paspalum*. Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres

barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

10.- Selva Baja Espinosa Caducifolia: Se distribuye en las partes bajas de la Llanura Costera del Pacífico (Sonora y Sinaloa), en algunas porciones costeras de Jalisco y Colima, en el norte de Yucatán y en la Llanura Costera del Golfo Norte (Tamaulipas), en el estado de Puebla y Oaxaca, las partes bajas de la cuenca del río Balsas y del Istmo de Tehuantepec. Se desarrolla en climas similares a los de la Selva Baja Caducifolia o ligeramente más secos, pero en climas más húmedos que los matorrales xerófilos, con marcadas características de aridez, con precipitaciones comunes del orden de 900 mm o ligeramente menores, aunque el rango va de 350 a 1 200mm y temperaturas medias anuales entre 20 y 27°C. Los climas en los que se presenta son Cálidos subhúmedos muy secos y Secos semicálidos. Se puede desarrollar sobre terrenos planos o muy ligeramente ondulados desde cerca del nivel del mar hasta los 1 000msnm. El material geológico que da soporte a esta selva puede estar constituido por calizas, margas o lutitas y material metamórfico. Los suelos en donde por lo regular crece, son más o menos arcillosos, con abundante materia orgánica y drenaje deficiente. Es una comunidad de porte bajo, dominada por árboles espinosos.

La mayoría de las especies de esta selva están desnudas durante periodos prolongados en la temporada seca; sólo *Ebanopsis ébano*, una de las especies dominantes, queda sin hojas durante un lapso muy corto. Los componentes de estas selvas miden de 8 a 10m de alto y sólo eventualmente llegan a alcanzar 12m. Muchas de las especies más abundantes son leguminosas con ramas espinosas. Aparte del estrato arbóreo, se encuentra un estrato arbustivo de 2 a 4m de alto, bien desarrollado, pero falta casi completamente el estrato herbáceo. Entre los elementos más importante están: *Acacia cornigera*, *Opuntia* sp., *Stenocereus* sp., *Crescentia cujete* (jícara), *Randia aculeata*. (cruceto), *Phyllostylon brasiliense* (cerón), *Cercidium* sp. (palo verde), *Ebanopsis ébano* (ébano), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil, palo de Brasil), *Caesalpinia* sp. (cascalote, iguanero),

Pithecellobium dulce (chukum, guamúchil), *Ziziphus* (amole, limoncillo), *Prosopis* sp. (mezquite), *Prosopis juliflora*, *Crescentia alata* (cuautecomate), *Acacia pringlei*, *Sideroxylo palmeri*, *Bursera simaruba*, *Esenbeckia berlandieri*, *Ficus* sp., *Achatocarpus nigricans*, *Sideroxylon verruculosum*, *Cephalocereus palmeri*, *Colubrina elliptica*, *Croton glabellus*, *Karwinskia humboldtiana*, *Morisonia americana*, *Mosiera ehrenbergii*, *Trichilia havanensis*, *Yucca treculeana*, *Zanthoxylum fagara*, *Bromelia pinguin*, *Parkinsonia praecox* (palo mantecoso), *Bursera odorata*, *B. submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. linaoe*, *Cyrtocarpa procera* (chupandía) *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Senna bicapsularis*, *Pseudosmodingium andrieuxii*, *Gyrocarpus jatrophifolius* y *Parkinsonia florida*.

11.- Urbano Construido: Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

12.- Vegetación Secundaria: existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas articulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación

Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

En la Tabla IV.5. se indica la presencia de fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tabla IV.5. Fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Bosque de Ayarín	+	+	+
Bosque de Cedro	+	+	+
Bosque de Oyamel	+	+	+
Bosque de Pino	+	+	+
Bosque de Pino-Encino	+	+	+
Bosque de Táscate	+	+	+
Matorral de Coníferas	-	+	+
Bosque de Encino	+	+	+
Bosque de Encino-Pino	+	+	+
Bosque Mesófilo de Montaña	+	+	+
Selva Alta Perennifolia	+	+	+

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Selva Alta Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Perennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subperennifolia	+	+	+
Selva Baja Perennifolia	+	+	+
Selva Baja Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subcaducifolia	+	+	+
Selva Baja Subcaducifolia	+	+	+
Selva Mediana Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Caducifolia	+	+	+
Matorral Subtropical	+	+	+
Selva Baja Espinosa Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Espinosa Subperennifolia	+	+	+
Mezquital Tropical	+	+	+
Pastizal Natural	-	+	+
Pastizal Halófilo	-	+	+
Pastizal Gipsófilo	-	+	+
Pradera de Alta Montaña	-	+	+
Sabana	+	+	+
Vegetación de Desiertos Arenosos	-	+	+
Vegetación Halófila	-	+	+
Vegetación Gipsófila	-	+	+
Matorral Desértico Micrófilo	-	+	+
Matorral Desértico Rosetófilo	-	+	+
Matorral Crasicaule	+	+	+
Matorral Sarcocaulo	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule de Neblina	-	+	+
Matorral Rosetófilo Costero	-	+	+
Matorral Espinoso Tamaulipeco	+	+	+
Matorral Submontano	+	+	+
Chaparral	-	+	+
Mezquital Xerófilo	-	+	+
Selva de Galería	+	+	+
Bosque de Galería	+	+	+
Vegetación de Galería	-	+	+
Manglar	+	+	+
Popal	-	-	-
Tular	-	-	-
Vegetación de Petén	+	+	+
Vegetación Halófila-Hidrófila	-	+	+
Bosque de Mezquite	+	+	+

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Vegetación de Dunas Costeras	-	+	+
Palmar Natural	+	+	+
Pastizal Inducido	-	-	-
Sabanoide	-	-	-
Palmar Inducido	-	-	-
Bosque Inducido	-	-	-

Composición de especies.

Inventario de recursos forestales.

De acuerdo con la información señalada, la vegetación existente en los polígonos sujetos a la superficie del proyecto según el INEGI (Serie VI) y los recorridos de campo se identificó que el tipo de vegetación presente en el área del proyecto pertenece corresponde a **Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)** y a **Matorral Submontano (MSM)**, motivo por lo cual, con la finalidad de poder demostrar que no se compromete la flora de la cuenca por la superficie del proyecto, fue realizado el muestreo correspondiente al interior del sistema ambiental en cuestión en el mismo tipo de vegetación que se encuentra sujeto a afectación por el desarrollo del proyecto.

1. Técnica de muestreo.

Los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn *et al.*, 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por

lo que en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de matorral desértico micrófilo del SAR y el predio, se utilizó la técnica de muestreo, la cual es una herramienta que consiste en utilizar sitios denominados unidades de muestreo, que deben ser representativos de la población objeto de estudio sobre la cual se realiza la toma de datos necesaria para dar respuesta a los objetivos planteados.

Las unidades de muestreo son los elementos utilizados para seleccionar la muestra. En la realización de inventarios forestales con muestreo, con mucha frecuencia se utilizan conglomerados de un tamaño determinado como unidad para la toma de datos. En el Inventario Nacional Forestal y de Suelos se utiliza el conglomerado integrado por cuatro unidades de muestreo secundarias o sitios. (CONAFOR. 2012, Manual y procedimientos para el muestreo de campo Inventario Nacional Forestal).

Los tipos de conglomerados o formas de muestreo depende mucho del tipo de vegetación a representar según el manual de CONAFOR el correspondiente para el muestreo de desiertos y/o matorrales corresponde a Parcelas o Sitios rectangulares o cuadrados de 10×10 , 40×10 , 15×10 etc., determinando subparcelas de muestreo de 1×1 y/o 5×5 para determinar los estratos que están por debajo del estrato arbóreo y así representar de una mejor forma la estructura de la vegetación.

2. Sistema de muestreo (SAR y Área del Predio).

Se llevaron a cabo diferentes recorridos en la superficie del proyecto, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes, distribuidas de manera sistemática (de manera que cada punto del terreno tuviera la misma probabilidad de ser muestreado) un número de 67 parcelas para el MET, 24 para el MSM, así como sus correspondientes de 67 parcelas de MET en el SAR y 24 del MSM en SAR (Tablas IV.6 a IV.9); contabilizando el número de individuos por especie registradas en cada una de estas.

Con este arreglo, todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados como áreas de muestreo, aunque es importante resaltar que, mediante la aplicación de dicho método, como en algunos otros (bloques al azar, estratificado o sistemático), se evalúa sólo una fracción de la población de manera objetiva y se extrapolan los resultados obtenidos a toda la superficie de estudio.

Tabla IV.6. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de las unidades de muestreo establecidas en el MET del SAR.

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
1	480019	2709781	1	480014	2709786
			2	480024	2709786
			3	480024	2709776
			4	480014	2709776
2	479993	2709742	1	479988	2709747
			2	479998	2709747
			3	479998	2709737
			4	479988	2709737
3	480023	2709718	1	480018	2709723
			2	480028	2709723
			3	480028	2709713
			4	480018	2709713
4	480015	2709674	1	480010	2709679
			2	480020	2709679
			3	480020	2709669
			4	480010	2709669
5	479998	2709628	1	479993	2709633
			2	480003	2709633
			3	480003	2709623
			4	479993	2709623
6	480015	2709575	1	480010	2709580
			2	480020	2709580
			3	480020	2709570
			4	480010	2709570
7	480030	2709464	1	480025	2709469
			2	480035	2709469
			3	480035	2709459
			4	480025	2709459
8	479980	2709816	1	479975	2709821
			2	479985	2709821
			3	479985	2709811

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
9	479910	2709819	4	479975	2709811
			1	479905	2709824
			2	479915	2709824
			3	479915	2709814
10	479914	2709721	4	479905	2709814
			1	479909	2709726
			2	479919	2709726
			3	479919	2709716
11	479906	2709635	4	479909	2709716
			1	479901	2709640
			2	479911	2709640
			3	479911	2709630
12	479955	2709603	4	479901	2709630
			1	479950	2709608
			2	479960	2709608
			3	479960	2709598
13	479963	2709550	4	479950	2709598
			1	479958	2709555
			2	479968	2709555
			3	479968	2709545
14	479994	2709510	4	479958	2709545
			1	479989	2709515
			2	479999	2709515
			3	479999	2709505
15	479931	2709482	4	479989	2709505
			1	479926	2709487
			2	479936	2709487
			3	479936	2709477
16	480009	2709398	4	479926	2709477
			1	480004	2709403
			2	480014	2709403
			3	480014	2709393
17	479883	2709789	4	480004	2709393
			1	479878	2709794
			2	479888	2709794
			3	479888	2709784
18	479830	2709799	4	479878	2709784
			1	479825	2709804
			2	479835	2709804
			3	479835	2709794
19	479785	2709685	1	479825	2709794
				479780	2709690

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				2	479790
			3	479790	2709680
			4	479780	2709680
20	479787	2709574	1	479782	2709579
			2	479792	2709579
			3	479792	2709569
			4	479782	2709569
21	479733	2709404	1	479728	2709409
			2	479738	2709409
			3	479738	2709399
			4	479728	2709399
22	479677	2709302	1	479672	2709307
			2	479682	2709307
			3	479682	2709297
			4	479672	2709297
23	479803	2709259	1	479798	2709264
			2	479808	2709264
			3	479808	2709254
			4	479798	2709254
24	479871	2709179	1	479866	2709184
			2	479876	2709184
			3	479876	2709174
			4	479866	2709174
25	480001	2710737	1	479996	2710742
			2	480006	2710742
			3	480006	2710732
			4	479996	2710732
26	479970	2710709	1	479965	2710714
			2	479975	2710714
			3	479975	2710704
			4	479965	2710704
27	479912	2710721	1	479907	2710726
			2	479917	2710726
			3	479917	2710716
			4	479907	2710716
28	479832	2710699	1	479827	2710704
			2	479837	2710704
			3	479837	2710694
			4	479827	2710694
29	479996	2710847	1	479991	2710852
			2	480001	2710852
			3	480001	2710842

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
			4	479991	2710842
30	479940	2710832	1	479935	2710837
			2	479945	2710837
			3	479945	2710827
			4	479935	2710827
31	469806	2733948	1	469801	2733953
			2	469811	2733953
			3	469811	2733943
			4	469801	2733943
32	469786	2734017	1	469781	2734022
			2	469791	2734022
			3	469791	2734012
			4	469781	2734012
33	469836	2734053	1	469831	2734058
			2	469841	2734058
			3	469841	2734048
			4	469831	2734048
34	469258	2734370	1	469253	2734375
			2	469263	2734375
			3	469263	2734365
			4	469253	2734365
35	469184	2734379	1	469179	2734384
			2	469189	2734384
			3	469189	2734374
			4	469179	2734374
36	469226	2734347	1	469221	2734352
			2	469231	2734352
			3	469231	2734342
			4	469221	2734342
37	468195	2735075	1	468190	2735080
			2	468200	2735080
			3	468200	2735070
			4	468190	2735070
38	468192	2735101	1	468187	2735106
			2	468197	2735106
			3	468197	2735096
			4	468187	2735096
39	468057	2735165	1	468052	2735170
			2	468062	2735170
			3	468062	2735160
			4	468052	2735160
40	467575	2734539	1	467570	2734544

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				2	467580
			3	467580	2734534
			4	467570	2734534
41	467643	2734503	1	467638	2734508
			2	467648	2734508
			3	467648	2734498
			4	467638	2734498
42	467673	2734472	1	467668	2734477
			2	467678	2734477
			3	467678	2734467
			4	467668	2734467
43	467648	2734429	1	467643	2734434
			2	467653	2734434
			3	467653	2734424
			4	467643	2734424
44	467615	2734389	1	467610	2734394
			2	467620	2734394
			3	467620	2734384
			4	467610	2734384
45	467634	2734371	1	467629	2734376
			2	467639	2734376
			3	467639	2734366
			4	467629	2734366
46	467634	2734317	1	467629	2734322
			2	467639	2734322
			3	467639	2734312
			4	467629	2734312
47	467499	2734432	1	467494	2734437
			2	467504	2734437
			3	467504	2734427
			4	467494	2734427
48	467325	2734451	1	467320	2734456
			2	467330	2734456
			3	467330	2734446
			4	467320	2734446
49	467352	2734389	1	467347	2734394
			2	467357	2734394
			3	467357	2734384
			4	467347	2734384
50	467316	2734347	1	467311	2734352
			2	467321	2734352
			3	467321	2734342

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
			4	467311	2734342
51	467260	2734303	1	467255	2734308
			2	467265	2734308
			3	467265	2734298
			4	467255	2734298
52	467094	2734250	1	467089	2734255
			2	467099	2734255
			3	467099	2734245
			4	467089	2734245
53	467025	2734307	1	467020	2734312
			2	467030	2734312
			3	467030	2734302
			4	467020	2734302
54	467020	2734255	1	467015	2734260
			2	467025	2734260
			3	467025	2734250
			4	467015	2734250
55	467027	2734208	1	467022	2734213
			2	467032	2734213
			3	467032	2734203
			4	467022	2734203
56	466959	2734414	1	466954	2734419
			2	466964	2734419
			3	466964	2734409
			4	466954	2734409
57	466924	2734305	1	466919	2734310
			2	466929	2734310
			3	466929	2734300
			4	466919	2734300
58	466944	2734260	1	466939	2734265
			2	466949	2734265
			3	466949	2734255
			4	466939	2734255
59	466916	2734123	1	466911	2734128
			2	466921	2734128
			3	466921	2734118
			4	466911	2734118
60	466909	2734050	1	466904	2734055
			2	466914	2734055
			3	466914	2734045
			4	466904	2734045
61	465603	2733896	1	465598	2733901

SAR / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
			2	465608	2733901
			3	465608	2733891
			4	465598	2733891
			1	465594	2733847
62	465599	2733842	2	465604	2733847
			3	465604	2733837
			4	465594	2733837
			1	465589	2733787
63	465594	2733782	2	465599	2733787
			3	465599	2733777
			4	465589	2733777
			1	465629	2733735
64	465634	2733730	2	465639	2733735
			3	465639	2733725
			4	465629	2733725
			1	465642	2733677
65	465647	2733672	2	465652	2733677
			3	465652	2733667
			4	465642	2733667
			1	465624	2733622
66	465629	2733617	2	465634	2733622
			3	465634	2733612
			4	465624	2733612
			1	465575	2733588
67	465580	2733583	2	465585	2733588
			3	465585	2733578
			4	465575	2733578

Tabla IV.7. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84) de las unidades de muestreo establecidas en el MSM del SAR.

SAR / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
1	485111	2720068	1	485106	2720073
			2	485116	2720073
			3	485116	2720063
			4	485106	2720063
2	485253	2720152	1	485248	2720157
			2	485258	2720157
			3	485258	2720147
			4	485248	2720147

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

SAR / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
3	484771	2719962	1	484766	2719967
			2	484776	2719967
			3	484776	2719957
			4	484766	2719957
4	484973	2720051	1	484968	2720056
			2	484978	2720056
			3	484978	2720046
			4	484968	2720046
5	485068	2720104	1	485063	2720109
			2	485073	2720109
			3	485073	2720099
			4	485063	2720099
6	485140	2720158	1	485135	2720163
			2	485145	2720163
			3	485145	2720153
			4	485135	2720153
7	484573	2719498	1	484568	2719503
			2	484578	2719503
			3	484578	2719493
			4	484568	2719493
8	484655	2719637	1	484650	2719642
			2	484660	2719642
			3	484660	2719632
			4	484650	2719632
9	484713	2719930	1	484708	2719935
			2	484718	2719935
			3	484718	2719925
			4	484708	2719925
10	484857	2720112	1	484852	2720117
			2	484862	2720117
			3	484862	2720107
			4	484852	2720107
11	484921	2720171	1	484916	2720176
			2	484926	2720176
			3	484926	2720166
			4	484916	2720166
12	485012	2720214	1	485007	2720219
			2	485017	2720219
			3	485017	2720209
			4	485007	2720209
13	485140	2720263	1	485135	2720268
			2	485145	2720268

SAR / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				3	485145
			4	485135	2720258
14	485214	2720331	1	485209	2720336
			2	485219	2720336
			3	485219	2720326
			4	485209	2720326
15	485260	2720426	1	485255	2720431
			2	485265	2720431
			3	485265	2720421
			4	485255	2720421
16	485352	2720487	1	485347	2720492
			2	485357	2720492
			3	485357	2720482
			4	485347	2720482
17	484599	2720059	1	484594	2720064
			2	484604	2720064
			3	484604	2720054
			4	484594	2720054
18	484721	2720162	1	484716	2720167
			2	484726	2720167
			3	484726	2720157
			4	484716	2720157
19	484798	2720226	1	484793	2720231
			2	484803	2720231
			3	484803	2720221
			4	484793	2720221
20	484869	2720304	1	484864	2720309
			2	484874	2720309
			3	484874	2720299
			4	484864	2720299
21	484948	2720362	1	484943	2720367
			2	484953	2720367
			3	484953	2720357
			4	484943	2720357
22	485024	2720427	1	485019	2720432
			2	485029	2720432
			3	485029	2720422
			4	485019	2720422
23	485101	2720494	1	485096	2720499
			2	485106	2720499
			3	485106	2720489
			4	485096	2720489

SAR / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
24	485177	2720560	1	485172	2720565
			2	485182	2720565
			3	485182	2720555
			4	485172	2720555

Tabla IV.8. Coordenadas UTM (WGS84) de las parcelas establecidas para el MET en la superficie del proyecto.

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
1	471469.9882	2719773.578	1	471464.99	2719778.58
			2	471474.99	2719778.58
			3	471474.99	2719768.58
			4	471464.99	2719768.58
2	478292	2719823	1	478287.00	2719828.00
			2	478297.00	2719828.00
			3	478297.00	2719818.00
			4	478287.00	2719818.00
3	478916	2719857	1	478911.00	2719862.00
			2	478921.00	2719862.00
			3	478921.00	2719852.00
			4	478911.00	2719852.00
4	479203	2719867	1	479198.00	2719872.00
			2	479208.00	2719872.00
			3	479208.00	2719862.00
			4	479198.00	2719862.00
5	478340.0443	2721154.874	1	478335.04	2721159.87
			2	478345.04	2721159.87
			3	478345.04	2721149.87
			4	478335.04	2721149.87
6	479883	2721369	1	479878.00	2721374.00
			2	479888.00	2721374.00
			3	479888.00	2721364.00
			4	479878.00	2721364.00
7	479156	2721526	1	479151.00	2721531.00
			2	479161.00	2721531.00
			3	479161.00	2721521.00
			4	479151.00	2721521.00
8	477621	2721399	1	477616.00	2721404.00
			2	477626.00	2721404.00
			3	477626.00	2721394.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				4	477616.00
9	475239	2721025	1	475234.00	2721030.00
			2	475244.00	2721030.00
			3	475244.00	2721020.00
			4	475234.00	2721020.00
10	478699	2721171	1	478694.00	2721176.00
			2	478704.00	2721176.00
			3	478704.00	2721166.00
			4	478694.00	2721166.00
11	477081	2721582	1	477076.00	2721587.00
			2	477086.00	2721587.00
			3	477086.00	2721577.00
			4	477076.00	2721577.00
12	477099	2723211	1	477094.00	2723216.00
			2	477104.00	2723216.00
			3	477104.00	2723206.00
			4	477094.00	2723206.00
13	477121.3002	2723586.804	1	477116.30	2723591.80
			2	477126.30	2723591.80
			3	477126.30	2723581.80
			4	477116.30	2723581.80
14	477950	2724855	1	477945.00	2724860.00
			2	477955.00	2724860.00
			3	477955.00	2724850.00
			4	477945.00	2724850.00
15	477079	2724292	1	477074.00	2724297.00
			2	477084.00	2724297.00
			3	477084.00	2724287.00
			4	477074.00	2724287.00
16	477273	2724616	1	477268.00	2724621.00
			2	477278.00	2724621.00
			3	477278.00	2724611.00
			4	477268.00	2724611.00
17	478069	2719692	1	478064.00	2719697.00
			2	478074.00	2719697.00
			3	478074.00	2719687.00
			4	478064.00	2719687.00
18	477816	2719704	1	477811.00	2719709.00
			2	477821.00	2719709.00
			3	477821.00	2719699.00
			4	477811.00	2719699.00
19	476719.9063	2719673.296	1	476714.91	2719678.30

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				2	476724.91
			3	476724.91	2719668.30
			4	476714.91	2719668.30
20	475335	2718947	1	475330.00	2718952.00
			2	475340.00	2718952.00
			3	475340.00	2718942.00
			4	475330.00	2718942.00
21	476529.0146	2719863.547	1	476524.01	2719868.55
			2	476534.01	2719868.55
			3	476534.01	2719858.55
			4	476524.01	2719858.55
22	474423	2722562	1	474418.00	2722567.00
			2	474428.00	2722567.00
			3	474428.00	2722557.00
			4	474418.00	2722557.00
23	474598	2722538	1	474593.00	2722543.00
			2	474603.00	2722543.00
			3	474603.00	2722533.00
			4	474593.00	2722533.00
24	474711	2722935	1	474706.00	2722940.00
			2	474716.00	2722940.00
			3	474716.00	2722930.00
			4	474706.00	2722930.00
25	474010.4667	2722623.027	1	474005.47	2722628.03
			2	474015.47	2722628.03
			3	474015.47	2722618.03
			4	474005.47	2722618.03
26	473831	2722613	1	473826.00	2722618.00
			2	473836.00	2722618.00
			3	473836.00	2722608.00
			4	473826.00	2722608.00
27	473725	2722627	1	473720.00	2722632.00
			2	473730.00	2722632.00
			3	473730.00	2722622.00
			4	473720.00	2722622.00
28	473405	2722677	1	473400.00	2722682.00
			2	473410.00	2722682.00
			3	473410.00	2722672.00
			4	473400.00	2722672.00
29	473353	2722613	1	473348.00	2722618.00
			2	473358.00	2722618.00
			3	473358.00	2722608.00

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				4	473348.00
30	473177	2722444	1	473172.00	2722449.00
			2	473182.00	2722449.00
			3	473182.00	2722439.00
			4	473172.00	2722439.00
31	472529	2722139	1	472524.00	2722144.00
			2	472534.00	2722144.00
			3	472534.00	2722134.00
			4	472524.00	2722134.00
32	473506	2720908	1	473501.00	2720913.00
			2	473511.00	2720913.00
			3	473511.00	2720903.00
			4	473501.00	2720903.00
33	473181	2720772	1	473176.00	2720777.00
			2	473186.00	2720777.00
			3	473186.00	2720767.00
			4	473176.00	2720767.00
34	472725	2720745	1	472720.00	2720750.00
			2	472730.00	2720750.00
			3	472730.00	2720740.00
			4	472720.00	2720740.00
35	476477	2721272	1	476472.00	2721277.00
			2	476482.00	2721277.00
			3	476482.00	2721267.00
			4	476472.00	2721267.00
36	476389	2720861	1	476384.00	2720866.00
			2	476394.00	2720866.00
			3	476394.00	2720856.00
			4	476384.00	2720856.00
37	478245.9014	2725486.988	1	478240.90	2725491.99
			2	478250.90	2725491.99
			3	478250.90	2725481.99
			4	478240.90	2725481.99
38	478884	2723724	1	478879.00	2723729.00
			2	478889.00	2723729.00
			3	478889.00	2723719.00
			4	478879.00	2723719.00
39	478477	2723490	1	478472.00	2723495.00
			2	478482.00	2723495.00
			3	478482.00	2723485.00
			4	478472.00	2723485.00
40	478193	2723002	1	478188.00	2723007.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				2	478198.00
			3	478198.00	2722997.00
			4	478188.00	2722997.00
41	477182	2722743	1	477177.00	2722748.00
			2	477187.00	2722748.00
			3	477187.00	2722738.00
			4	477177.00	2722738.00
42	476826	2722744	1	476821.00	2722749.00
			2	476831.00	2722749.00
			3	476831.00	2722739.00
			4	476821.00	2722739.00
43	476302	2722879	1	476297.00	2722884.00
			2	476307.00	2722884.00
			3	476307.00	2722874.00
			4	476297.00	2722874.00
44	477738.7351	2722775.357	1	477733.74	2722780.36
			2	477743.74	2722780.36
			3	477743.74	2722770.36
			4	477733.74	2722770.36
45	475206	2723236	1	475201.00	2723241.00
			2	475211.00	2723241.00
			3	475211.00	2723231.00
			4	475201.00	2723231.00
46	475065	2723702	1	475060.00	2723707.00
			2	475070.00	2723707.00
			3	475070.00	2723697.00
			4	475060.00	2723697.00
47	474288.5333	2724095.167	1	474283.53	2724100.17
			2	474293.53	2724100.17
			3	474293.53	2724090.17
			4	474283.53	2724090.17
48	474268	2724734	1	474263.00	2724739.00
			2	474273.00	2724739.00
			3	474273.00	2724729.00
			4	474263.00	2724729.00
49	474639	2724483	1	474634.00	2724488.00
			2	474644.00	2724488.00
			3	474644.00	2724478.00
			4	474634.00	2724478.00
50	475169	2724310	1	475164.00	2724315.00
			2	475174.00	2724315.00
			3	475174.00	2724305.00

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				4	475164.00
51	475897	2724242	1	475892.00	2724247.00
			2	475902.00	2724247.00
			3	475902.00	2724237.00
			4	475892.00	2724237.00
52	476630	2724290	1	476625.00	2724295.00
			2	476635.00	2724295.00
			3	476635.00	2724285.00
			4	476625.00	2724285.00
53	472500	2724739	1	472495.00	2724744.00
			2	472505.00	2724744.00
			3	472505.00	2724734.00
			4	472495.00	2724734.00
54	473059.7556	2724713.422	1	473054.76	2724718.42
			2	473064.76	2724718.42
			3	473064.76	2724708.42
			4	473054.76	2724708.42
55	471223	2724270	1	471218.00	2724275.00
			2	471228.00	2724275.00
			3	471228.00	2724265.00
			4	471218.00	2724265.00
56	471137	2722508	1	471132.00	2722513.00
			2	471142.00	2722513.00
			3	471142.00	2722503.00
			4	471132.00	2722503.00
57	471881	2721196	1	471876.00	2721201.00
			2	471886.00	2721201.00
			3	471886.00	2721191.00
			4	471876.00	2721191.00
58	471567	2720899	1	471562.00	2720904.00
			2	471572.00	2720904.00
			3	471572.00	2720894.00
			4	471562.00	2720894.00
59	470210	2720000	1	470205.00	2720005.00
			2	470215.00	2720005.00
			3	470215.00	2719995.00
			4	470205.00	2719995.00
60	470524.089	2718887.467	1	470519.09	2718892.47
			2	470529.09	2718892.47
			3	470529.09	2718882.47
			4	470519.09	2718882.47
61	470502	2718812	1	470497.00	2718817.00

CUS / MET					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				2	470507.00
			3	470507.00	2718807.00
			4	470497.00	2718807.00
62	470779	2718392	1	470774.00	2718397.00
			2	470784.00	2718397.00
			3	470784.00	2718387.00
			4	470774.00	2718387.00
63	470824	2718289	1	470819.00	2718294.00
			2	470829.00	2718294.00
			3	470829.00	2718284.00
			4	470819.00	2718284.00
64	479687	2720774	1	479682.00	2720779.00
			2	479692.00	2720779.00
			3	479692.00	2720769.00
			4	479682.00	2720769.00
65	479682	2720682	1	479677.00	2720687.00
			2	479687.00	2720687.00
			3	479687.00	2720677.00
			4	479677.00	2720677.00
66	471636	2719443	1	471631.00	2719448.00
			2	471641.00	2719448.00
			3	471641.00	2719438.00
			4	471631.00	2719438.00
67	477108	2722740	1	477103.00	2722745.00
			2	477113.00	2722745.00
			3	477113.00	2722735.00
			4	477103.00	2722735.00

Tabla IV.9. Coordenadas UTM (WGS84) de las parcelas establecidas para el MSM en la superficie del proyecto.

CUS / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
1	483552.97	2720546.28	1	483547.97	2720551.28
			2	483557.97	2720551.28
			3	483557.97	2720541.28
			4	483547.97	2720541.28
2	483279.00	2720300.00	1	483274.00	2720305.00
			2	483284.00	2720305.00
			3	483284.00	2720295.00
			4	483274.00	2720295.00

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

CUS / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
3	482829.00	2720217.00	1	482824.00	2720222.00
			2	482834.00	2720222.00
			3	482834.00	2720212.00
			4	482824.00	2720212.00
4	479884.00	2720176.00	1	479879.00	2720181.00
			2	479889.00	2720181.00
			3	479889.00	2720171.00
			4	479879.00	2720171.00
5	480442.00	2720169.00	1	480437.00	2720174.00
			2	480447.00	2720174.00
			3	480447.00	2720164.00
			4	480437.00	2720164.00
6	480883.00	2720161.00	1	480878.00	2720166.00
			2	480888.00	2720166.00
			3	480888.00	2720156.00
			4	480878.00	2720156.00
7	481321.00	2720109.00	1	481316.00	2720114.00
			2	481326.00	2720114.00
			3	481326.00	2720104.00
			4	481316.00	2720104.00
	482262.00	2720209.00	1	482257.00	2720214.00
			2	482267.00	2720214.00
			3	482267.00	2720204.00
			4	482257.00	2720204.00
9	473250.00	2718900.00	1	473245.00	2718905.00
			2	473255.00	2718905.00
			3	473255.00	2718895.00
			4	473245.00	2718895.00
10	473593.00	2719195.00	1	473588.00	2719200.00
			2	473598.00	2719200.00
			3	473598.00	2719190.00
			4	473588.00	2719190.00
11	474993.00	2720333.00	1	474988.00	2720338.00
			2	474998.00	2720338.00
			3	474998.00	2720328.00
			4	474988.00	2720328.00
12	475186.00	2720800.00	1	475181.00	2720805.00
			2	475191.00	2720805.00
			3	475191.00	2720795.00
			4	475181.00	2720795.00
13	472489.00	2718410.00	1	472484.00	2718415.00
			2	472494.00	2718415.00

CUS / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
				3	472494.00
			4	472484.00	2718405.00
14	472778.00	2718399.00	1	472773.00	2718404.00
			2	472783.00	2718404.00
			3	472783.00	2718394.00
			4	472773.00	2718394.00
15	473404.00	2718811.00	1	473399.00	2718816.00
			2	473409.00	2718816.00
			3	473409.00	2718806.00
			4	473399.00	2718806.00
16	473627.00	2719015.00	1	473622.00	2719020.00
			2	473632.00	2719020.00
			3	473632.00	2719010.00
			4	473622.00	2719010.00
17	473743.00	2719495.00	1	473738.00	2719500.00
			2	473748.00	2719500.00
			3	473748.00	2719490.00
			4	473738.00	2719490.00
18	475293.74	2721191.32	1	475288.74	2721196.32
			2	475298.74	2721196.32
			3	475298.74	2721186.32
			4	475288.74	2721186.32
19	469521.00	2716243.00	1	469516.00	2716248.00
			2	469526.00	2716248.00
			3	469526.00	2716238.00
			4	469516.00	2716238.00
20	468532.00	2717695.00	1	468527.00	2717700.00
			2	468537.00	2717700.00
			3	468537.00	2717690.00
			4	468527.00	2717690.00
21	467593.00	2717190.00	1	467588.00	2717195.00
			2	467598.00	2717195.00
			3	467598.00	2717185.00
			4	467588.00	2717185.00
22	467503.00	2715328.00	1	467498.00	2715333.00
			2	467508.00	2715333.00
			3	467508.00	2715323.00
			4	467498.00	2715323.00
23	468958.00	2715817.00	1	468953.00	2715822.00
			2	468963.00	2715822.00
			3	468963.00	2715812.00
			4	468953.00	2715812.00

CUS / MSM					
Sitio	Centro		Vértice		
	X	Y	No.-	X	Y
24	468371.00	2716043.00	1	468366.00	2716048.00
			2	468376.00	2716048.00
			3	468376.00	2716038.00
			4	468366.00	2716038.00

• **Delimitación de los sitios de muestreo.**

El "Método de cuadrante" es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación con los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El tamaño del cuadrante es inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante depende también de la forma de vida, por lo que *estos pueden estar constituidos por cuadros, rectángulos o círculos y sus dimensiones dependen del tamaño de las plantas a evaluar, por lo que dichas parcelas pueden ser de 5 x 5 m, 10 x 5 m, 10 x 10 m o 20 x 10 m, dependiendo de la densidad de individuos.*

En este sentido, para caracterizar la vegetación arbórea y arbustiva del Sistema Ambiental Regional se utilizaron parcelas cuadradas de 10 m x 10 m, contabilizando el número de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo se georreferenció primeramente el vértice SW de cada una de estas con apoyo de un equipo geoposicionador, realizando posteriormente el marcaje de los cuatro vértices partiendo del punto central en el sentido de las manecillas del reloj, estableciéndose de esta manera cuatro marcas con apoyo de cinta fluorescente (Figura IV.36).

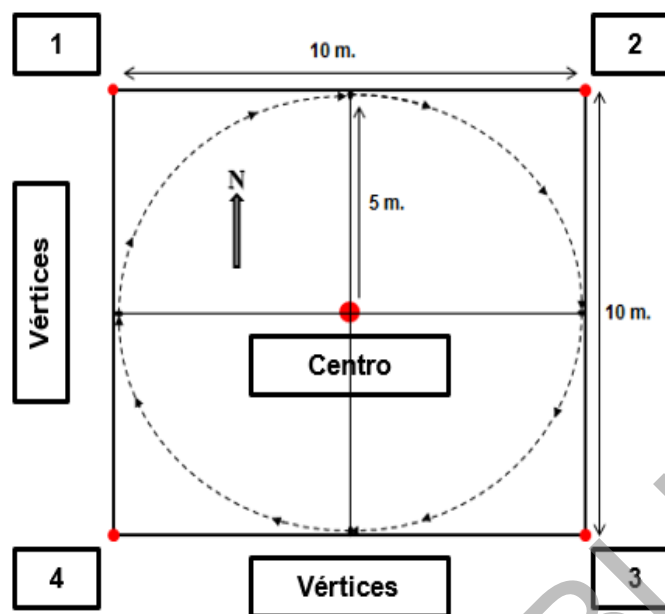


Figura IV. 36. Esquema que muestra la delimitación de las parcelas de muestreo.

La estratificación de las especies (arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas) fue establecida de acuerdo con su forma biológica y no así en la etapa de desarrollo en que se encontraron (dimensiones), tomando como base para dicha clasificación la descripción encontrada en las fichas técnicas de cada una de estas, la cual fue previamente consultada por el grupo de técnicos que efectuaron el levantamiento de la información.

Tal como fue señalado con anterioridad, en estas parcelas se midieron los diámetros de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, para realizar las estimaciones de Abundancia relativa (Ar), Dominancia relativa (Dr) y Frecuencia relativa (Fr), utilizando las siguientes fórmulas:

$$A = (\text{No. de individuos de la especie} / \text{No. total, de todas las especies}) * 100$$

Se refiere a la relación de la densidad de las especies comparado con un total existente (Heiseke *et al.*, 1985 y Franco *et al.*, 1991).

$$Ar = (n / N) * 100$$

$$D = (\text{Área de la copa de la especie} / \text{Área de la copa de todas las especies}) * 100$$

Parámetro que da una idea del grado de participación de las especies en la comunidad (Heiseke *et al.*, 1985 y Franco *et al.*, 1991).

$Dr = (\text{Área de copa de la especie "i"} / \text{Área de copa total}) * 100$

$F = (\text{No. de parcelas con la especie} / \text{No. de parcelas muestreadas}) * 100.$

Parámetro que ofrece una idea de la distribución de las especies, siendo fundamental para conocer la estructura de la comunidad (Heiseke, *et al.*, 1985, citado por Rocha, 1995).

$Fr = (n / N) * 100$

3. Estimación de Índices.

Los índices ha y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que estos comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos, son el único medio para analizar los datos obtenidos en un muestreo. Los índices que se manejarán en este trabajo son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Muller *et al*, 1974).

Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI).

Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del Índice debe ser igual a 300.

Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice, por lo cual en estos casos se deben sumar los valores de dos parámetros, cualquiera que sea la combinación.

Estimación de Índices de diversidad de especies.

La diversidad, en su definición, considera tanto al número de especies como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.).

Para la realización del presente estudio se utilizó el *Índice de Shannon - Wiener*, uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteucci *et al.* 1974). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra.

Índice de Shannon.

El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio. (Moreno, 2001). El índice se calcula mediante la fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i (\ln(P_i))$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener;

S = Número de especies;

P_i = Abundancia relativa;

\ln = Logaritmo natural.

Equidad:

La equitatividad (E) es, que tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto es, refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002). Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Puede demostrarse que cuando $p_i = 1/S$ para toda p_i , se alcanza la uniformidad máxima siendo p_i la proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t) para lo cual generalmente el índice de equidad más apropiado es el índice de Shannon (Franco et al. 1989).

Para determinar el índice de *equidad de Shannon* es necesario conocer la diversidad de cada muestreo, una vez obtenido este valor es posible aplicar la fórmula de equidad Shannon como se puede ver a continuación.

$$E = H' / \ln(S)$$

Donde:

E = equidad

H = diversidad

$\ln(S)$ = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela.

Resultados obtenidos para el área del proyecto (MET).

Listado de especies: La Tabla IV.10 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación realizados en la superficie del área de proyecto.

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.11 a la IV.15 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del área sujeta del proyecto (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo, grupo de cactáceas y pastos). De igual manera, en la Tabla IV.16 y 17 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Tabla IV.10. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, estrato y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Amole de río	<i>Manfreda longiflora</i>	Endémica	No listada	Amenazada	Herbáceo
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga esférica	<i>Mammillaria sphaerica</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga prolifera	<i>Mammillaria prolifera</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Cilindrillo	<i>Lycium berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Corona	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Arbustivo
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Huizache chino	<i>Vachellia schaffneri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Maguey	<i>Agave americana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Malva	<i>Abutilon hypoleucum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	Endémica	No listada	No listada	Herbáceo
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Pita	<i>Yucca filifera</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Raspahuevo	<i>Mimosa malacophylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Salvia	<i>Croton incanus</i>	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Soldado galante	<i>Galinsoga sp</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Tabla IV.11. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbóreo.

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	No listada	146	0.166	-1.80	-0.30	0.298	0.12
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	No listada	2	0.002	-6.09	-0.01	0.014	0.01
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	No listada	219	0.249	-1.39	-0.35	0.346	0.14
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	No listada	14	0.016	-4.14	-0.07	0.066	0.03
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	No listada	48	0.055	-2.91	-0.16	0.159	0.06
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	No listada	59	0.067	-2.70	-0.18	0.181	0.07
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	No listada	169	0.192	-1.65	-0.32	0.317	0.12
Huizache chino	<i>Vachellia schaffneri</i>	No listada	21	0.024	-3.74	-0.09	0.089	0.03
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No listada	95	0.108	-2.23	-0.24	0.240	0.09
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	No listada	22	0.025	-3.69	-0.09	0.092	0.04
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	No listada	10	0.011	-4.48	-0.05	0.051	0.02
Pita	<i>Yucca filifera</i>	No listada	9	0.010	-4.58	-0.05	0.047	0.02

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	No listada	66	0.075	-2.59	-0.19	0.194	0.08
			880	1.00			2.09	0.82
Índice de Diversidad Máxima							2.56	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.12. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbustivo.

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	No listada	52	0.014	-4.24	-0.06	0.061	0.02
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	No listada	35	0.010	-4.64	-0.04	0.045	0.01
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	No listada	3	0.001	-7.10	-0.01	0.006	0.00
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	No listada	324	0.090	-2.41	-0.22	0.216	0.06
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	No listada	14	0.004	-5.55	-0.02	0.021	0.01
Cilindrillo	<i>Lycium berlandieri</i>	No listada	1	0.000	-8.19	0.00	0.002	0.00
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	No listada	9	0.002	-6.00	-0.01	0.015	0.00
Corona	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	No listada	33	0.009	-4.70	-0.04	0.043	0.01
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	No listada	28	0.008	-4.86	-0.04	0.038	0.01
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	No listada	160	0.044	-3.12	-0.14	0.138	0.04
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	No listada	258	0.071	-2.64	-0.19	0.188	0.06
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	No listada	54	0.015	-4.20	-0.06	0.063	0.02
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	No listada	6	0.002	-6.40	-0.01	0.011	0.00
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No listada	83	0.023	-3.78	-0.09	0.087	0.03
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	No listada	7	0.002	-6.25	-0.01	0.012	0.00
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	No listada	20	0.006	-5.20	-0.03	0.029	0.01
Maguey	<i>Agave americana</i>	No listada	7	0.002	-6.25	-0.01	0.012	0.00
Malva	<i>Abutilon hypoleucum</i>	No listada	6	0.002	-6.40	-0.01	0.011	0.00
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	No listada	3	0.001	-7.10	-0.01	0.006	0.00
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	No listada	93	0.026	-3.66	-0.09	0.094	0.03

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	No listada	1,254	0.347	-1.06	-0.37	0.367	0.11
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	No listada	105	0.029	-3.54	-0.10	0.103	0.03
Raspahuevo	<i>Mimosa malacophylla</i>	No listada	1	0.000	-8.19	0.00	0.002	0.00
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	No listada	245	0.068	-2.69	-0.18	0.182	0.05
Salvia	<i>Croton incanus</i>	No listada	241	0.067	-2.71	-0.18	0.180	0.05
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	No listada	274	0.076	-2.58	-0.20	0.195	0.06
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	No listada	129	0.036	-3.33	-0.12	0.119	0.04
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	No listada	52	0.014	-4.24	-0.06	0.061	0.02
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	No listada	122	0.034	-3.39	-0.11	0.114	0.03
			3619	1.00			2.42	0.72
Índice de Diversidad Máxima							3.37	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.13. Especies identificadas en los muestreos efectuados en dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato herbáceo.

Estrato Herbáceo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Amole de río	<i>Manfreda longiflora</i>	Amenazada	8	0.007	-5.03	-0.03	0.033	0.02
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	No listada	1	0.001	-7.11	-0.01	0.006	0.00
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	No listada	36	0.029	-3.53	-0.10	0.104	0.05
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	No listada	1,001	0.817	-0.20	-0.17	0.165	0.08
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	No listada	19	0.016	-4.17	-0.06	0.065	0.03
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	No listada	107	0.087	-2.44	-0.21	0.213	0.10
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	No listada	19	0.016	-4.17	-0.06	0.065	0.03
Soldado galante	<i>Galinsoga sp</i>	No listada	34	0.028	-3.58	-0.10	0.099	0.05
			1,225	1.00			0.75	0.36
Índice de Diversidad Máxima							2.08	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.14. Especies identificadas en los muestreos efectuados en dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato del grupo de las cactáceas.

Grupo de Cactáceas								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	No listada	10	0.013	-4.33	-0.06	0.057	0.02
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	No listada	40	0.052	-2.95	-0.15	0.155	0.07
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	No listada	14	0.018	-4.00	-0.07	0.073	0.03
Biznaga esférica	<i>Mammillaria sphaerica</i>	No listada	2	0.003	-5.94	-0.02	0.016	0.01
Biznaga prolifera	<i>Mammillaria prolifera</i>	No listada	10	0.013	-4.33	-0.06	0.057	0.02
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	No listada	31	0.041	-3.20	-0.13	0.130	0.06
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	No listada	3	0.004	-5.54	-0.02	0.022	0.01
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	No listada	249	0.326	-1.12	-0.37	0.365	0.16
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	No listada	28	0.037	-3.31	-0.12	0.121	0.05
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	No listada	376	0.493	-0.71	-0.35	0.349	0.15
			763	1.00			1.34	0.58
Índice de Diversidad Máxima							2.30	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.15. Especies identificadas en los muestreos efectuados en dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para los pastos.

Pastos								
Nombre común	Nombre científico	Nom-059	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Cebolla de monte	<i>Zephyranthes sp</i>	No listada	1	0.143	-1.95	-0.28	0.28	0.17
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	No listada	2	0.286	-1.25	-0.36	0.36	0.22
Margarita	<i>Erigeron sp</i>	No listada	1	0.143	-1.95	-0.28	0.28	0.17
Pericon	<i>Tagetes sp</i>	No listada	2	0.286	-1.25	-0.36	0.36	0.22
Pico de pájaro	<i>Evolvulus sp</i>	No listada	1	0.143	-1.95	-0.28	0.28	0.17
			7	1.00			1.55	0.96
Índice de Diversidad Máxima							1.61	

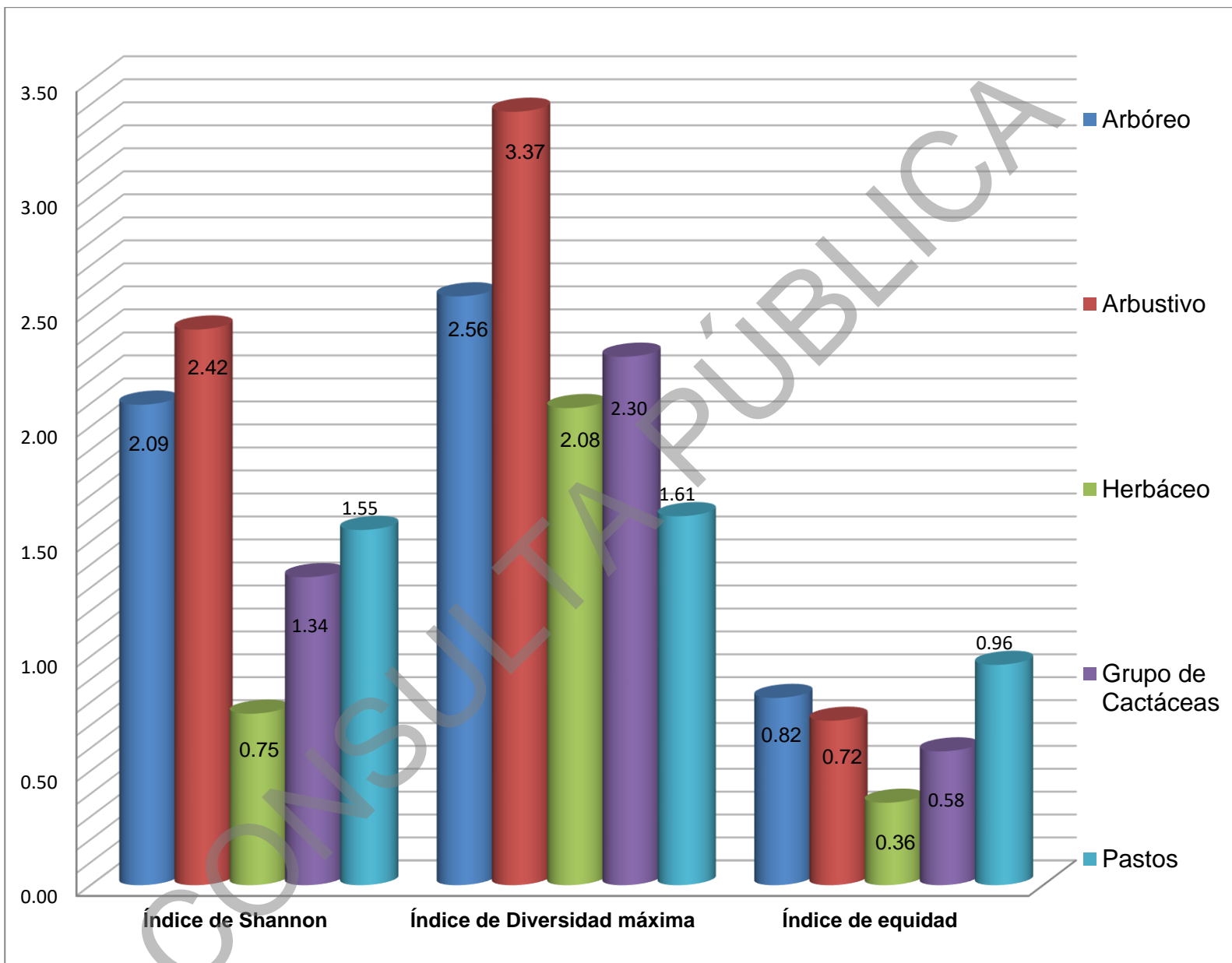


Figura IV. 37. Valores de índices de diversidad determinados por estrato para el MET en la superficie solicitada del proyecto

Tabla IV.16. Concentrado de especies identificadas en los muestreos 10x10 realizados en la superficie del predio, incluyendo número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos, además del índice de Shannon, de Equidad y de Diversidad Máxima.

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Amole de río	<i>Manfreda longiflora</i>	8	0.123	0.034	0.271	0.43	0.158	0.00	-6.6981	-0.0083	0.0083	0.0020
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	146	2.251	3.904	5.427	11.58	6.155	0.02	-3.7939	-0.0854	0.0854	0.0209
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	1	0.015	0.004	0.136	0.16	0.020	0.00	-8.7776	-0.0014	0.0014	0.0003
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	36	0.555	0.144	0.271	0.97	0.699	0.01	-5.1940	-0.0288	0.0288	0.0070
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	52	0.802	3.293	2.171	6.27	4.095	0.01	-4.8263	-0.0387	0.0387	0.0094
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	2	0.031	9.762	0.271	10.06	9.793	0.00	-8.0844	-0.0025	0.0025	0.0006
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	10	0.154	0.274	0.271	0.70	0.429	0.00	-6.4750	-0.0100	0.0100	0.0024
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	40	0.617	0.011	1.493	2.12	0.627	0.01	-5.0887	-0.0314	0.0314	0.0077
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	14	0.216	0.008	0.407	0.63	0.224	0.00	-6.1385	-0.0132	0.0132	0.0032
Biznaga esférica	<i>Mammillaria sphaerica</i>	2	0.031	0.012	0.136	0.18	0.043	0.00	-8.0844	-0.0025	0.0025	0.0006
Biznaga prolifera	<i>Mammillaria prolifera</i>	10	0.154	0.005	0.271	0.43	0.159	0.00	-6.4750	-0.0100	0.0100	0.0024
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	35	0.540	0.618	0.678	1.84	1.158	0.01	-5.2222	-0.0282	0.0282	0.0069
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	3	0.046	2.327	0.136	2.51	2.374	0.00	-7.6789	-0.0036	0.0036	0.0009
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	324	4.995	0.809	2.849	8.65	5.803	0.05	-2.9968	-0.1497	0.1497	0.0366
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	14	0.216	2.163	0.678	3.06	2.379	0.00	-6.1385	-0.0132	0.0132	0.0032
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	219	3.376	2.808	4.613	10.80	6.184	0.03	-3.3885	-0.1144	0.1144	0.0279
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	14	0.216	3.521	0.271	4.01	3.737	0.00	-6.1385	-0.0132	0.0132	0.0032
Cilindrillo	<i>Lycium berlandieri</i>	1	0.015	1.837	0.136	1.99	1.853	0.00	-8.7776	-0.0014	0.0014	0.0003
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	9	0.139	0.256	0.271	0.67	0.395	0.00	-6.5803	-0.0091	0.0091	0.0022
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	48	0.740	1.198	2.307	4.24	1.938	0.01	-4.9064	-0.0363	0.0363	0.0089
Corona	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	33	0.509	1.586	1.221	3.32	2.095	0.01	-5.2810	-0.0269	0.0269	0.0066
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	28	0.432	0.181	0.678	1.29	0.613	0.00	-5.4454	-0.0235	0.0235	0.0057
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	160	2.466	1.731	5.699	9.90	4.198	0.02	-3.7024	-0.0913	0.0913	0.0223
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	258	3.977	1.080	5.970	11.03	5.058	0.04	-3.2246	-0.1282	0.1282	0.0313
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	54	0.832	0.125	0.543	1.50	0.958	0.01	-4.7886	-0.0399	0.0399	0.0097
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	59	0.910	3.490	1.900	6.30	4.399	0.01	-4.7000	-0.0427	0.0427	0.0104
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	6	0.092	1.166	0.271	1.53	1.258	0.00	-6.9858	-0.0065	0.0065	0.0016

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	31	0.478	0.195	1.085	1.76	0.673	0.00	-5.3436	-0.0255	0.0255	0.0062
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	1,001	15.431	0.228	6.649	22.31	15.659	0.15	-1.8688	-0.2884	0.2884	0.0704
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	83	1.279	2.034	3.528	6.84	3.313	0.01	-4.3587	-0.0558	0.0558	0.0136
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	7	0.108	0.346	0.407	0.86	0.454	0.00	-6.8316	-0.0074	0.0074	0.0018
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	19	0.293	0.003	0.543	0.84	0.296	0.00	-5.8331	-0.0171	0.0171	0.0042
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	169	2.605	1.499	3.528	7.63	4.104	0.03	-3.6477	-0.0950	0.0950	0.0232
Huizache chino	<i>Vachellia schaffneri</i>	21	0.324	0.576	0.271	1.17	0.900	0.00	-5.7330	-0.0186	0.0186	0.0045
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	20	0.308	0.927	0.407	1.64	1.236	0.00	-5.7818	-0.0178	0.0178	0.0044
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	107	1.649	0.003	1.628	3.28	1.653	0.02	-4.1047	-0.0677	0.0677	0.0165
Maguey	<i>Agave americana</i>	7	0.108	2.625	0.136	2.87	2.733	0.00	-6.8316	-0.0074	0.0074	0.0018
Malva	<i>Abutilon hypoleucum</i>	6	0.092	0.016	0.271	0.38	0.109	0.00	-6.9858	-0.0065	0.0065	0.0016
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	3	0.046	0.059	0.136	0.24	0.105	0.00	-7.6789	-0.0036	0.0036	0.0009
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	19	0.293	0.029	0.407	0.73	0.322	0.00	-5.8331	-0.0171	0.0171	0.0042
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	95	1.464	7.130	2.578	11.17	8.595	0.01	-4.2237	-0.0619	0.0619	0.0151
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	249	3.838	1.583	6.106	11.53	5.421	0.04	-3.2601	-0.1251	0.1251	0.0306
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	3	0.046	12.576	0.136	12.76	12.622	0.00	-7.6789	-0.0036	0.0036	0.0009
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	93	1.434	0.166	1.493	3.09	1.600	0.01	-4.2450	-0.0609	0.0609	0.0149
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	1,254	19.331	0.181	7.870	27.38	19.512	0.19	-1.6435	-0.3177	0.3177	0.0776
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	22	0.339	3.037	0.678	4.05	3.376	0.00	-5.6865	-0.0193	0.0193	0.0047
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	10	0.154	16.070	0.950	17.17	16.224	0.00	-6.4750	-0.0100	0.0100	0.0024
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	105	1.619	2.068	3.935	7.62	3.687	0.02	-4.1236	-0.0667	0.0667	0.0163
Pita	<i>Yucca filifera</i>	9	0.139	1.004	0.814	1.96	1.143	0.00	-6.5803	-0.0091	0.0091	0.0022
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	28	0.432	0.187	0.950	1.57	0.618	0.00	-5.4454	-0.0235	0.0235	0.0057
Raspahuevo	<i>Mimosa malacophylla</i>	1	0.015	0.214	0.136	0.37	0.230	0.00	-8.7776	-0.0014	0.0014	0.0003
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	245	3.777	0.029	0.543	4.35	3.805	0.04	-3.2763	-0.1237	0.1237	0.0302
Salvia	<i>Croton incanus</i>	241	3.715	0.458	2.035	6.21	4.173	0.04	-3.2928	-0.1223	0.1223	0.0299
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	274	4.224	0.152	2.171	6.55	4.376	0.04	-3.1644	-0.1337	0.1337	0.0326
Soldado galante	<i>Galinsoga sp</i>	34	0.524	0.512	0.136	1.17	1.036	0.01	-5.2512	-0.0275	0.0275	0.0067
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	129	1.989	0.192	1.764	3.94	2.181	0.02	-3.9177	-0.0779	0.0779	0.0190
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	376	5.796	0.575	5.156	11.53	6.371	0.06	-2.8480	-0.1651	0.1651	0.0403

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	52	0.802	0.012	0.136	0.95	0.814	0.01	-4.8263	-0.0387	0.0387	0.0094
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	66	1.017	1.909	1.493	4.42	2.926	0.01	-4.5879	-0.0467	0.0467	0.0114
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	122	1.881	1.052	2.578	5.51	2.933	0.02	-3.9735	-0.0747	0.0747	0.0183
		6487	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0	1.00			3.0973	0.7565
Índice de Diversidad Máxima											4.0943	

Tabla IV.17. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 realizados en la superficie del predio, incluyendo número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos, además del índice de Shannon, de Equidad y de Diversidad Máxima.

Pastos												
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Cebolla de monte	<i>Zephyranthes sp</i>	1	14.286	19.718	14.283	48.29	34.00	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	2	28.571	47.887	28.565	105.02	76.46	0.2857	-1.2528	-0.3579	0.3579	0.2224
Margarita	<i>Erigeron sp</i>	1	14.286	16.901	14.283	45.47	31.19	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727
Pericon	<i>Tagetes sp</i>	2	28.571	7.042	28.565	64.18	35.61	0.2857	-1.2528	-0.3579	0.3579	0.2224
Pico de pájaro	<i>Evolvulus sp</i>	1	14.286	8.451	14.283	37.02	22.74	0.1429	-1.9459	-0.2780	0.2780	0.1727
		7	100	100	100	300	200	1.00			1.5498	0.9630
Índice de Diversidad Máxima											1.6094	

Análisis del Índice de Shannon en el predio (MET)

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, en el estrato arbóreo se registraron un total de 880 individuos en 13 especies y un índice de diversidad estimado en 2.09, con *Vachellia rigidula* como la especie de mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de mediana diversidad. En el estrato arbustivo se presentaron 29 especies con un total de 3,619 individuos registrados y un índice de diversidad estimado de 2.42, por lo que tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 1 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de mediana o alta diversidad, con *Croton cortesianus* como la especie de mayor distribución. Por otra parte, en el estrato herbáceo se registraron un total de 1,225 individuos distribuidos en ocho especies, dando como resultado un índice de diversidad de 0.75, clasificado también como de baja diversidad, con *Thymophylla pentachaeta* como la especie con mayor distribución. En el grupo de las cactáceas se registraron un total de 763 individuos distribuidos en 10 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 1.34, puede ser clasificado también como de baja diversidad, con *Opuntia stricta* como la única especie en distribución. Por último, en el estrato de pastos se presentan cinco especies con siete individuos y un índice de diversidad de 1.55, por lo que es clasificado como de baja diversidad con *Euphorbia cinerascens* y *Tagetes sp.* como las especies con valor más alto.

Análisis del Índice de IVI de MET en el área de uso de suelo

De acuerdo a los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Vachellia rigidula* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo (Tabla IV.18), *Randia obcordata* en el estrato arbustivo (Tabla IV.19), *Meximalva* en el estrato herbáceo (Tabla IV.20), mientras que en el grupo de cactáceas *Opuntia stricta* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.21), para finalizar, el estrato de los patos presenta a la *Euphorbia cinerascens* como la especie con mayor valor (Tabla IV. 22), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de la vegetación en la superficie del predio.

Tabla IV.18. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbóreo del predio.

Estrato Arbóreo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	146	16.591	6.984	21.622	45.20	23.575
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	2	0.227	17.461	1.081	18.77	17.689
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	219	24.886	5.023	18.378	48.29	29.909
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	14	1.591	6.297	1.081	8.97	7.888
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	48	5.455	2.142	9.189	16.79	7.597
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	59	6.705	6.242	7.568	20.51	12.947
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	169	19.205	2.681	14.054	35.94	21.886
Huizache chino	<i>Vachellia schaffneri</i>	21	2.386	1.031	1.081	4.50	3.417
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	95	10.795	12.753	10.270	33.82	23.549
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	22	2.500	5.431	2.703	10.63	7.931
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	10	1.136	28.744	3.784	33.66	29.880
Pita	<i>Yucca filifera</i>	9	1.023	1.797	3.243	6.06	2.819
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	66	7.500	3.414	5.946	16.86	10.914
		880	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.19. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbustivo del predio.

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	52	1.437	8.187	4.444	14.07	9.624
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	35	0.967	1.537	1.389	3.89	2.504
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	3	0.083	5.786	0.278	6.15	5.869
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	324	8.953	2.010	5.833	16.80	10.963
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	14	0.387	5.379	1.389	7.15	5.765
Cilindrillo	<i>Lycium berlandieri</i>	1	0.028	4.568	0.278	4.87	4.595
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	9	0.249	0.637	0.556	1.44	0.886
Corona	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	33	0.912	3.943	2.500	7.35	4.855
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	28	0.774	0.450	1.389	2.61	1.224
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	160	4.421	4.304	11.667	20.39	8.725
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	258	7.129	2.686	12.222	22.04	9.815
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	54	1.492	0.311	1.111	2.91	1.803
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	6	0.166	2.898	0.556	3.62	3.064
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	83	2.293	5.056	7.222	14.57	7.350
Guayacan	<i>Guaiaacum angustifolium</i>	7	0.193	0.861	0.833	1.89	1.055
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	20	0.553	2.305	0.833	3.69	2.858
Maguay	<i>Agave americana</i>	7	0.193	6.526	0.278	7.00	6.719
Malva	<i>Abutilon hypoleucum</i>	6	0.166	0.041	0.556	0.76	0.206
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	3	0.083	31.264	0.278	31.63	31.347

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	93	2.570	0.413	3.056	6.04	2.983
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	1,254	34.650	0.450	16.111	51.21	35.101
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	105	2.901	5.142	8.056	16.10	8.043
Raspahuevo	<i>Mimosa malacophylla</i>	1	0.028	0.533	0.278	0.84	0.561
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	245	6.770	0.071	1.111	7.95	6.841
Salvia	<i>Croton incanus</i>	241	6.659	1.138	4.167	11.96	7.798
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	274	7.571	0.379	4.444	12.39	7.950
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	129	3.565	0.478	3.611	7.65	4.042
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	52	1.437	0.030	0.278	1.75	1.467
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	122	3.371	2.616	5.278	11.26	5.987
		3619	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.20. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato herbáceo del predio.

Estrato Herbáceo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Amole de río	<i>Manfreda longiflora</i>	8	0.653	3.570	2.703	6.93	4.223
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	1	0.082	0.448	1.351	1.88	0.529
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	36	2.939	15.002	2.703	20.64	17.940
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	1,001	81.714	23.848	66.215	171.78	105.562
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	19	1.551	0.322	5.405	7.28	1.873
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	107	8.735	0.338	16.216	25.29	9.073
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	19	1.551	3.021	4.054	8.63	4.572
Soldado galante	<i>Galinsoga sp</i>	34	2.776	53.452	1.351	57.58	56.228
		1225	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.21. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el grupo de las cactáceas del predio.

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	10	1.311	9.429	1.695	12.43	10.740
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	40	5.242	0.366	9.322	14.93	5.608
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	14	1.835	0.292	2.542	4.67	2.127
Biznaga esférica	<i>Mammillaria sphaerica</i>	2	0.262	0.421	0.847	1.53	0.683
Biznaga prolifera	<i>Mammillaria prolifera</i>	10	1.311	0.181	1.695	3.19	1.491
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	31	4.063	6.704	6.780	17.55	10.767
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	3	0.393	2.034	0.847	3.27	2.427
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	249	32.634	54.393	38.135	125.16	87.027
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	28	3.670	6.419	5.932	16.02	10.089

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	376	49.279	19.762	32.203	101.24	69.041
		763	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.22. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato de los pastos para el área del predio.

Pastos							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Cebolla de monte	<i>Zephyranthes sp</i>	1	14.286	19.718	14.283	48.29	34.00
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	2	28.571	47.887	28.565	105.02	76.46
Margarita	<i>Erigeron sp</i>	1	14.286	16.901	14.283	45.47	31.19
Pericon	<i>Tagetes sp</i>	2	28.571	7.042	28.565	64.18	35.61
Pico de pájaro	<i>Evolvulus sp</i>	1	14.286	8.451	14.283	37.02	22.74
		7	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Especies listadas en la Norma oficial: Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación de MET existente en la superficie del área del proyecto, no se registró ninguna especie de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados obtenidos para el Sistema Ambiental Regional (MET).

Listado de especies: La Tabla IV.23 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación realizados en el Sistema Ambiental Regional.

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.24 a la IV.28 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del área del Sistema Ambiental (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas). De igual manera, en la Tabla IV.29 y 30 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Tabla IV.23. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, estrato y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Bálsamo salvaje	<i>Ibervillea lindheimeri</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Charrasquillo	<i>Mimosa texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Falso peyote	<i>Astrophytum asterias</i>	Nativa	Apéndice I	En Peligro de Extinción	Grupo de cactáceas
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Arbustivo
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Maguey	<i>Agave americana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Navo	<i>Physaria berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Papagallo	<i>Manihot subspicata</i>	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Pita	<i>Yucca filifera</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Romero cimarrón	<i>Heliotropium confertifolium</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Ruda del desierto	<i>Thamnosma texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Salvia	<i>Croton incanus</i>	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Tabla IV.24. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbóreo.

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(PI) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	No listada	201	0.1668	-1.7909	-0.2987	0.2987	0.1165
Barreta	<i>Helletta parvifolia</i>	No listada	23	0.0191	-3.9587	-0.0756	0.0756	0.0295
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	No listada	501	0.4158	-0.8776	-0.3649	0.3649	0.1423
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	No listada	33	0.0274	-3.5977	-0.0985	0.0985	0.0384
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	No listada	20	0.0166	-4.0985	-0.0680	0.0680	0.0265
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	No listada	14	0.0116	-4.4552	-0.0518	0.0518	0.0202
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	No listada	96	0.0797	-2.5299	-0.2016	0.2016	0.0786
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No listada	33	0.0274	-3.5977	-0.0985	0.0985	0.0384
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	No listada	160	0.1328	-2.0191	-0.2681	0.2681	0.1045
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	No listada	62	0.0515	-2.9671	-0.1527	0.1527	0.0595
Pita	<i>Yucca filifera</i>	No listada	37	0.0307	-3.4833	-0.1070	0.1070	0.0417

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	No listada	11	0.0091	-4.6963	-0.0429	0.0429	0.0167
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	No listada	14	0.0116	-4.4552	-0.0518	0.0518	0.0202
			1205	1.00			1.8799	0.7329
Índice de Diversidad Máxima								2.5649

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.25. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbustivo.

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	No listada	68	0.0139	-4.2748	-0.0595	0.0595	0.0175
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	No listada	427	0.0874	-2.4375	-0.2130	0.2130	0.0626
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	No listada	133	0.0272	-3.6040	-0.0981	0.0981	0.0288
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	No listada	172	0.0352	-3.3468	-0.1178	0.1178	0.0346
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	No listada	8	0.0016	-6.4149	-0.0105	0.0105	0.0031
Charrasquillo	<i>Mimosa texana</i>	No listada	410	0.0839	-2.4782	-0.2079	0.2079	0.0611
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	No listada	8	0.0016	-6.4149	-0.0105	0.0105	0.0031
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	No listada	314	0.0643	-2.7449	-0.1764	0.1764	0.0519
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	No listada	352	0.0720	-2.6307	-0.1895	0.1895	0.0557
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	No listada	106	0.0217	-3.8309	-0.0831	0.0831	0.0244
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	No listada	39	0.0080	-4.8308	-0.0386	0.0386	0.0113
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	No listada	35	0.0072	-4.9390	-0.0354	0.0354	0.0104
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No listada	61	0.0125	-4.3835	-0.0547	0.0547	0.0161
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	No listada	1	0.0002	-8.4943	-0.0017	0.0017	0.0005
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	No listada	2	0.0004	-7.8012	-0.0032	0.0032	0.0009
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	No listada	178	0.0364	-3.3126	-0.1207	0.1207	0.0355
Maguey	<i>Agave americana</i>	No listada	72	0.0147	-4.2177	-0.0621	0.0621	0.0183
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	No listada	328	0.0671	-2.7013	-0.1813	0.1813	0.0533
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	No listada	44	0.0090	-4.7101	-0.0424	0.0424	0.0125
Paillo	<i>Croton cortesianus</i>	No listada	696	0.1424	-1.9490	-0.2776	0.2776	0.0816

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	No listada	15	0.0031	-5.7863	-0.0178	0.0178	0.0052
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	No listada	183	0.0374	-3.2848	-0.1230	0.1230	0.0362
Papagallo	<i>Manihot subspicata</i>	No listada	4	0.0008	-7.1080	-0.0058	0.0058	0.0017
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	No listada	30	0.0061	-5.0931	-0.0313	0.0313	0.0092
Ruda del desierto	<i>Thamnosma texana</i>	No listada	146	0.0299	-3.5107	-0.1049	0.1049	0.0308
Salvia	<i>Croton incanus</i>	No listada	170	0.0348	-3.3585	-0.1168	0.1168	0.0343
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	No listada	478	0.0978	-2.3247	-0.2274	0.2274	0.0669
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	No listada	309	0.0632	-2.7610	-0.1746	0.1746	0.0513
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	No listada	7	0.0014	-6.5484	-0.0094	0.0094	0.0028
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	No listada	91	0.0186	-3.9835	-0.0742	0.0742	0.0218
			4887	1.00			2.8689	0.8435
							Índice de Diversidad Máxima	3.4012

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.26. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato herbáceo.

Estrato Herbáceo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	No listada	19	0.0140	-4.2723	-0.0596	0.0596	0.0287
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	No listada	168	0.1233	-2.0927	-0.2581	0.2581	0.1241
Bálsamo salvaje	<i>Ibervillea lindheimeri</i>	No listada	1	0.0007	-7.2167	-0.0053	0.0053	0.0025
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	No listada	249	0.1828	-1.6993	-0.3107	0.3107	0.1494
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	No listada	3	0.0022	-6.1181	-0.0135	0.0135	0.0065
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	No listada	557	0.4090	-0.8941	-0.3657	0.3657	0.1759
Navo	<i>Physaria berlandieri</i>	No listada	178	0.1307	-2.0349	-0.2659	0.2659	0.1279
Romero cimarrón	<i>Heliotropium confertifolium</i>	No listada	187	0.1373	-1.9856	-0.2726	0.2726	0.1311
			1362	1.00			1.5514	0.7461
							Índice de Diversidad Máxima	2.0794

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.27. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato del grupo de las cactáceas.

Grupo de las Cactáceas								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	No listada	1	0.0012	-6.6958	-0.0083	0.0083	0.0036
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	No listada	17	0.0210	-3.8626	-0.0812	0.0812	0.0353
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	No listada	18	0.0222	-3.8054	-0.0847	0.0847	0.0368
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	No listada	14	0.0173	-4.0567	-0.0702	0.0702	0.0305
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	No listada	74	0.0915	-2.3917	-0.2188	0.2188	0.0950
Falso peyote	<i>Astrophytum asterias</i>	En Peligro de Extinción	1	0.0012	-6.6958	-0.0083	0.0083	0.0036
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	No listada	27	0.0334	-3.4000	-0.1135	0.1135	0.0493
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	No listada	33	0.0408	-3.1993	-0.1305	0.1305	0.0567
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	No listada	12	0.0148	-4.2109	-0.0625	0.0625	0.0271
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	No listada	612	0.7565	-0.2791	-0.2111	0.2111	0.0917
			809	1.00			0.9889	0.4295
							Índice de Diversidad Máxima	2.3026

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.28. Especies identificadas en los muestreos efectuados en el SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para los pastos.

Pastos								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Chisme	<i>Portulaca pilosa</i>	No listada	1	0.0149	-4.2047	-0.0628	0.0628	0.0571
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	No listada	5	0.0746	-2.5953	-0.1937	0.1937	0.1763
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	No listado	61	0.9104	-0.0938	-0.0854	0.0854	0.0778
			67	1.00			0.3418	0.3112
							Índice de Diversidad Máxima	1.0986

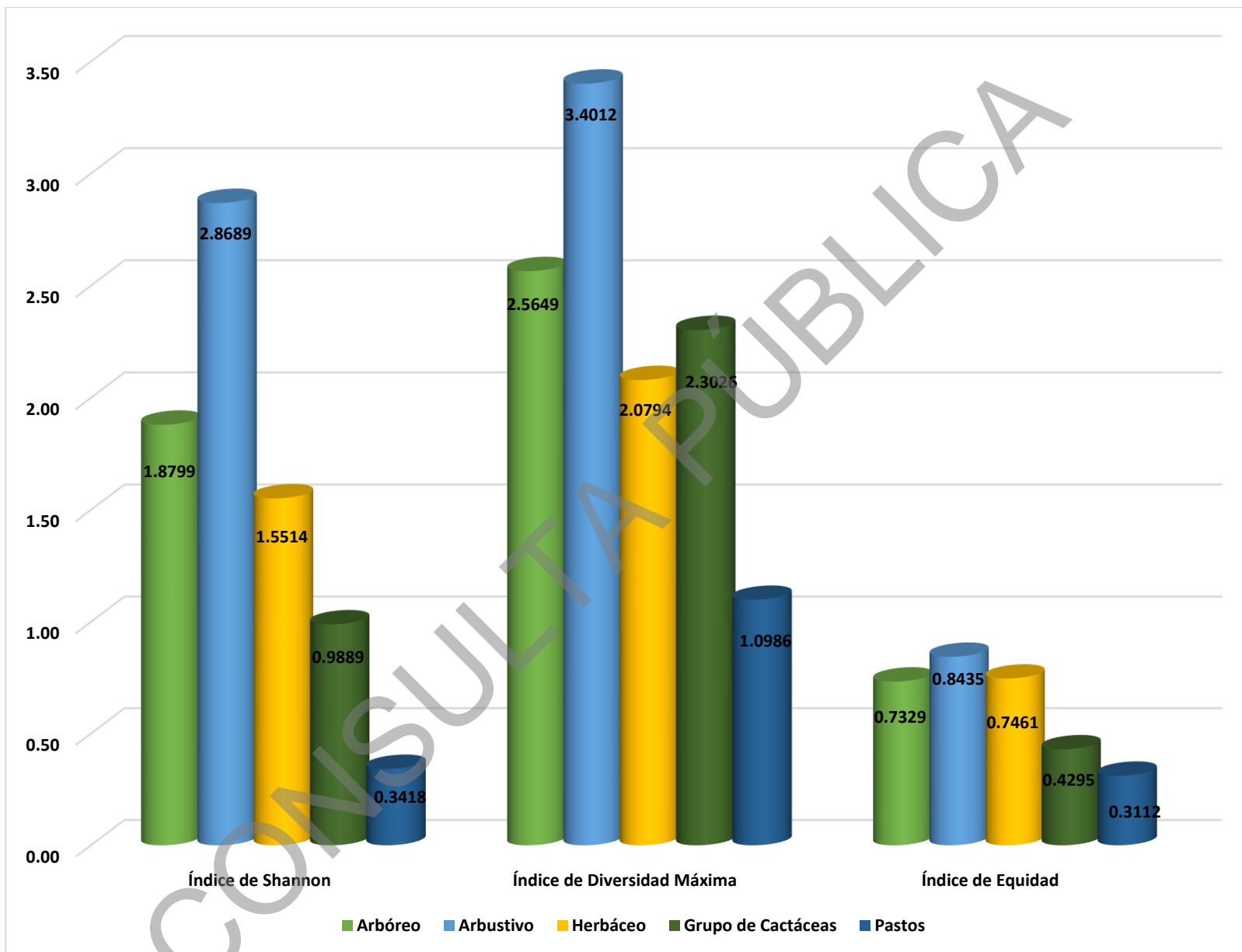


Figura IV. 38. Valores de índices de diversidad determinados por estrato del MET en el SAR

Tabla IV.29. Concentrado de especies identificadas en los muestreos 10x10 realizados en el SAR, incluyendo número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos, además del índice de Shannon, de Equidad y de Diversidad Máxima.

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	201	2.4325	4.2698	5.4499	12.1523	6.7023	0.0243	-3.7162	-0.0904	0.0904	0.0220
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	19	0.2299	0.0374	0.6337	0.9011	0.2673	0.0023	-6.0751	-0.0140	0.0140	0.0034
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	168	2.0332	0.0235	0.3802	2.4369	2.0566	0.0203	-3.8956	-0.0792	0.0792	0.0193
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	68	0.8229	2.6469	1.6477	5.1175	3.4698	0.0082	-4.8000	-0.0395	0.0395	0.0096
Bálsamo salvaje	<i>Ibervillea lindheimeri</i>	1	0.0121	2.1680	0.1267	2.3069	2.1801	0.0001	-9.0195	-0.0011	0.0011	0.0003
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	23	0.2783	4.9785	0.7605	6.0173	5.2568	0.0028	-5.8840	-0.0164	0.0164	0.0040
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	1	0.0121	0.0217	0.1267	0.1605	0.0338	0.0001	-9.0195	-0.0011	0.0011	0.0003
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	17	0.2057	0.0145	1.2674	1.4877	0.2202	0.0021	-6.1863	-0.0127	0.0127	0.0031
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	18	0.2178	0.0126	0.5070	0.7374	0.2305	0.0022	-6.1292	-0.0134	0.0134	0.0032
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	14	0.1694	0.0188	0.6337	0.8219	0.1882	0.0017	-6.3805	-0.0108	0.0108	0.0026
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	427	5.1676	0.5700	3.6755	9.4132	5.7376	0.0517	-2.9628	-0.1531	0.1531	0.0372
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	133	1.6096	1.6502	1.1407	4.4004	3.2598	0.0161	-4.1292	-0.0665	0.0665	0.0162
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	172	2.0816	1.2827	3.8023	7.1666	3.3643	0.0208	-3.8720	-0.0806	0.0806	0.0196
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	8	0.0968	4.0976	0.5070	4.7013	4.1944	0.0010	-6.9401	-0.0067	0.0067	0.0016
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	501	6.0632	4.6891	5.9569	16.7092	10.7523	0.0606	-2.8029	-0.1699	0.1699	0.0413
Charrasquillo	<i>Mimosa texana</i>	410	4.9619	0.6209	1.7744	7.3572	5.5828	0.0496	-3.0034	-0.1490	0.1490	0.0363
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	33	0.3994	3.4434	1.6477	5.4904	3.8428	0.0040	-5.5230	-0.0221	0.0221	0.0054
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	20	0.2420	2.6283	1.0139	3.8843	2.8704	0.0024	-6.0238	-0.0146	0.0146	0.0035
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	8	0.0968	1.3442	0.2535	1.6945	1.4410	0.0010	-6.9401	-0.0067	0.0067	0.0016
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	314	3.8001	0.5252	1.3942	5.7195	4.3253	0.0380	-3.2702	-0.1243	0.1243	0.0302
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	352	4.2600	2.0986	6.7174	13.0759	6.3586	0.0426	-3.1559	-0.1344	0.1344	0.0327
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	106	1.2828	1.9344	1.9011	5.1183	3.2172	0.0128	-4.3561	-0.0559	0.0559	0.0136
Damiana	<i>Tumera diffusa</i>	39	0.4720	0.0181	0.8872	1.3773	0.4901	0.0047	-5.3560	-0.0253	0.0253	0.0061
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	14	0.1694	5.1770	0.6337	5.9801	5.3464	0.0017	-6.3805	-0.0108	0.0108	0.0026
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	35	0.4236	1.8879	1.0139	3.3254	2.3115	0.0042	-5.4642	-0.0231	0.0231	0.0056
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	74	0.8956	0.4656	1.7744	3.1356	1.3612	0.0090	-4.7155	-0.0422	0.0422	0.0103
Falso peyote	<i>Astrophytum asterias</i>	1	0.0121	0.0217	0.1267	0.1605	0.0338	0.0001	-9.0195	-0.0011	0.0011	0.0003
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	249	3.0134	0.1351	2.5349	5.6833	3.1485	0.0301	-3.5021	-0.1055	0.1055	0.0257

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	61	0.7382	3.1058	2.1546	5.9987	3.8440	0.0074	-4.9087	-0.0362	0.0362	0.0088
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	1	0.0121	0.1301	0.1267	0.2689	0.1422	0.0001	-9.0195	-0.0011	0.0011	0.0003
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	3	0.0363	0.0055	0.3802	0.4220	0.0418	0.0004	-7.9209	-0.0029	0.0029	0.0007
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	96	1.1618	0.9955	1.3942	3.5515	2.1573	0.0116	-4.4552	-0.0518	0.0518	0.0126
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	2	0.0242	0.7588	0.1267	0.9098	0.7830	0.0002	-8.3264	-0.0020	0.0020	0.0005
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	178	2.1542	0.9405	0.8872	3.9819	3.0947	0.0215	-3.8378	-0.0827	0.0827	0.0201
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	557	6.7409	0.0121	1.7744	8.5274	6.7530	0.0674	-2.6970	-0.1818	0.1818	0.0442
Maguey	<i>Agave americana</i>	72	0.8714	0.4970	0.7605	2.1288	1.3684	0.0087	-4.7429	-0.0413	0.0413	0.0101
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	27	0.3268	0.1082	0.6337	1.0687	0.4350	0.0033	-5.7237	-0.0187	0.0187	0.0045
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	33	0.3994	7.0850	1.5209	9.0052	7.4843	0.0040	-5.5230	-0.0221	0.0221	0.0054
Navo	<i>Physaria berlandieri</i>	178	2.1542	0.0128	0.6337	2.8007	2.1669	0.0215	-3.8378	-0.0827	0.0827	0.0201
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	33	0.3994	3.2908	1.6477	5.3378	3.6901	0.0040	-5.5230	-0.0221	0.0221	0.0054
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	328	3.9695	0.1400	1.6477	5.7571	4.1095	0.0397	-3.2265	-0.1281	0.1281	0.0312
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	44	0.5325	0.4639	0.7605	1.7568	0.9964	0.0053	-5.2354	-0.0279	0.0279	0.0068
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	696	8.4231	0.2330	4.5627	13.2188	8.6561	0.0842	-2.4742	-0.2084	0.2084	0.0507
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	160	1.9363	1.4534	2.6616	6.0514	3.3898	0.0194	-3.9444	-0.0764	0.0764	0.0186
Palo estaca	<i>Neopinglea integrifolia</i>	15	0.1815	1.6979	0.7605	2.6399	1.8794	0.0018	-6.3115	-0.0115	0.0115	0.0028
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	62	0.7503	6.3278	2.1546	9.2328	7.0782	0.0075	-4.8924	-0.0367	0.0367	0.0089
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	183	2.2147	4.7886	4.6895	11.6928	7.0033	0.0221	-3.8101	-0.0844	0.0844	0.0205
Papagallo	<i>Manihot subspicata</i>	4	0.0484	0.0705	0.2535	0.3724	0.1189	0.0005	-7.6332	-0.0037	0.0037	0.0009
Pita	<i>Yucca filifera</i>	37	0.4478	2.8806	2.9151	6.2434	3.3283	0.0045	-5.4086	-0.0242	0.0242	0.0059
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	12	0.1452	3.2828	0.3802	3.8082	3.4280	0.0015	-6.5346	-0.0095	0.0095	0.0023
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	30	0.3631	0.0217	0.2535	0.6382	0.3847	0.0036	-5.6183	-0.0204	0.0204	0.0050
Romero cimarrón	<i>Heliotropium confertifolium</i>	187	2.2631	0.0374	1.5209	3.8214	2.3005	0.0226	-3.7884	-0.0857	0.0857	0.0209
Ruda del desierto	<i>Thamnosma texana</i>	146	1.7669	0.0181	0.7605	2.5455	1.7850	0.0177	-4.0359	-0.0713	0.0713	0.0173
Salvia	<i>Croton incanus</i>	170	2.0574	0.4106	2.4081	4.8761	2.4680	0.0206	-3.8837	-0.0799	0.0799	0.0194
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	478	5.7848	0.2141	2.5349	8.5338	5.9990	0.0578	-2.8499	-0.1649	0.1649	0.0401
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	309	3.7396	0.0331	2.7883	6.5610	3.7726	0.0374	-3.2862	-0.1229	0.1229	0.0299
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	612	7.4065	0.9998	5.7034	14.1098	8.4063	0.0741	-2.6028	-0.1928	0.1928	0.0469
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	11	0.1331	5.7807	0.6337	6.5476	5.9138	0.0013	-6.6216	-0.0088	0.0088	0.0021
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	7	0.0847	0.1703	0.2535	0.5085	0.2550	0.0008	-7.0736	-0.0060	0.0060	0.0015

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	14	0.1694	5.8227	0.8872	6.8793	5.9921	0.0017	-6.3805	-0.0108	0.0108	0.0026
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	91	1.1013	1.4296	1.1407	3.6716	2.5309	0.0110	-4.5087	-0.0497	0.0497	0.0121
		8263	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00	1.00			3.4395	0.8367
Índice de Diversidad Máxima											4.1109	

Tabla IV.30. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 realizados en el SAR, incluyendo número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos, además del índice de Shannon, de Equidad y de Diversidad Máxima.

Pastos												
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Chisme	<i>Portulaca pilosa</i>	1	1.4925	19.2957	1.4925	22.2808	20.7882	0.0149	-4.2047	-0.0628	0.0628	0.0571
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	5	7.4627	32.8027	7.4627	47.7281	40.2654	0.0746	-2.5953	-0.1937	0.1937	0.1763
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	61	91.0448	47.9016	91.0448	229.9911	138.9464	0.9104	-0.0938	-0.0854	0.0854	0.0778
		67	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00	1.00			0.3418	0.3112
Índice de Diversidad Máxima											1.0986	

Análisis del Índice de Shannon en el MET del SAR

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, en el estrato arbóreo se registraron un total de 1,205 individuos en 13 especies y un índice de diversidad estimado en 1.88, con *Vachellia rigidula* como la especie de mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de mediana diversidad. En el estrato arbustivo se presentaron 30 especies con un total de 4,887 individuos registrados y un índice de diversidad estimado de 2.86, por lo que tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 1 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de mediana o alta diversidad, con *Croton cortesianus* como la especie de mayor distribución. Por otra parte, en el estrato herbáceo se registraron un total de 1,362 individuos distribuidos en ocho especies, dando como resultado un índice de diversidad de 1.55, clasificado también como de baja diversidad, con *Thymophylla pentachaeta* como la especie con mayor distribución. En el grupo de las cactáceas se registraron un total de 809 individuos distribuidos en 10 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 0.98, puede ser clasificado también como de baja diversidad, con *Echinocereus pentalophus* como la especie con mayor distribución. Por último, en el estrato de pastos se presentan cinco especies con siete individuos y un índice de diversidad de 0.34, por lo que es clasificado como de baja diversidad con *Euphorbia cinerascens*. como la especie con valor más alto.

Análisis del Índice de IVI de MET en el SAR

De acuerdo a los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Vachellia rigidula* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo (Tabla IV.31), *Forestiera angustifolia* en el estrato arbustivo (Tabla IV.32), *Ibervillea lindheimeri* en el estrato herbáceo (Tabla IV.33), mientras que en el grupo de cactáceas *Cylindropuntia leptocaulis* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.34), para finalizar, el estrato de los patos presenta a la *Cenchrus spinifex* como la especie con mayor valor (Tabla IV.35), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de la vegetación en la superficie del predio.

Tabla IV.31. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbóreo del SAR.

Estrato Arbóreo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	201	16.6805	7.6890	19.7250	44.0944	24.3695
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	23	1.9087	8.9651	2.7523	13.6261	10.8738
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	501	41.5768	8.4440	21.5598	71.5806	50.0208
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	33	2.7386	6.2008	5.9634	14.9027	8.9394
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	20	1.6598	4.7330	3.6698	10.0625	6.3928
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	14	1.1618	9.3225	2.2936	12.7779	10.4843
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	96	7.9668	1.7926	5.0459	14.8053	9.7594
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	33	2.7386	12.7584	5.5046	21.0016	15.4970
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	160	13.2780	2.6173	9.6331	25.5284	15.8953
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	62	5.1452	11.3950	7.7982	24.3385	16.5402
Pita	<i>Yucca filifera</i>	37	3.0705	5.1872	10.5506	18.8083	8.2578
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	11	0.9129	10.4098	2.2936	13.6162	11.3226
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	14	1.1618	10.4853	3.2110	14.8582	11.6471
		1205	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.32. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbustivo del SAR.

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	68	1.3914	7.8310	3.1941	12.4166	9.2225
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	427	8.7375	1.6865	7.1253	17.5493	10.4239
Caliandra	<i>Chamaecrista greggii</i>	133	2.7215	4.8822	2.2113	9.8150	7.6037
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	172	3.5195	3.7949	7.3710	14.6855	7.3145
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	8	0.1637	12.1229	0.9828	13.2694	12.2866
Charrasquillo	<i>Mimosa texana</i>	410	8.3896	1.8369	3.4398	13.6664	10.2265
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	8	0.1637	3.9769	0.4914	4.6320	4.1406
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	314	6.4252	1.5540	2.7027	10.6819	7.9792
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	352	7.2028	6.2089	13.0222	26.4338	13.4117
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	106	2.1690	5.7229	3.6855	11.5775	7.8920
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	39	0.7980	0.0535	1.7199	2.5714	0.8515
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	35	0.7162	5.5855	1.9656	8.2673	6.3017
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	61	1.2482	9.1888	4.1769	14.6139	10.4370
Guayacan	<i>Guaiaacum angustifolium</i>	1	0.0205	0.3849	0.2457	0.6510	0.4053
Laurel cimarrón	<i>Citharexylum berlandieri</i>	2	0.0409	2.2451	0.2457	2.5317	2.2860
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	178	3.6423	2.7825	1.7199	8.1447	6.4248
Maguey	<i>Agave americana</i>	72	1.4733	1.4704	1.4742	4.4180	2.9437
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	328	6.7117	0.4141	3.1941	10.3199	7.1257
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	44	0.9003	1.3724	1.4742	3.7470	2.2728

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	696	14.2419	0.6893	8.8452	23.7764	14.9312
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	15	0.3069	5.0232	1.4742	6.8044	5.3302
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	183	3.7446	14.1675	9.0909	27.0031	17.9121
Papagallo	<i>Manihot subspicata</i>	4	0.0818	0.2085	0.4914	0.7817	0.2903
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	30	0.6139	0.0641	0.4914	1.1694	0.6780
Ruda del desierto	<i>Thamnosma texana</i>	146	2.9875	0.0535	1.4742	4.5152	3.0410
Salvia	<i>Croton incanus</i>	170	3.4786	1.2148	4.6683	9.3618	4.6934
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	478	9.7811	0.6335	4.9140	15.3286	10.4146
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	309	6.3229	0.0978	5.4054	11.8261	6.4207
Tulipán escarlata	<i>Hibiscus martianus</i>	7	0.1432	0.5039	0.4914	1.1385	0.6471
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	91	1.8621	4.2296	2.2113	8.3030	6.0917
		4887	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.33. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato herbáceo del SAR.

Estrato Herbáceo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Arbusto lechero	<i>Polygala lindheimeri</i>	19	1.3950	1.5381	7.9365	10.8696	2.9332
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	168	12.3348	0.9649	4.7619	18.0616	13.2997
Bálsamo salvaje	<i>Ibervillea lindheimeri</i>	1	0.0734	89.1555	1.5873	90.8162	89.2297
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	249	18.2819	5.5538	31.7460	55.5817	23.8358
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	3	0.2203	0.2242	4.7619	5.2064	0.4445
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	557	40.8957	0.4995	22.2222	63.6174	41.3952
Navo	<i>Physaria berlandieri</i>	178	13.0690	0.5250	7.9365	21.5305	13.5940
Romero cimarrón	<i>Heliotropium confertifolium</i>	187	13.7298	1.5381	19.0476	34.3155	15.2680
		1362	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.34. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el grupo de las cactáceas del SAR.

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	1	0.1236	0.2631	0.9901	1.3768	0.3867
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	17	2.1014	0.1760	9.9007	12.1781	2.2773
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	18	2.2250	0.1533	3.9603	6.3386	2.3783
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	14	1.7305	0.2279	4.9504	6.9088	1.9584
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	74	9.1471	5.6531	13.8610	28.6613	14.8002
Falso peyote	<i>Astrophytum asterias</i>	1	0.1236	0.2631	0.9901	1.3768	0.3867
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	27	3.3375	1.3138	4.9504	9.6016	4.6512
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	33	4.0791	39.9540	12.8710	56.9041	44.0330

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	12	1.4833	39.8568	2.9702	44.3103	41.3400
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	612	75.6489	12.1391	44.5534	132.3414	87.7880
		809	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.35. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato de los pastos para el área del SAR.

Pastos							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Chisme	<i>Portulaca pilosa</i>	1	1.4925	19.2957	1.4925	22.2808	20.7882
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	5	7.4627	32.8027	7.4627	47.7281	40.2654
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	61	91.0448	47.9016	91.0448	229.9911	138.9464
		67	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Especies listadas en la Norma oficial: Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación de MET existente en la superficie del Sistema Ambiental, se registró una especie de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados obtenidos para el MSM del Área de Proyecto.

Listado de especies: La Tabla IV.36 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación realizados en la superficie del predio.

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.37 a la IV.41 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas). De igual manera, en la Tabla IV.42 y 73 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Tabla IV.36. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, estrato y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Falso alicóche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Gloria de la mañana	<i>Ipomoea costellata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Gratisima	<i>Aloysia gratissima</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Arbustivo
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Magüey	<i>Agave americana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	Endémica	No listada	No listada	Herbáceo
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oreja de ratón	<i>Bernardia myricaefolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Pita	<i>Yucca filifera</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Salvia	<i>Croton incanus</i>	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Tabla IV.37. Especies identificadas en los muestreos efectuados en dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbóreo.

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	No listada	80	0.232	-1.46	-0.34	0.339	0.15
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	No listada	49	0.142	-1.95	-0.28	0.277	0.12
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	No listada	131	0.380	-0.97	-0.37	0.368	0.16
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	No listada	2	0.006	-5.15	-0.03	0.030	0.01
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	No listada	29	0.084	-2.48	-0.21	0.208	0.09
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	No listada	1	0.003	-5.84	-0.02	0.017	0.01
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No listada	2	0.006	-5.15	-0.03	0.030	0.01
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	No listada	38	0.110	-2.21	-0.24	0.243	0.11
Pita	<i>Yucca filifera</i>	No listada	1	0.003	-5.84	-0.02	0.017	0.01
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	No listada	12	0.035	-3.36	-0.12	0.117	0.05
			345	1.00			1.65	0.72
Índice de Diversidad Máxima							2.30	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.38. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbustivo.

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	No listada	1	0.001	-7.36	0.00	0.005	0.00
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	No listada	15	0.010	-4.66	-0.04	0.044	0.01
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	No listada	114	0.072	-2.63	-0.19	0.190	0.06
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	No listada	72	0.046	-3.09	-0.14	0.141	0.04
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	No listada	320	0.203	-1.60	-0.32	0.324	0.10
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	No listada	68	0.043	-3.14	-0.14	0.136	0.04
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	No listada	125	0.079	-2.54	-0.20	0.201	0.06
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	No listada	44	0.028	-3.58	-0.10	0.100	0.03
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	No listada	56	0.035	-3.34	-0.12	0.118	0.04

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Gloria de la mañana	<i>Ipomoea costellata</i>	No listada	3	0.002	-6.27	-0.01	0.012	0.00
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No listada	19	0.012	-4.42	-0.05	0.053	0.02
Gratisima	<i>Aloysia gratissima</i>	No listada	1	0.001	-7.36	0.00	0.005	0.00
Guayacan	<i>Guaiaacum angustifolium</i>	No listada	2	0.001	-6.67	-0.01	0.008	0.00
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	No listada	10	0.006	-5.06	-0.03	0.032	0.01
Maguey	<i>Agave americana</i>	No listada	3	0.002	-6.27	-0.01	0.012	0.00
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	No listada	4	0.003	-5.98	-0.02	0.015	0.00
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	No listada	163	0.103	-2.27	-0.23	0.234	0.07
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	No listada	9	0.006	-5.17	-0.03	0.029	0.01
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	No listada	328	0.208	-1.57	-0.33	0.327	0.10
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	No listada	88	0.056	-2.89	-0.16	0.161	0.05
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	No listada	28	0.018	-4.03	-0.07	0.072	0.02
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	No listada	1	0.001	-7.36	0.00	0.005	0.00
Salvia	<i>Croton incanus</i>	No listada	28	0.018	-4.03	-0.07	0.072	0.02
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	No listada	34	0.022	-3.84	-0.08	0.083	0.03
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	No listada	22	0.014	-4.27	-0.06	0.060	0.02
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	No listada	20	0.013	-4.37	-0.06	0.055	0.02
			1578	1.00			2.49	0.76
Índice de Diversidad Máxima							3.26	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.39. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato herbáceo.

Estrato Herbáceo								
Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	No listada	3	0.007	-4.90	-0.04	0.037	0.03
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	No listada	394	0.983	-0.02	-0.02	0.017	0.01
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	No listada	3	0.007	-4.90	-0.04	0.037	0.03
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	No listada	1	0.002	-5.99	-0.01	0.015	0.01
			401	1.00			0.11	0.08
Índice de Diversidad Máxima							1.39	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.40. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato del grupo de las cactáceas.

Grupo de Cactáceas								
Nombre común	Nombre científico	Nom-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	No listada	8	0.034	-3.37	-0.12	0.116	0.06
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	No listada	22	0.095	-2.36	-0.22	0.223	0.11
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	No listada	4	0.017	-4.06	-0.07	0.070	0.04
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	No listada	21	0.091	-2.40	-0.22	0.217	0.11
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	No listada	3	0.013	-4.35	-0.06	0.056	0.03
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	No listada	93	0.401	-0.91	-0.37	0.366	0.19
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	No listada	81	0.349	-1.05	-0.37	0.367	0.19
			232	1.00			1.42	0.73
Índice de Diversidad Máxima							1.95	

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.41. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato de los pastos.

Pastos								
Nombre común	Nombre científico	Nom-059	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Russelia	<i>Russelia sp</i>	No listada	1	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00
			1	1			0.00	0.00
Índice de Diversidad Máxima							0.00	

CONSULTA PÚBLICA

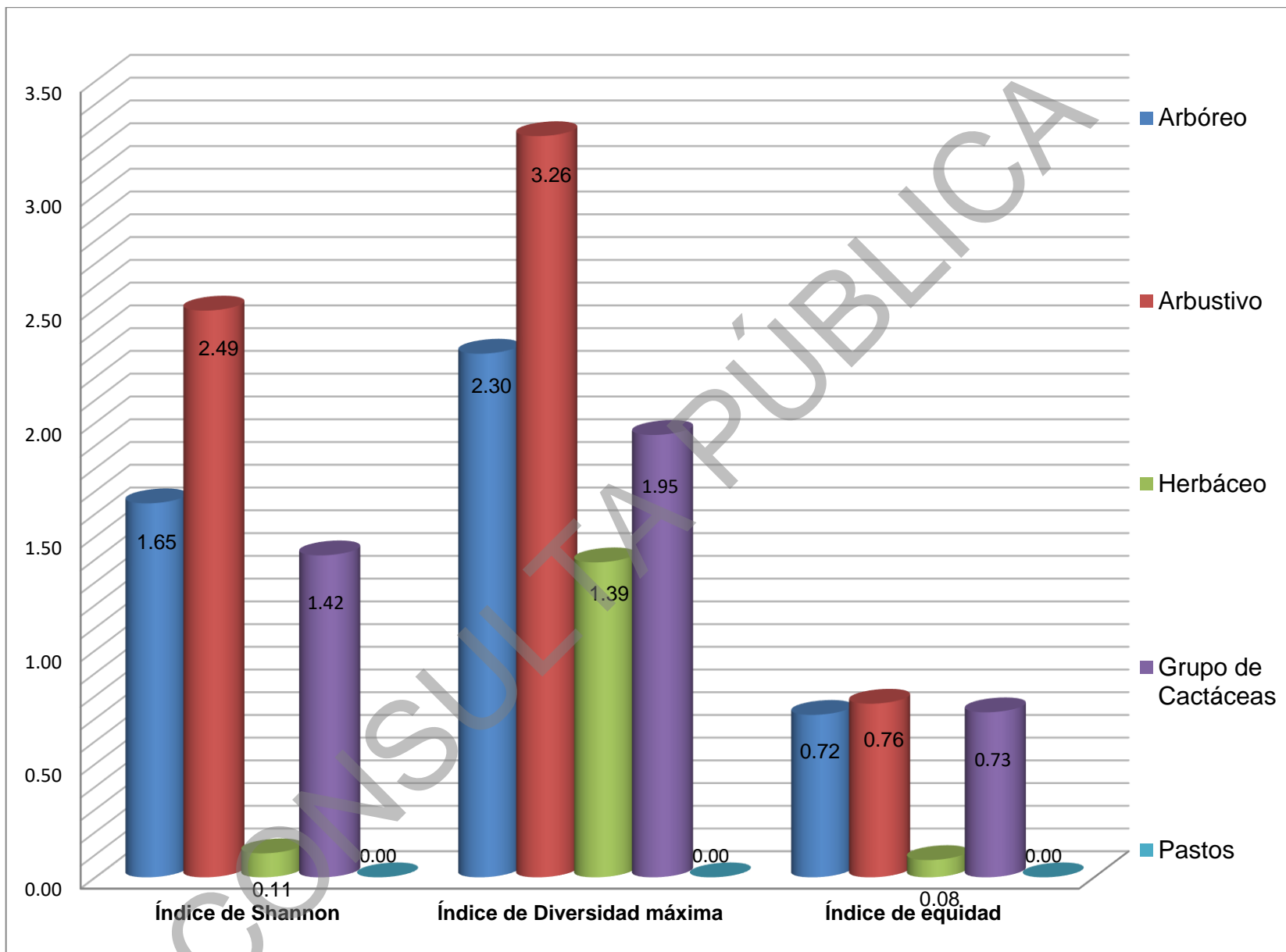


Figura IV. 39. Valores de índices de diversidad determinados por estrato del MSM en la superficie del proyecto.

Tabla IV.42. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 10x10 efectuados dentro del predio, así como el número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos. Índices de Shannon y de Equidad y estatus en la NOM -059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	80	3.130	8.015	6.000	17.15	11.145	0.03	-3.4642	-0.1084	0.1084	0.0282
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	3	0.117	0.057	0.333	0.51	0.175	0.00	-6.7476	-0.0079	0.0079	0.0021
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	1	0.039	3.584	0.333	3.96	3.623	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	49	1.917	4.332	2.333	8.58	6.249	0.02	-3.9544	-0.0758	0.0758	0.0197
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	8	0.313	0.034	1.333	1.68	0.347	0.00	-5.7668	-0.0180	0.0180	0.0047
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	22	0.861	0.007	1.667	2.53	0.868	0.01	-4.7552	-0.0409	0.0409	0.0106
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	4	0.156	0.012	1.000	1.17	0.169	0.00	-6.4599	-0.0101	0.0101	0.0026
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	15	0.587	0.315	1.667	2.57	0.902	0.01	-5.1381	-0.0302	0.0302	0.0078
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	114	4.460	1.654	4.000	10.11	6.115	0.04	-3.1100	-0.1387	0.1387	0.0360
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	131	5.125	3.700	7.000	15.82	8.825	0.05	-2.9710	-0.1523	0.1523	0.0395
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	2	0.078	0.633	0.667	1.38	0.712	0.00	-7.1531	-0.0056	0.0056	0.0015
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	72	2.817	0.534	2.333	5.68	3.351	0.03	-3.5695	-0.1006	0.1006	0.0261
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	29	1.135	2.301	2.333	5.77	3.436	0.01	-4.4789	-0.0508	0.0508	0.0132
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	1	0.039	1.886	0.333	2.26	1.926	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	320	12.520	0.529	3.333	16.38	13.049	0.13	-2.0779	-0.2601	0.2601	0.0676
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	68	2.660	1.509	5.333	9.50	4.169	0.03	-3.6267	-0.0965	0.0965	0.0251
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	125	4.890	1.867	3.333	10.09	6.758	0.05	-3.0179	-0.1476	0.1476	0.0383
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	44	1.721	0.095	1.667	3.48	1.816	0.02	-4.0620	-0.0699	0.0699	0.0182
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	56	2.191	2.179	2.000	6.37	4.370	0.02	-3.8208	-0.0837	0.0837	0.0217
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	21	0.822	0.140	1.333	2.29	0.961	0.01	-4.8017	-0.0395	0.0395	0.0102
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	394	15.415	0.168	6.333	21.92	15.583	0.15	-1.8698	-0.2882	0.2882	0.0749
Gloria de la mañana	<i>Ipomoea costellata</i>	3	0.117	0.054	0.333	0.50	0.171	0.00	-6.7476	-0.0079	0.0079	0.0021
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	19	0.743	5.600	2.000	8.34	6.343	0.01	-4.9018	-0.0364	0.0364	0.0095
Gratisima	<i>Aloysia gratissima</i>	1	0.039	0.337	0.333	0.71	0.376	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	2	0.078	2.735	0.667	3.48	2.814	0.00	-7.1531	-0.0056	0.0056	0.0015
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	3	0.117	0.003	0.333	0.45	0.121	0.00	-6.7476	-0.0079	0.0079	0.0021
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	10	0.391	0.313	0.667	1.37	0.704	0.00	-5.5436	-0.0217	0.0217	0.0056

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Magüey	<i>Agave americana</i>	3	0.117	0.203	0.667	0.99	0.321	0.00	-6.7476	-0.0079	0.0079	0.0021
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	3	0.117	0.074	0.667	0.86	0.191	0.00	-6.7476	-0.0079	0.0079	0.0021
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	1	0.039	0.033	0.333	0.41	0.072	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	0.078	2.506	0.333	2.92	2.585	0.00	-7.1531	-0.0056	0.0056	0.0015
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	93	3.638	1.296	4.667	9.60	4.934	0.04	-3.3136	-0.1206	0.1206	0.0313
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	4	0.156	5.679	0.333	6.17	5.836	0.00	-6.4599	-0.0101	0.0101	0.0026
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	163	6.377	0.254	5.000	11.63	6.631	0.06	-2.7524	-0.1755	0.1755	0.0456
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	9	0.352	3.705	0.333	4.39	4.058	0.00	-5.6490	-0.0199	0.0199	0.0052
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	328	12.833	0.156	5.333	18.32	12.989	0.13	-2.0532	-0.2635	0.2635	0.0684
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	38	1.487	3.202	3.333	8.02	4.688	0.01	-4.2086	-0.0626	0.0626	0.0163
Palo estaca	<i>Neopinglea integrifolia</i>	88	3.443	4.696	3.333	11.47	8.139	0.03	-3.3689	-0.1160	0.1160	0.0301
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	28	1.095	5.409	2.000	8.50	6.504	0.01	-4.5140	-0.0494	0.0494	0.0128
Pita	<i>Yucca filifera</i>	1	0.039	21.829	0.333	22.20	21.868	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	1	0.039	0.020	0.333	0.39	0.059	0.00	-7.8462	-0.0031	0.0031	0.0008
Salvia	<i>Croton incanus</i>	28	1.095	0.635	3.000	4.73	1.730	0.01	-4.5140	-0.0494	0.0494	0.0128
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	34	1.330	0.061	1.000	2.39	1.391	0.01	-4.3198	-0.0575	0.0575	0.0149
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	22	0.861	0.142	2.000	3.00	1.002	0.01	-4.7552	-0.0409	0.0409	0.0106
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	81	3.169	0.686	4.667	8.52	3.855	0.03	-3.4517	-0.1094	0.1094	0.0284
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	12	0.469	5.412	1.667	7.55	5.882	0.00	-5.3613	-0.0252	0.0252	0.0065
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	20	0.782	1.405	1.667	3.85	2.187	0.01	-4.8505	-0.0380	0.0380	0.0099
		2556	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0	1.00			2.9822	0.7746
											Índice de Diversidad Máxima	3.8501

Tabla IV.43. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos. Índices de Shannon y de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Pastos												
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Russelia	<i>Russelia sp</i>	1	100.000	100.000	99.992	299.99	200.00	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		1	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0	1.00			0.0000	0.0000
Índice de Diversidad Máxima											0.0000	

CONSULTA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon del MSM del Área de Cambio de Uso de Suelo

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, en el estrato arbóreo se registraron un total de 345 individuos en 10 especies y un índice de diversidad estimado en 1.65, con *Vachellia rigidula* como la especie de mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de baja diversidad. En el estrato arbustivo se presentaron 26 especies con un total de 1,578 individuos registrados y un índice de diversidad estimado de 2.49, por lo que tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 1 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad media, con *Croton cortesianus* como la especie de mayor distribución. Por otra parte, en el estrato herbáceo se registraron cuatro especies con 401 individuos, dando como resultado un índice de diversidad de 0.11, clasificado también como de baja diversidad. En el grupo de las cactáceas se registraron un total de 232 individuos distribuidos en siete especies, dando como resultado un índice de diversidad de 1.42, puede ser clasificado también como de baja diversidad, con *Cylindropuntia leptocaulis* como la especie de mayor distribución. Por último, el estrato correspondiente a los pastos presentó una especie *Russelia sp.* por lo que su índice de diversidad es de 0.00 y se clasifica como de baja diversidad.

Análisis del Índice de IVI del MSM del Área de Proyecto

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Vachellia rigidula* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo (Tabla IV.44), *Calliandra eriophylla* en el estrato arbustivo (Tabla IV.45), *Meximalva filipes* la única registrada en el estrato herbáceo (Tabla IV.46), mientras que en el grupo de cactáceas *Opuntia stricta* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.47), por último para los pastos corresponde a *Russelia sp.* (Tabla IV.48), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de la vegetación en la superficie del Área de Proyecto.

Tabla IV.44. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbóreo del predio.

Estrato Arbóreo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	80	23.188	14.894	24.657	62.74	38.082
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	49	14.203	8.049	9.589	31.84	22.252
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	131	37.971	6.874	28.767	73.61	44.845
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	2	0.580	1.177	2.740	4.50	1.757
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	29	8.406	4.276	9.589	22.27	12.682
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	1	0.290	3.505	1.370	5.16	3.795
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	2	0.580	4.657	1.370	6.61	5.237
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	38	11.014	5.949	13.698	30.66	16.964
Pita	<i>Yucca filifera</i>	1	0.290	40.561	1.370	42.22	40.851
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	12	3.478	10.057	6.849	20.38	13.535
		345	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.45. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbustivo del predio.

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	1	0.063	8.207	0.629	8.90	8.271
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	15	0.951	0.722	3.145	4.82	1.672
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	114	7.224	3.788	7.547	18.56	11.013
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	72	4.563	1.223	4.403	10.19	5.785
Cosahui	<i>Calliandra eriophylla</i>	320	20.279	1.212	6.289	27.78	21.491
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	68	4.309	3.455	10.063	17.83	7.764
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	125	7.921	4.275	6.289	18.49	12.197
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	44	2.788	0.217	3.145	6.15	3.006
Espino	<i>Senegalia berlandieri</i>	56	3.549	4.991	3.774	12.31	8.539
Gloria de la mañana	<i>Ipomoea costellata</i>	3	0.190	0.123	0.629	0.94	0.314
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	19	1.204	12.823	3.774	17.80	14.027
Gratisima	<i>Aloysia gratissima</i>	1	0.063	0.771	0.629	1.46	0.835
Guayacan	<i>Guaiacum angustifolium</i>	2	0.127	6.263	1.258	7.65	6.390
Lechuguilla	<i>Agave univittata</i>	10	0.634	0.717	1.258	2.61	1.350
Magüey	<i>Agave americana</i>	3	0.190	0.465	1.258	1.91	0.656
Ocotillo	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	4	0.253	13.005	0.629	13.89	13.258
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	163	10.330	0.581	9.434	20.34	10.910
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	9	0.570	8.485	0.629	9.68	9.055
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	328	20.786	0.358	10.063	31.21	21.144
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	88	5.577	10.753	6.289	22.62	16.330
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	28	1.774	12.385	3.774	17.93	14.159
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	1	0.063	0.046	0.629	0.74	0.110

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Salvia	<i>Croton incanus</i>	28	1.774	1.454	5.660	8.89	3.228
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	34	2.155	0.140	1.887	4.18	2.295
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	22	1.394	0.324	3.774	5.49	1.718
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	20	1.267	3.216	3.145	7.63	4.484
		1578	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.46. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato herbáceo del predio.

Estrato Herbáceo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Árnica gris	<i>Melampodium cinereum</i>	3	0.748	21.932	4.545	27.22	22.679
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	394	98.254	64.076	86.360	248.69	162.330
Hierba de la Virgen	<i>Tiquilia purpusi</i>	3	0.748	1.293	4.545	6.59	2.041
Mayito	<i>Zephyranthes longifolia</i>	1	0.249	12.701	4.545	17.50	12.950
		401	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.47. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el grupo de las cactáceas del predio.

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	8	3.448	1.521	8.696	13.67	4.970
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	22	9.483	0.328	10.869	20.68	9.811
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	4	1.724	0.555	6.522	8.80	2.279
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	21	9.052	6.204	8.696	23.95	15.255
Mancacaballo	<i>Echinocactus texensis</i>	3	1.293	3.294	4.348	8.94	4.587
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	93	40.086	57.596	30.434	128.12	97.683
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	81	34.914	30.502	30.434	95.85	65.415
		232	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Tabla IV.48. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en los pastos del predio.

Pastos							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Russelia	<i>Russelia sp</i>	1	100.000	100.000	99.992	299.99	200.00
		1	100.0	100.0	100.0	300.0	200.0

Especies listadas en la Norma oficial: Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación existente del MSM en la superficie del proyecto, no se registraron especies de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

CONSULTA PÚBLICA

Resultados obtenidos para el MSM del Sistema Ambiental Regional.

Listado de especies: La Tabla IV.49 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación realizados en la superficie del SAR.

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.50 a la IV.54 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental Regional (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de cactáceas). De igual manera, en la Tabla IV.55 y 56 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Tabla IV.49. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, estrato y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Albahaquilla de Cuba	<i>Chromolaena odorata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Brasil	<i>Condalia hookeri</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo

Nombre común	Nombre científico	Estatus migratorio en México	CITES	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Falso alicóche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	Nativa	No listada	No listada	Herbáceo
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Oreganillo	<i>Lantana velutina</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Oreja de ratón	<i>Bernardia myricaefolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	Nativa	No listada	No listada	Grupo de cactáceas
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Salvia	<i>Croton incanus</i>	Endémica	No listada	No listada	Arbustivo
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Nativa	Apéndice II	No listada	Grupo de cactáceas
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbóreo
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	Nativa	No listada	No listada	Arbustivo

Tabla IV.50. Especies identificadas en los muestreos efectuados en dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbóreo.

Estrato Arbóreo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	No listada	117	0.2241	-1.4955	-0.3352	0.3352	0.1456
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	No listada	165	0.3161	-1.1517	-0.3641	0.3641	0.1581
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	No listada	194	0.3716	-0.9898	-0.3679	0.3679	0.1598
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	No listada	3	0.0057	-5.1591	-0.0296	0.0296	0.0129
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	No listada	12	0.0230	-3.7728	-0.0867	0.0867	0.0377
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	No listada	2	0.0038	-5.5645	-0.0213	0.0213	0.0093
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	No listada	2	0.0038	-5.5645	-0.0213	0.0213	0.0093
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No listada	3	0.0057	-5.1591	-0.0296	0.0296	0.0129
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	No listada	2	0.0038	-5.5645	-0.0213	0.0213	0.0093
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	No listada	22	0.0421	-3.1666	-0.1335	0.1335	0.0580
			522	1.00			1.4106	0.6126
Índice de Diversidad Máximo								2.3026

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.51. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato arbustivo.

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Albahaquilla de Cuba	<i>Chromolaena odorata</i>	No listada	30	0.0219	-3.8199	-0.0838	0.0838	0.0275
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	No listada	22	0.0161	-4.1301	-0.0664	0.0664	0.0218
Brasil	<i>Condalia hookeri</i>	No listada	5	0.0037	-5.6117	-0.0205	0.0205	0.0067
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	No listada	1	0.0007	-7.2211	-0.0053	0.0053	0.0017
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	No listada	31	0.0227	-3.7871	-0.0858	0.0858	0.0282
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	No listada	1	0.0007	-7.2211	-0.0053	0.0053	0.0017
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	No listada	132	0.0965	-2.3383	-0.2256	0.2256	0.0741
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	No listada	75	0.0548	-2.9036	-0.1592	0.1592	0.0523
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	No listada	124	0.0906	-2.4008	-0.2176	0.2176	0.0715

Estrato Arbustivo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	No listada	25	0.0183	-4.0022	-0.0731	0.0731	0.0240
Oreganillo	<i>Lantana velutina</i>	No listada	33	0.0241	-3.7246	-0.0898	0.0898	0.0295
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	No listada	135	0.0987	-2.3158	-0.2285	0.2285	0.0751
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	No listada	8	0.0058	-5.1417	-0.0301	0.0301	0.0099
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	No listada	472	0.3450	-1.0641	-0.3672	0.3672	0.1206
Palo estaca	<i>Neoprintlea integrifolia</i>	No listada	136	0.0994	-2.3085	-0.2295	0.2295	0.0754
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	No listada	36	0.0263	-3.6376	-0.0957	0.0957	0.0314
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	No listada	7	0.0051	-5.2752	-0.0270	0.0270	0.0089
Salvia	<i>Croton incanus</i>	No listada	40	0.0292	-3.5322	-0.1033	0.1033	0.0339
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	No listada	46	0.0336	-3.3925	-0.1141	0.1141	0.0375
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	No listada	1	0.0007	-7.2211	-0.0053	0.0053	0.0017
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	No listada	8	0.0058	-5.1417	-0.0301	0.0301	0.0099
			1368	1.00			2.2632	0.7434
							Índice de Diversidad Máxima	3.0445

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.52. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato herbáceo.

Estrato Herbáceo								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	No listada	175	0.9943	-0.0057	-0.0057	0.0057	0.0082
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	No listada	1	0.0057	-5.1705	-0.0294	0.0294	0.0424
			176	1.00			0.0350	0.0506
							Índice de Diversidad Máxima	0.6931

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.53. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato del grupo de las cactáceas.

Grupo de las Cactáceas								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	No listada	2	0.0093	-4.6775	-0.0435	0.0435	0.0209
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	No listada	2	0.0093	-4.6775	-0.0435	0.0435	0.0209
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	No listada	9	0.0419	-3.1734	-0.1328	0.1328	0.0639
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	No listada	1	0.0047	-5.3706	-0.0250	0.0250	0.0120
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	No listada	6	0.0279	-3.5789	-0.0999	0.0999	0.0480
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	No listada	110	0.5116	-0.6702	-0.3429	0.3429	0.1649
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	No listada	7	0.0326	-3.4247	-0.1115	0.1115	0.0536
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	No listada	78	0.3628	-1.0139	-0.3678	0.3678	0.1769
			215	1.00			1.1669	0.5612
Índice de Diversidad Máxima								2.0794

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

Tabla IV.54. Especies identificadas en los muestreos efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, Índice de Shannon, Índice de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el estrato de los pastos.

Pastos								
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de Ind.	PI	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	No listada	2	0.0909	-2.3979	-0.2180	0.2180	0.3145
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	No listado	20	0.9091	-0.0953	-0.0866	0.0866	0.1250
			22	1.00			0.3046	0.4395
Índice de Diversidad Máxima								0.6931

PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. LN: Logaritmo natural. Ind: Individuos.

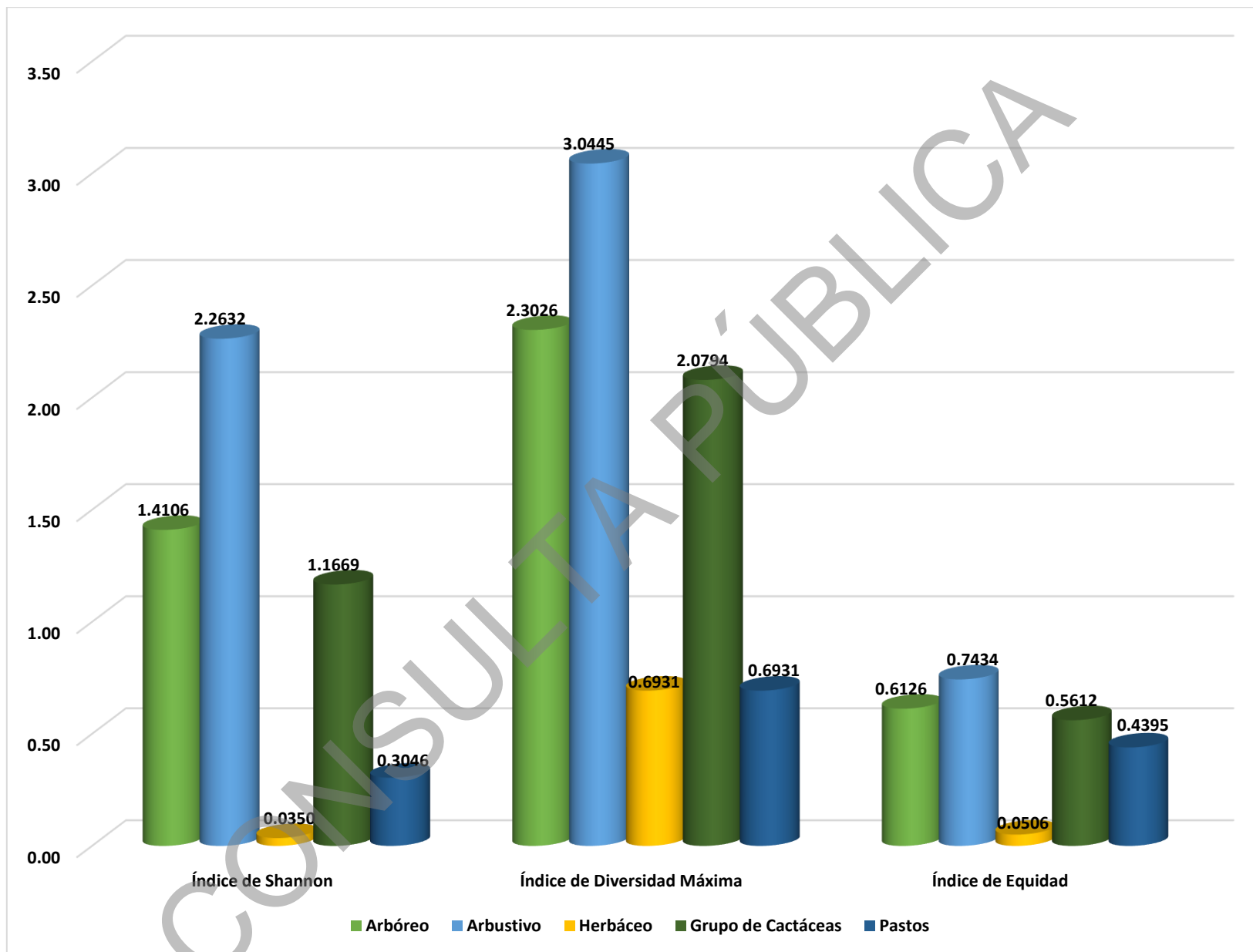


Figura IV. 40. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SAR.

Tabla IV.55. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 10x10 efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos. Índices de Shannon y de Equidad y estatus en la NOM -059-SEMARNAT-2010.

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Albahaquilla de Cuba	<i>Chromolaena odorata</i>	30	1.3152	0.2568	0.6969	2.2689	1.5720	0.0132	-4.3312	-0.0570	0.0570	0.0210
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	117	5.1293	9.7309	8.3624	23.2226	14.8602	0.0513	-2.9702	-0.1524	0.1524	0.0561
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	22	0.9645	2.3075	1.0453	4.3173	3.2720	0.0096	-4.6413	-0.0448	0.0448	0.0165
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	165	7.2337	3.1548	8.0140	18.4025	10.3885	0.0723	-2.6264	-0.1900	0.1900	0.0700
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2	0.0877	0.2129	0.3484	0.6490	0.3006	0.0009	-7.0392	-0.0062	0.0062	0.0023
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	2	0.0877	0.0608	0.6969	0.8453	0.1485	0.0009	-7.0392	-0.0062	0.0062	0.0023
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	9	0.3946	0.3069	0.3484	1.0499	0.7015	0.0039	-5.5351	-0.0218	0.0218	0.0080
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	1	0.0438	0.0398	0.3484	0.4320	0.0836	0.0004	-7.7324	-0.0034	0.0034	0.0012
Brasil	<i>Condalia hookeri</i>	5	0.2192	0.0203	0.3484	0.5879	0.2395	0.0022	-6.1229	-0.0134	0.0134	0.0049
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	1	0.0438	0.8109	0.3484	1.2032	0.8548	0.0004	-7.7324	-0.0034	0.0034	0.0012
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	31	1.3591	0.7661	2.7875	4.9126	2.1252	0.0136	-4.2984	-0.0584	0.0584	0.0215
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	194	8.5050	4.1007	8.0140	20.6197	12.6057	0.0851	-2.4645	-0.2096	0.2096	0.0772
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	3	0.1315	8.7581	0.6969	9.5865	8.8896	0.0013	-6.6338	-0.0087	0.0087	0.0032
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	12	0.5261	3.5922	1.3937	5.5120	4.1183	0.0053	-5.2475	-0.0276	0.0276	0.0102
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	2	0.0877	0.4156	0.6969	1.2001	0.5033	0.0009	-7.0392	-0.0062	0.0062	0.0023
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	1	0.0438	0.4055	0.3484	0.7977	0.4493	0.0004	-7.7324	-0.0034	0.0034	0.0012
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	132	5.7869	1.8465	8.0140	15.6474	7.6335	0.0579	-2.8496	-0.1649	0.1649	0.0608
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	75	3.2880	1.2271	5.2265	9.7417	4.5152	0.0329	-3.4149	-0.1123	0.1123	0.0414
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	124	5.4362	0.2620	4.1812	9.8794	5.6982	0.0544	-2.9121	-0.1583	0.1583	0.0583
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	6	0.2630	0.0952	0.6969	1.0552	0.3583	0.0026	-5.9406	-0.0156	0.0156	0.0058
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	175	7.6721	0.3721	3.1359	11.1801	8.0442	0.0767	-2.5676	-0.1970	0.1970	0.0726
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	25	1.0960	3.0402	2.4390	6.5752	4.1362	0.0110	-4.5135	-0.0495	0.0495	0.0182
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	0.0877	4.6223	0.6969	5.4069	4.7100	0.0009	-7.0392	-0.0062	0.0062	0.0023
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	1	0.0438	0.5068	0.3484	0.8991	0.5507	0.0004	-7.7324	-0.0034	0.0034	0.0012
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	0.1315	33.9918	0.6969	34.8202	34.1233	0.0013	-6.6338	-0.0087	0.0087	0.0032
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	110	4.8224	1.8383	5.5749	12.2357	6.6608	0.0482	-3.0319	-0.1462	0.1462	0.0539
Oreganillo	<i>Lantana velutina</i>	33	1.4467	0.1997	0.6969	2.3433	1.6464	0.0145	-4.2359	-0.0613	0.0613	0.0226
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	135	5.9185	0.9150	2.7875	9.6209	6.8335	0.0592	-2.8271	-0.1673	0.1673	0.0617

Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	8	0.3507	0.1216	0.3484	0.8208	0.4724	0.0035	-5.6529	-0.0198	0.0198	0.0073
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	472	20.6927	0.4605	6.9687	28.1218	21.1532	0.2069	-1.5754	-0.3260	0.3260	0.1201
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2	0.0877	0.1520	0.3484	0.5882	0.2397	0.0009	-7.0392	-0.0062	0.0062	0.0023
Palo estaca	<i>Neopringlea integrifolia</i>	136	5.9623	2.0959	6.2718	14.3300	8.0582	0.0596	-2.8197	-0.1681	0.1681	0.0620
Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>	36	1.5783	3.8936	3.4843	8.9562	5.4719	0.0158	-4.1489	-0.0655	0.0655	0.0241
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	7	0.3069	0.0348	0.6969	1.0385	0.3417	0.0031	-5.7865	-0.0178	0.0178	0.0065
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	7	0.3069	0.0239	1.0453	1.3761	0.3308	0.0031	-5.7865	-0.0178	0.0178	0.0065
Salvia	<i>Croton incanus</i>	40	1.7536	0.3568	0.6969	2.8073	2.1104	0.0175	-4.0435	-0.0709	0.0709	0.0261
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	46	2.0167	0.3151	0.6969	3.0286	2.3318	0.0202	-3.9037	-0.0787	0.0787	0.0290
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	1	0.0438	0.0203	0.3484	0.4125	0.0641	0.0004	-7.7324	-0.0034	0.0034	0.0012
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	78	3.4196	1.3793	5.9234	10.7222	4.7989	0.0342	-3.3757	-0.1154	0.1154	0.0425
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	22	0.9645	4.9048	2.7875	8.6567	5.8693	0.0096	-4.6413	-0.0448	0.0448	0.0165
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	8	0.3507	2.3847	1.3937	4.1291	2.7354	0.0035	-5.6529	-0.0198	0.0198	0.0073
		2281	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00	1.00			2.86	1.05
Índice de Diversidad Máxima											3.7136	

Tabla IV.56. Concentrado de especies identificadas en los muestreos de 1x1 efectuados dentro del SAR, así como el número de individuos, abundancia, dominancia y frecuencia relativos. Índices de Shannon y de Equidad y estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Pastos												
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Equidad
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	2	9.0909	13.2325	9.0906	31.4140	22.3234	0.0909	-2.3979	-0.2180	0.2180	0.3145
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	20	90.9091	86.7675	90.9058	268.5824	177.6766	0.9091	-0.0953	-0.0866	0.0866	0.1250
		22	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00	1.00			0.3046	0.4395
Índice de Diversidad Máxima											0.6931	

Análisis del Índice de Shannon en el MSM del SAR

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, en el estrato arbóreo se registraron un total de 522 individuos en 10 especies y un índice de diversidad estimado en 1.41, con *Vachellia rigidula* como la especie de mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de baja diversidad. En el estrato arbustivo se presentaron 21 especies con un total de 1,368 individuos registrados y un índice de diversidad estimado de 2.26, por lo que tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 1 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad media, con *Croton cortesianus* como la especie de mayor distribución. Por otra parte, en el estrato herbáceo se registraron dos especies con 176 individuos, dando como resultado un índice de diversidad de 0.03, clasificado también como de baja diversidad. En el grupo de las cactáceas se registraron un total de 215 individuos distribuidos en ocho especies, dando como resultado un índice de diversidad de 1.16, puede ser clasificado también como de baja diversidad, con *Cylindropuntia leptocaulis* como la especie de mayor distribución. Por último, en los pastos se encuentra la *Euphorbia cinerascens* como la especie con valor más elevado, el índice para este estrato es de 0.30 por lo que es considerado de baja diversidad.

Análisis del Índice de IVI en el MSM del SAR

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Vachellia rigidula* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo (Tabla IV.57), *Croton cortesianus* en el estrato arbustivo (Tabla IV.58), *Meximalva filipes* la única registrada en el estrato herbáceo (Tabla IV.59), mientras que en el grupo de cactáceas *Opuntia stricta* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.60), por último los pastos la *Cenchrus spinifex* es la especie con el valor más elevado, razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de la vegetación en la superficie del SAR.

Tabla IV.57. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbóreo del SAR.

Estrato Arbóreo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	117	22.4138	13.2531	26.3734	62.0403	35.6669
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	165	31.6092	4.2968	25.2745	61.1805	35.9060
Chaparro prieto	<i>Vachellia rigidula</i>	194	37.1648	5.5850	25.2745	68.0243	42.7498
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	3	0.5747	11.9283	2.1978	14.7008	12.5030
Colima	<i>Zanthoxylum fagara</i>	12	2.2989	4.8924	4.3956	11.5869	7.1913
Coma	<i>Sideroxylon celastrinum</i>	2	0.3831	0.5660	2.1978	3.1469	0.9492
Huizache	<i>Vachellia farnesiana</i>	2	0.3831	6.2954	2.1978	8.8764	6.6786
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	3	0.5747	46.2957	2.1978	49.0682	46.8704
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	2	0.3831	0.2071	1.0989	1.6891	0.5902
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	22	4.2146	6.6801	8.7911	19.6858	10.8947
		522	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.58. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato arbustivo del SAR.

Estrato Arbustivo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Albahaquilla de Cuba	<i>Chromolaena odorata</i>	30	2.1930	1.1817	1.3889	4.7635	3.3746
Bachata	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	22	1.6082	10.6189	2.0833	14.3104	12.2271
Brasil	<i>Condalia hookeri</i>	5	0.3655	0.0932	0.6944	1.1532	0.4587
Calderona	<i>Krameria ramosissima</i>	1	0.0731	3.7318	0.6944	4.4993	3.8049
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	31	2.2661	3.5257	5.5556	11.3473	5.7918
Corva de gallina	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	1	0.0731	1.8659	0.6944	2.6334	1.9390
Coyotillo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	132	9.6491	8.4976	15.9722	34.1190	18.1467
Cruzillo	<i>Randia obcordata</i>	75	5.4825	5.6473	10.4167	21.5464	11.1297
Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	124	9.0643	1.2057	8.3333	18.6034	10.2700
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	25	1.8275	13.9907	4.8611	20.6793	15.8182
Oreganillo	<i>Lantana velutina</i>	33	2.4123	0.9188	1.3889	4.7200	3.3311
Oregano	<i>Lippia graveolens</i>	135	9.8684	4.2108	5.5556	19.6348	14.0792
Oreja de raton	<i>Bernardia myricaefolia</i>	8	0.5848	0.5598	0.6944	1.8390	1.1446
Palillo	<i>Croton cortesianus</i>	472	34.5029	2.1192	13.8889	50.5110	36.6221
Palo estaca	<i>Neopinglea integrifolia</i>	136	9.9415	9.6454	12.5000	32.0869	19.5869
Panadero	<i>Forestiera angustifolia</i>	36	2.6316	17.9182	6.9444	27.4942	20.5498
Retama	<i>Senna lindheimeriana</i>	7	0.5117	0.1099	2.0833	2.7049	0.6216
Salvia	<i>Croton incanus</i>	40	2.9240	1.6420	1.3889	5.9548	4.5659
Sangre de drago	<i>Jatropha dioica</i>	46	3.3626	1.4501	1.3889	6.2016	4.8127
Taparrabo	<i>Malvastrum americanum</i>	1	0.0731	0.0932	0.6944	0.8608	0.1663
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	8	0.5848	10.9741	2.7778	14.3366	11.5589
		1368	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.59. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el estrato herbáceo del SAR.

Estrato Herbáceo							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Filipes	<i>Meximalva filipes</i>	175	99.4318	42.3348	89.9999	231.7666	141.7666
Limoncillo	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	1	0.5682	57.6652	10.0000	68.2334	58.2334
		176	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.60. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el grupo de las cactáceas del SAR.

Grupo de Cactáceas							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Biznaga barril costillona	<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	2	0.9302	5.3652	2.3810	8.6764	6.2954
Biznaga bola ganchuda	<i>Sclerocactus scheeri</i>	2	0.9302	1.5320	4.7619	7.2241	2.4622
Biznaga china	<i>Mammillaria heyderi</i>	9	4.1860	7.7347	2.3810	14.3017	11.9208
Biznaga pezón	<i>Thelocactus bicolor</i>	1	0.4651	1.0018	2.3810	3.8479	1.4669
Falso alicoche	<i>Echinocereus pentalophus</i>	6	2.7907	2.4004	4.7619	9.9530	5.1911
Nopal	<i>Opuntia stricta</i>	110	51.1628	46.3286	38.0952	135.5867	97.4914
Pitayo	<i>Stenocereus huastecorum</i>	7	3.2558	0.8766	4.7619	8.8943	4.1324
Tasajillo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	78	36.2791	34.7607	40.4762	111.5160	71.0398
		215	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Tabla IV.61. Valor de importancia calculado para las especies de flora agrupadas en el grupo de los pastos del SAR.

Pastos							
Nombre común	Nombre científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	PE
Golondrina	<i>Euphorbia cinerascens</i>	2	9.0909	13.2325	9.0906	31.4140	22.3234
Pasto	<i>Cenchrus spinifex</i>	20	90.9091	86.7675	90.9058	268.5824	177.6766
		22	100.00	100.00	100.00	300.00	200.00

Especies listadas en la Norma oficial: Durante los muestreos establecidos para caracterizar la vegetación del MSM existente en la superficie del proyecto, no se registraron especies de flora listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna silvestre.

En lo que respecta a la ubicación del predio del proyecto y su SAR en las Provincias herpetofaunísticas y mastofaunísticas, éstos se localizan en las denominadas como "Tamaulipeca" y "Tamaulipeca" respectivamente, pudiendo observarse esto en las Figuras IV.41 y IV.42.

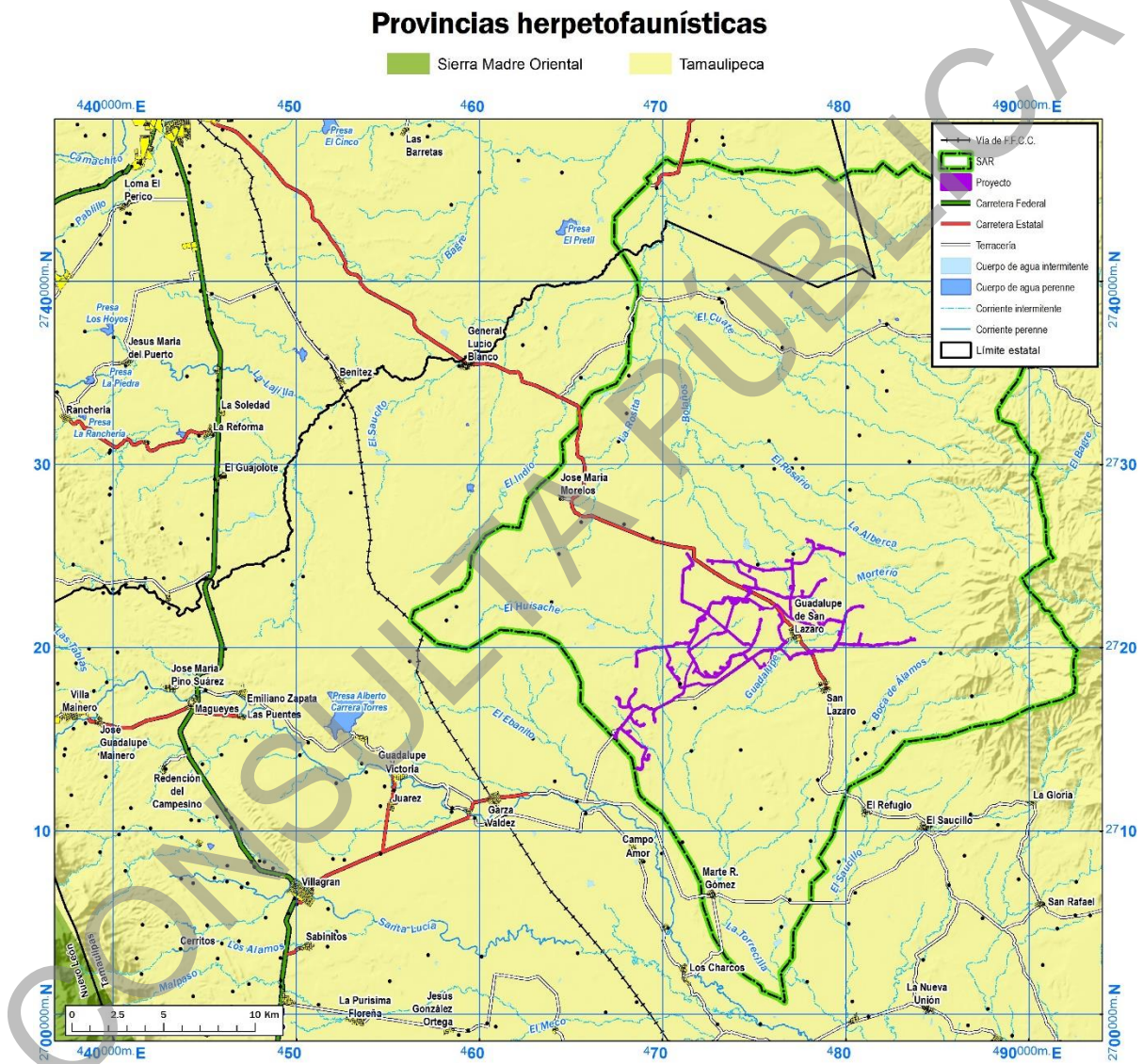


Figura IV. 41. Ubicación del SAR respecto a las Provincias Herpetofaunísticas de México.

Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados.

a) Anfibios y Reptiles.

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

b) Aves.

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado "Técnica de puntos de conteo" tal y como se observa en la siguiente Figura IV.43, el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Dicha técnica se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables.

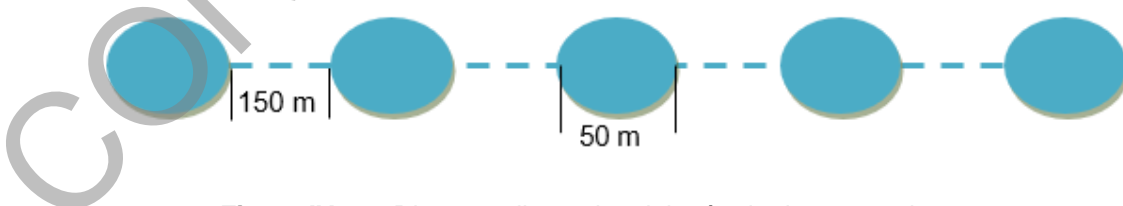


Figura IV. 43. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se

procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto. Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "*Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

c) Mamíferos.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.* 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. **Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó**. Bogotá. D.C. 127 p.
- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. **Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales**. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 *Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre*, incluido en el **Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna** de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza una población y en donde termina otra. La densidad absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

A continuación, se presentan los resultados de los muestreos obtenidos tanto para el SAR como para el predio, para cada uno de los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. En dichas tablas se presenta el nombre científico, nombre común, número de individuos, densidad relativa e índices de biodiversidad (Shannon, equidad y diversidad máxima); así como el estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estatus en el CITES, estacionalidad, distribución y tipo de interés para el hombre (ecológico, económico, alimenticio, etc.).

La Tabla IV.62 lista las especies de reptiles registrados mediante observaciones directas e indirectas en el área del proyecto y en la Tabla IV.63 se listan las especies registradas e identificadas en el SA. La Tabla IV.64 lista las especies de mamíferos registrados mediante observaciones directas e indirectas (huellas, madrigueras, sonidos) en el área del proyecto y en la Tabla IV.65 se listan las especies registradas e identificadas en el SA. En la Tabla IV.66, se listan las especies de aves registradas en la superficie del proyecto y en la Tabla IV.67, las especies de aves del SA.

Tabla IV.62. Reptiles registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

REPTILES								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	2	18.18	0.18	-1.70	-0.31	0.31	0.28
Escombrera manchada	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	2	18.18	0.18	-1.70	-0.31	0.31	0.28
Lagartija sorda mayor	<i>Cophosaurus texanus</i>	4	36.36	0.36	-1.01	-0.37	0.37	0.33
Topera	<i>Pituophis catenifer sayi</i>	1	9.09	0.09	-2.40	-0.22	0.22	0.20
Tortuga del desierto de Tamaulipas	<i>Gopherus berlandieri</i>	2	18.18	0.18	-1.70	-0.31	0.31	0.28
	Total	11	63.64	0.64			0.90	0.82
	Riqueza	5				1.10	Diversidad Máxima	

Tabla IV.63. Reptiles registrados en el Sistema Ambiental, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

REPTILES								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	3	8.82	0.09	-2.43	-0.21	0.21	0.10
Culebra acuática centroamericana	<i>Thamnophis proximus</i>	2	5.88	0.06	-2.83	-0.17	0.17	0.08
Escombrera manchada	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	2	5.88	0.06	-2.83	-0.17	0.17	0.08
Lagartija espinosa azul	<i>Sceloporus cyanogenys</i>	8	23.53	0.24	-1.45	-0.34	0.34	0.16
Lagartija sorda mayor	<i>Cophosaurus texanus</i>	7	20.59	0.21	-1.58	-0.33	0.33	0.16
Topera	<i>Pituophis catenifer sayi</i>	2	5.88	0.06	-2.83	-0.17	0.17	0.08
Tortuga del desierto de Tamaulipas	<i>Gopherus berlandieri</i>	6	17.65	0.18	-1.73	-0.31	0.31	0.15
Tortuga pinta	<i>Trachemys scripta elegans</i>	4	11.76	0.12	-2.14	-0.25	0.25	0.12
	Total	34	100.00	1.00			1.94	0.93
	Riqueza	8				2.08	Diversidad Máxima	

Tabla IV.64. Mamíferos registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

MAMÍFEROS								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Armadillo Nueve Bandas	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	2	5.26	0.05	-2.94	-0.15	0.15	0.07
Conejo Serrano	<i>Sylvilagus floridianus</i>	3	7.89	0.08	-2.54	-0.20	0.20	0.09
Coyote	<i>Canis latrans</i>	4	10.53	0.11	-2.25	-0.24	0.24	0.10
Liebre Cola Negra	<i>Lepus californicus</i>	6	15.79	0.16	-1.85	-0.29	0.29	0.13

MAMÍFEROS								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Lince Americano	<i>Lynx rufus</i>	2	5.26	0.05	-2.94	-0.15	0.15	0.07
Oso Negro Americano	<i>Ursus americanus</i>	1	2.63	0.03	-3.64	-0.10	0.10	0.04
Pecari de Collar	<i>Pecari tajacu</i>	4	10.53	0.11	-2.25	-0.24	0.24	0.10
Puma	<i>Puma concolor</i>	1	2.63	0.03	-3.64	-0.10	0.10	0.04
Rata Cambalachera Mexicana	<i>Neotoma mexicana</i>	3	7.89	0.08	-2.54	-0.20	0.20	0.09
Venado de Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	7.89	0.08	-2.54	-0.20	0.20	0.09
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	6	15.79	0.16	-1.85	-0.29	0.29	0.13
Zorrillo Listado Norteño	<i>Mephitis mephitis</i>	3	7.89	0.08	-2.54	-0.20	0.20	0.09
	Total	38	100.00	1.00			2.36	1.02
	Riqueza	12				2.30	Diversidad Máxima	

Tabla IV.65. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

MAMÍFEROS								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Armadillo nueve bandas	<i>Dasypus novemcinctus</i>	3	4.69	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.05
Coatí	<i>Nasua narica</i>	2	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.04
Conejo serrano	<i>Sylvilagus floridianus</i>	5	7.81	0.08	-2.55	-0.20	0.20	0.07
Coyote	<i>Canis latrans</i>	6	9.38	0.09	-2.37	-0.22	0.22	0.08
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	5	7.81	0.08	-2.55	-0.20	0.20	0.07
Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	6	9.38	0.09	-2.37	-0.22	0.22	0.08
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	4	6.25	0.06	-2.77	-0.17	0.17	0.06
Oso negro americano	<i>Ursus americanus</i>	2	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.04
Pecari de collar	<i>Pecari tajacu</i>	8	12.50	0.13	-2.08	-0.26	0.26	0.09
Puma	<i>Puma concolor</i>	2	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.04
Rata cambalachera mexicana	<i>Neotoma mexicana</i>	4	6.25	0.06	-2.77	-0.17	0.17	0.06
Ratón de Patas Blancas	<i>Peromyscus leucopus</i>	6	9.38	0.09	-2.37	-0.22	0.22	0.08
Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>	2	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.04
Venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	4	6.25	0.06	-2.77	-0.17	0.17	0.06
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	4.69	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.05
Zorrillo listado norteño	<i>Mephitis mephitis</i>	2	3.13	0.03	-3.47	-0.11	0.11	0.04

MAMÍFEROS								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
	Total	64	100.00	1.00			2.67	0.96
	Riqueza	16				2.77	Diversidad Máxima	

Tabla IV.66. Aves registradas en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

AVES								
Nombre Común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	3	0.94	0.01	-4.67	-0.04	0.04	0.01
Aura cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	4	1.25	0.01	-4.38	-0.05	0.05	0.02
Calandria	<i>Icterus gularis</i>	3	0.94	0.01	-4.67	-0.04	0.04	0.01
Carbonerito	<i>Baeolophus atricristatus</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	6	1.88	0.02	-3.97	-0.07	0.07	0.02
Cardenal saino	<i>Cardinalis sinuatus</i>	8	2.51	0.03	-3.69	-0.09	0.09	0.03
Carpintero Chejé	<i>Melanerpes aurifrons</i>	6	1.88	0.02	-3.97	-0.07	0.07	0.02
Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	3	0.94	0.01	-4.67	-0.04	0.04	0.01
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	12	3.76	0.04	-3.28	-0.12	0.12	0.04
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	16	5.02	0.05	-2.99	-0.15	0.15	0.05
Chipe corona naranja	<i>Oreothlypis celata</i>	4	1.25	0.01	-4.38	-0.05	0.05	0.02
Copetón cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Cuervo llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>	25	7.84	0.08	-2.55	-0.20	0.20	0.06
Cuitlacoche piquicurvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	9	2.82	0.03	-3.57	-0.10	0.10	0.03
Gorrión gorginegro	<i>Amphispiza bilineata</i>	13	4.08	0.04	-3.20	-0.13	0.13	0.04
Mosquero mínimo	<i>Empidonax minimus</i>	37	11.60	0.12	-2.15	-0.25	0.25	0.08
Mosquero fibí	<i>Sayornis phoebe</i>	15	4.70	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.05
Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	9	2.82	0.03	-3.57	-0.10	0.10	0.03
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	12	3.76	0.04	-3.28	-0.12	0.12	0.04
Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Papán	<i>Psilorhinus morio</i>	26	8.15	0.08	-2.51	-0.20	0.20	0.07
Perlita común	<i>Poliptila caerulea</i>	3	0.94	0.01	-4.67	-0.04	0.04	0.01
Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Reyesuelo de rojo	<i>Regulus calendula</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02

AVES								
Nombre Común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi)(LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Saltapared común	<i>Troglodytes aedon</i>	15	4.70	0.05	-3.06	-0.14	0.14	0.05
Semillero olivaceo	<i>Tiaris olivaceus</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Tirano de Couch	<i>Tyrannus couchii</i>	6	1.88	0.02	-3.97	-0.07	0.07	0.02
Tórtola, conguita, torito	<i>Columbina passerina</i>	5	1.57	0.02	-4.16	-0.07	0.07	0.02
Troglodita colinegro	<i>Thryomanes bewickii</i>	6	1.88	0.02	-3.97	-0.07	0.07	0.02
Vireo ojiblanco	<i>Vireo griseus</i>	38	11.91	0.12	-2.13	-0.25	0.25	0.08
	Total	319	100.00	1.00			3.12	1.00
	Riqueza	31				3.14	Diversidad Máxima	

Tabla IV.67. Aves registradas en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

AVES								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	4	0.96	0.01	-4.65	-0.04	0.04	0.01
Aguililla coliblanca	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	2	0.48	0.00	-5.34	-0.03	0.03	0.01
Aura cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	8	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	2	0.48	0.00	-5.34	-0.03	0.03	0.01
Calandria	<i>Icterus gularis</i>	3	0.72	0.01	-4.94	-0.04	0.04	0.01
Carbonerito	<i>Baeolophus atricristatus</i>	2	0.48	0.00	-5.34	-0.03	0.03	0.01
Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	27	6.46	0.06	-2.74	-0.18	0.18	0.05
Cardenal saino	<i>Cardinalis sinuatus</i>	10	2.39	0.02	-3.73	-0.09	0.09	0.02
Carpintero chejé	<i>Melanerpes aurifrons</i>	12	2.87	0.03	-3.55	-0.10	0.10	0.03
Carpintero listado	<i>Dryobates scalaris</i>	5	1.20	0.01	-4.43	-0.05	0.05	0.01
Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	18	4.31	0.04	-3.15	-0.14	0.14	0.04
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	16	3.83	0.04	-3.26	-0.12	0.12	0.03
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	37	8.85	0.09	-2.42	-0.21	0.21	0.06
Chara verde	<i>Cyanocorax yncas</i>	8	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Chipe corona naranja	<i>Oreothlypis celata</i>	6	1.44	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.02
Chipe rabadilla amarilla	<i>Setophaga coronata</i>	26	6.22	0.06	-2.78	-0.17	0.17	0.05
Copetón cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	7	1.67	0.02	-4.09	-0.07	0.07	0.02
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	8	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02

AVES								
Nombre común	Nombre científico	Individuos	Densidad relativa	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Shannon	Equitatividad (J)
Cuervo llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>	15	3.59	0.04	-3.33	-0.12	0.12	0.03
Cuitlacoche piquicurvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	5	1.20	0.01	-4.43	-0.05	0.05	0.01
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	1	0.24	0.00	-6.04	-0.01	0.01	0.00
Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	5	1.20	0.01	-4.43	-0.05	0.05	0.01
Gorrión gorginegro	<i>Amphispiza bilineata</i>	25	5.98	0.06	-2.82	-0.17	0.17	0.05
Gorrión oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	10	2.39	0.02	-3.73	-0.09	0.09	0.02
Luis grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>	2	0.48	0.00	-5.34	-0.03	0.03	0.01
Milano coliblanco	<i>Elanus leucurus</i>	1	0.24	0.00	-6.04	-0.01	0.01	0.00
Mosquerito mínimo	<i>Empidonax minimus</i>	8	1.91	0.02	-3.96	-0.08	0.08	0.02
Mosquero fibí	<i>Sayornis phoebe</i>	6	1.44	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.02
Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	4	0.96	0.01	-4.65	-0.04	0.04	0.01
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	6	1.44	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.02
Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	4	0.96	0.01	-4.65	-0.04	0.04	0.01
Papán	<i>Psilorhinus morio</i>	4	0.96	0.01	-4.65	-0.04	0.04	0.01
Perlita común	<i>Polioptila caerulea</i>	35	8.37	0.08	-2.48	-0.21	0.21	0.06
Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	10	2.39	0.02	-3.73	-0.09	0.09	0.02
Reyesuelo de rojo	<i>Regulus calendula</i>	4	0.96	0.01	-4.65	-0.04	0.04	0.01
Saltapared común	<i>Troglodytes aedon</i>	12	2.87	0.03	-3.55	-0.10	0.10	0.03
Semillero olivaceo	<i>Tiaris olivaceus</i>	6	1.44	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.02
Tecolotito abajeño	<i>Glaucidium brasilianum</i>	2	0.48	0.00	-5.34	-0.03	0.03	0.01
Tirano de Couch	<i>Tyrannus couchii</i>	6	1.44	0.01	-4.24	-0.06	0.06	0.02
Tórtola, conguita, torito	<i>Columbina passerina</i>	10	2.39	0.02	-3.73	-0.09	0.09	0.02
Troglodita colinegro	<i>Thryomanes bewickii</i>	16	3.83	0.04	-3.26	-0.12	0.12	0.03
Vireo ojiblanco	<i>Vireo griseus</i>	20	4.78	0.05	-3.04	-0.15	0.15	0.04
	Total	418	100.00	1.00			3.40	0.91
	Riqueza	42				3.74	Diversidad Máxima	

Anfibios.

Durante las visitas de campo se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios no documentándose la observación de especies de este grupo de fauna silvestre.

Resultados de los monitoreos.

En resumen, durante los muestreos de campo se registraron especies de los grupos de los reptiles, mamíferos y aves; tanto para la superficie del proyecto como en el SA. Para el área de predio se registraron 5 especies de reptiles, 12 especies de mamíferos y 31 para el grupo de las aves, tal y como se puede observar en la Figura IV.44. Para el SA se registraron 8 especies de reptiles, 16 de mamíferos y 66 especies de aves, observándose lo anterior en la Figura IV.45.

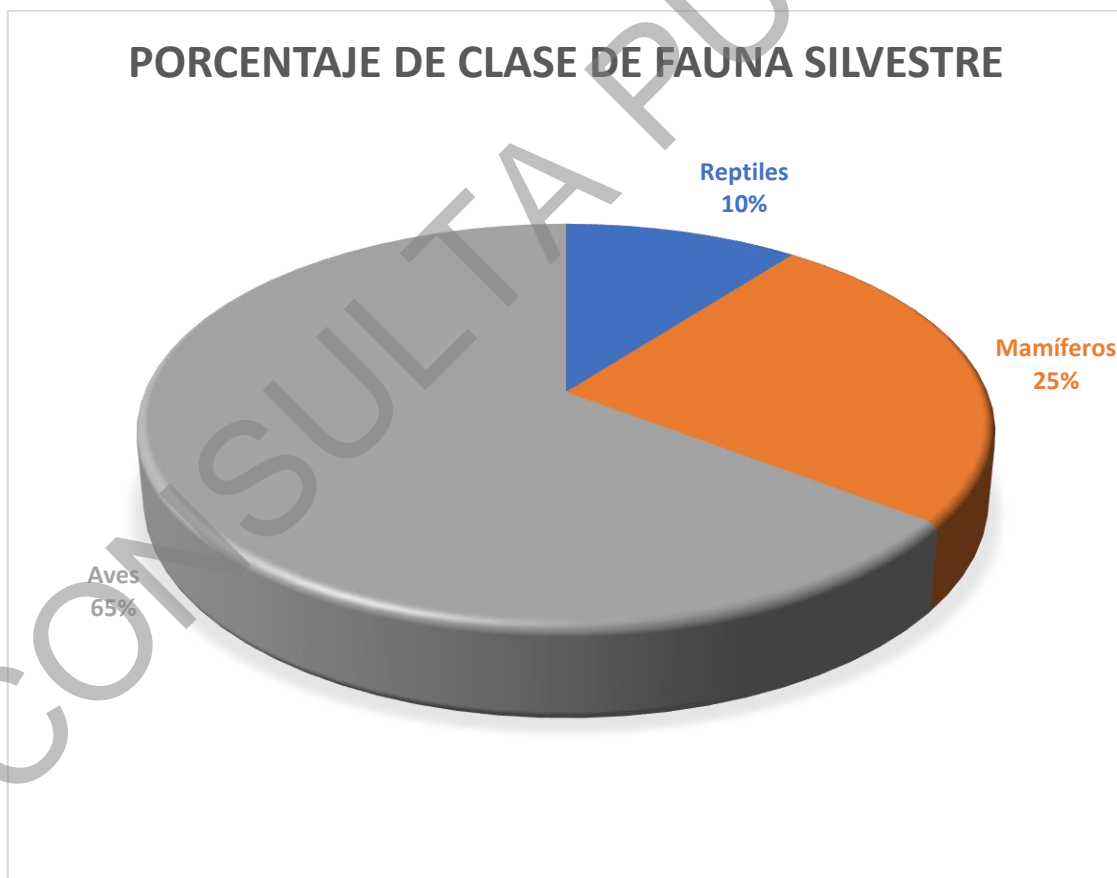


Figura IV. 44. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para la superficie del proyecto.

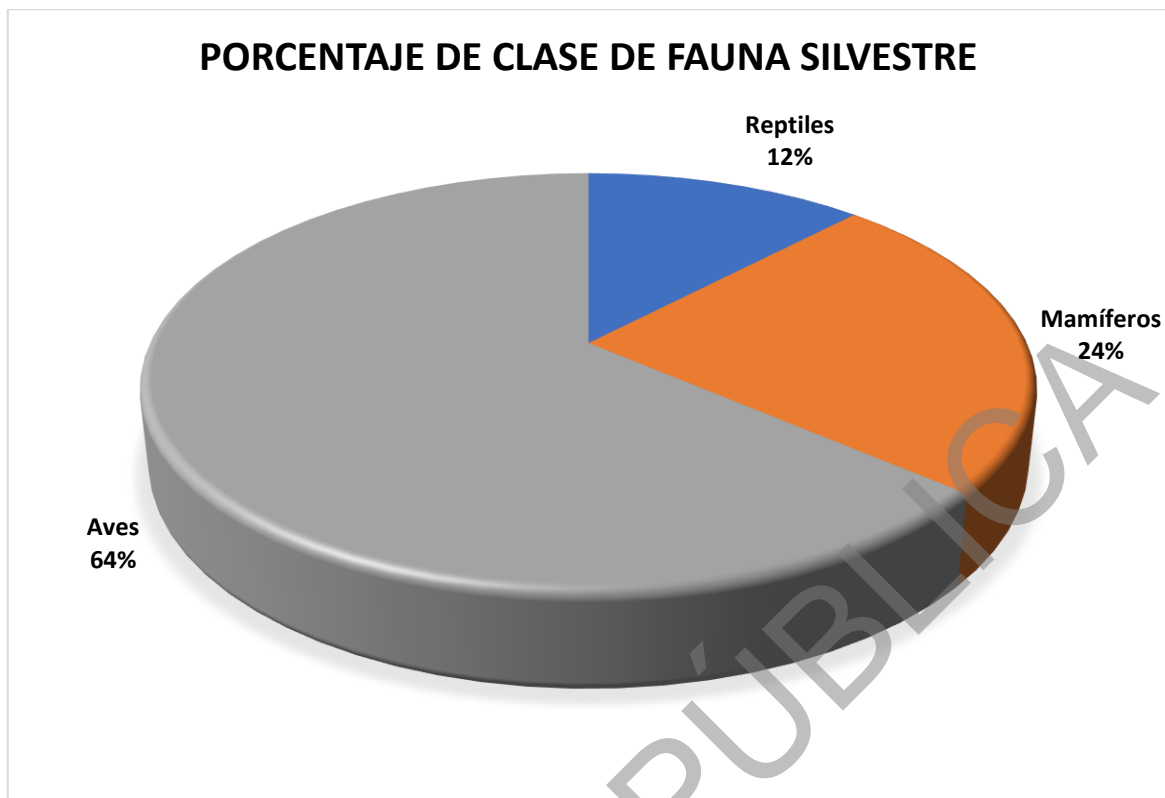


Figura IV. 45. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para el Sistema Ambiental.

Comparativa de resultados entre la superficie del proyecto y Sistema Ambiental.

De acuerdo a los resultados obtenidos del Índice de Shannon-Wiener, Índice de Equidad e Índice de Diversidad Máxima en el SA se obtuvieron datos con valores ligeramente más altos que en la superficie del proyecto (Figuras IV.46, IV.47 y IV.48 respectivamente) por lo que no se estima que con la ejecución del proyecto pudiera verse comprometida la biodiversidad de la zona, al encontrarse representadas las especies encontradas en la superficie del proyecto dentro del SA y con la aplicación de las medidas de mitigación necesarias.

Cabe resaltar, que en el caso del grupo de reptiles el valor de la equitatividad es un poco más alto en comparación con el del SA, todo esto es debido a que hubo una mayor representatividad de individuos en el área de SA, por lo que la densidad relativa de las especies sufre una ligera variación, sin embargo, esto no implica un problema. Los resultados pueden ser analizados con mayor detenimiento en el archivo digital adjunto.

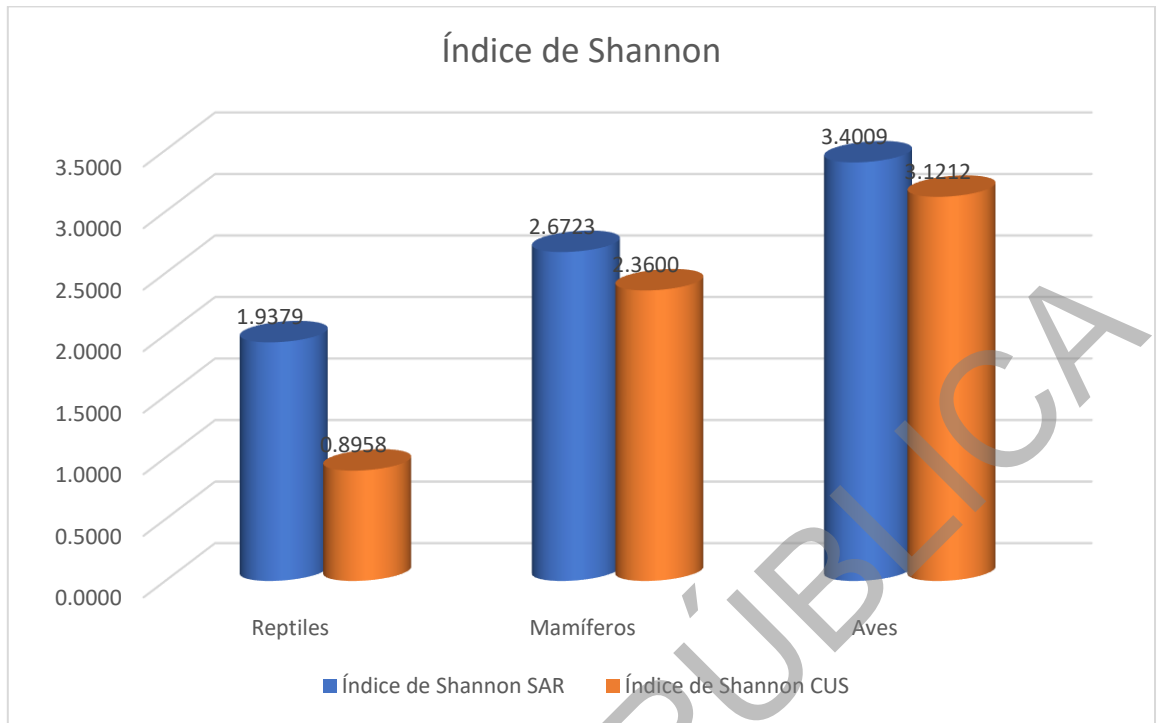


Figura IV. 46. Valores obtenidos para el Índice de Shannon-Wiener.

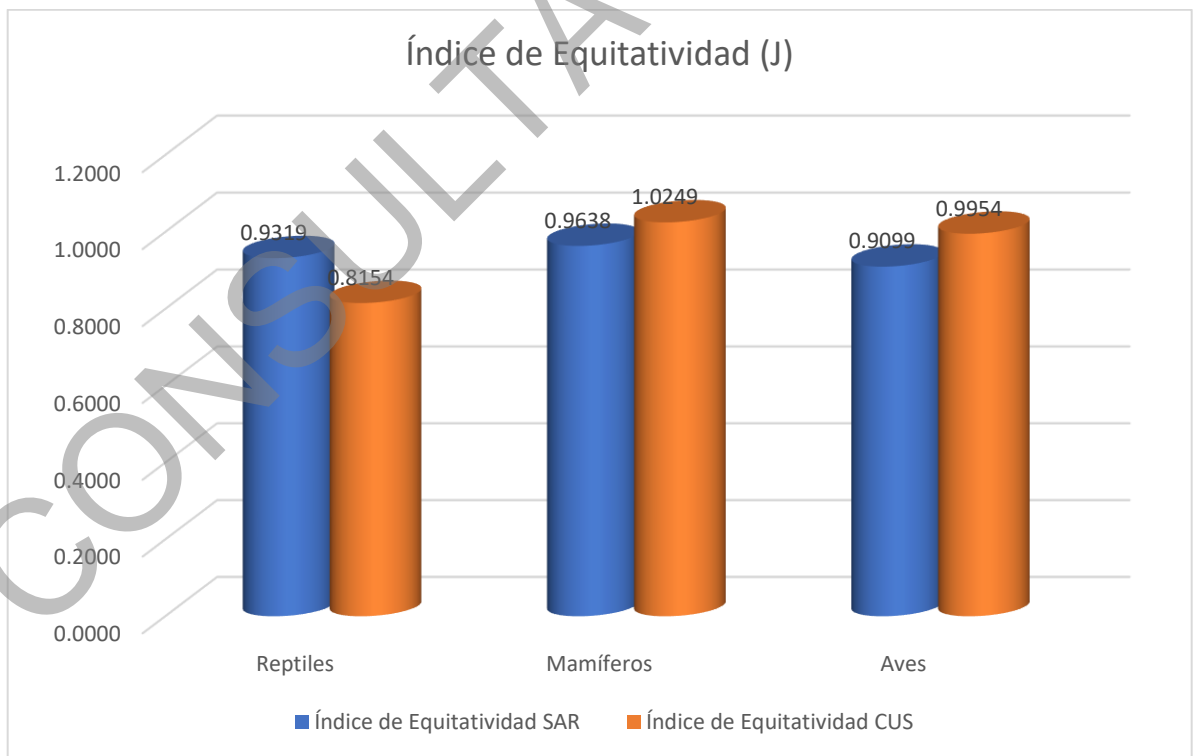


Figura IV. 47. Valores obtenidos para el Índice de Equidad.

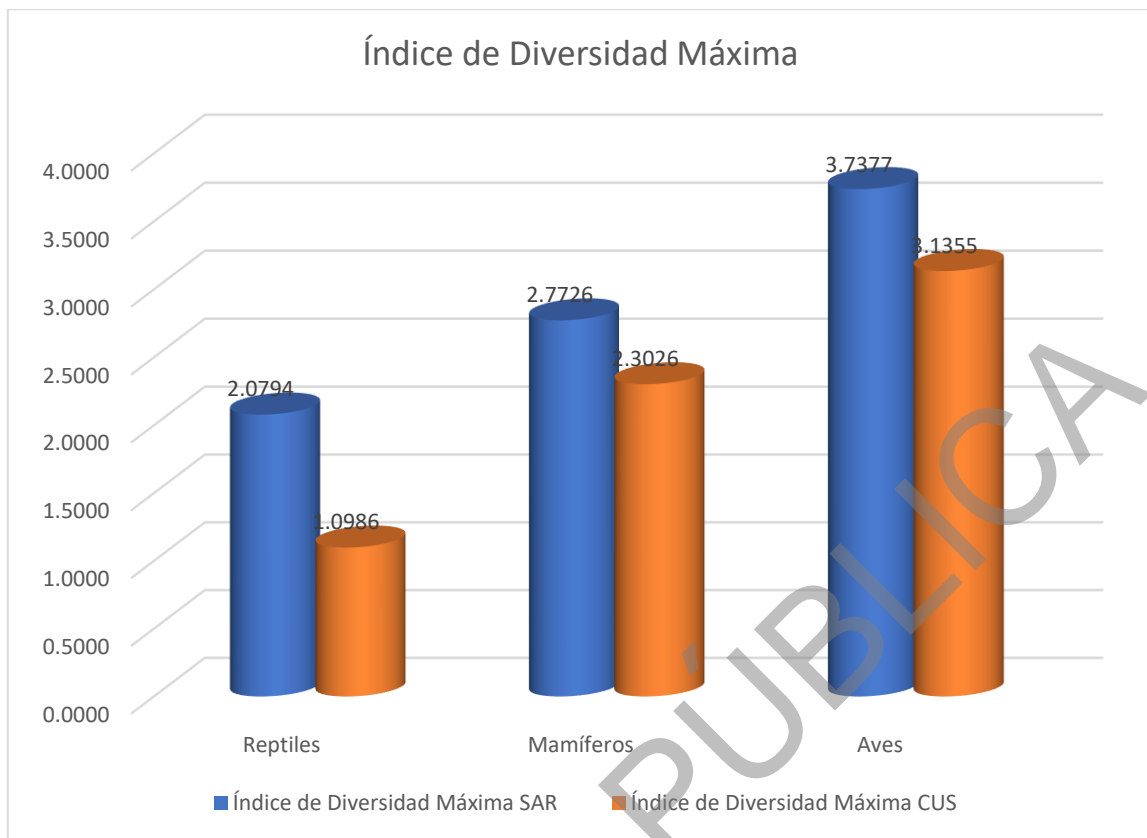


Figura IV. 48. Valores obtenidos para el Índice de Diversidad Máxima.

a) Especies de fauna silvestre endémica y/o en peligro de extinción.

De las especies registradas en el trabajo de campo, se registraron en el área del proyecto dos especies de fauna silvestre listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación); Las cuales corresponden a 3 especies del grupo de los reptiles y una al grupo de los mamíferos (Tabla IV.68). En lo que corresponde al SAR se registraron 5 especies del grupo de los reptiles 2 en el grupo de los mamíferos y 1 en el grupo de las aves (Tabla IV.69) y (Figura IV.49).

Tabla IV.68. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el CUS

Reptiles		
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Sujeta a Protección Especial
Lagartija sorda mayor	<i>Cophosaurus texanus</i>	Amenazada
Tortuga del desierto de Tamaulipas	<i>Gopherus berlandieri</i>	Amenazada
Mamíferos		
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Oso Negro Americano	<i>Ursus americanus</i>	En Peligro de Extinción

Tabla IV.69. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el SAR

REPTILES		
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Sujeta a Protección Especial
Culebra Acuática Centroamericana	<i>Thamnophis proximus</i>	Amenazada
Lagartija sorda mayor	<i>Cophosaurus texanus</i>	Amenazada
Tortuga del desierto de Tamaulipas	<i>Gopherus berlandieri</i>	Amenazada
Tortuga Pinta	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Sujeta a Protección Especial
MAMÍFEROS		
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Oso Negro Americano	<i>Ursus americanus</i>	En Peligro de Extinción
Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada
AVES		
Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Aguiluilla coliblanca	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Sujeta a Protección Especial

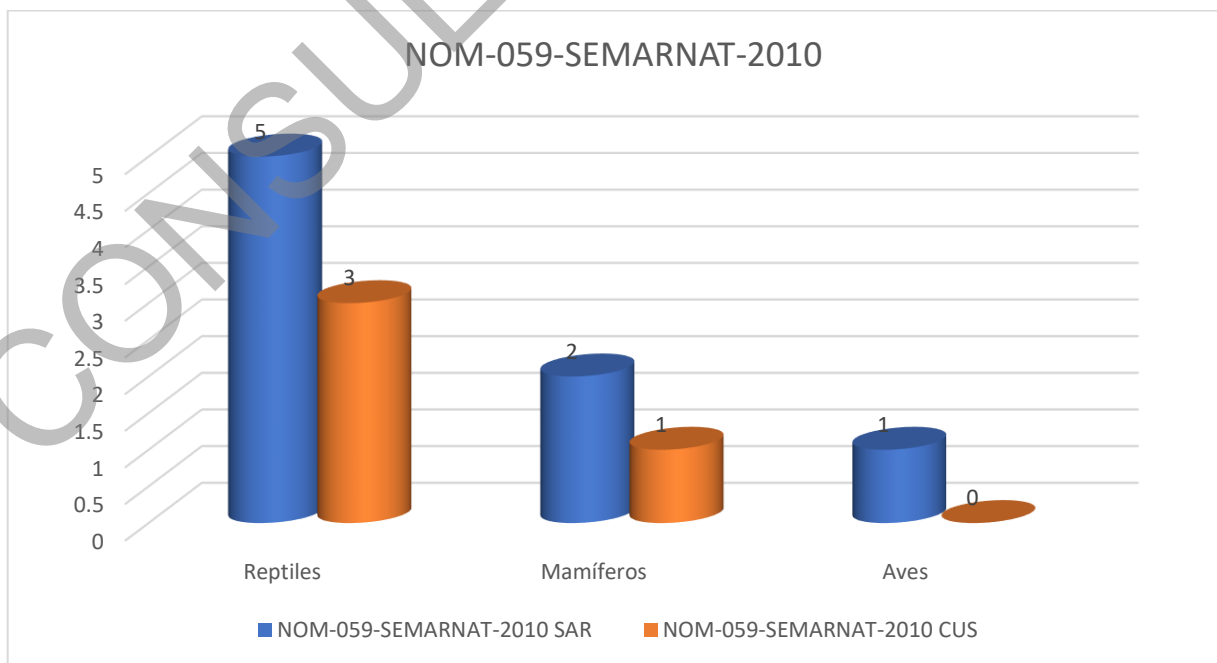


Figura IV. 49. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

IV.2.3 Infraestructura.

Infraestructura básica.

a) Agua potable

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de agua entubada de la red pública	1,645	90.9
No disponen de agua entubada de la red pública	162	8.95
No se especifica disponibilidad de drenaje, de agua entubada de la red pública	3	0.17

b) Drenaje pluvial y sanitario.

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	1,717	94.9
Disponen de drenaje	627	34.6
No disponen de drenaje	1,176	65
No se especifica disponibilidad de drenaje	7	0.39

c) Recolección de residuos.

Actualmente el ayuntamiento se responsabiliza de los servicios de seguridad pública, limpieza y recolección de residuos, alumbrado y jardinería. El Gobierno del Estado coordina la prestación de agua potable y drenaje, preferentemente en la cabecera municipal.

d) Suministros de energía.

Municipio de Villagrán.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de energía eléctrica	1,685	93.1
No disponen de energía eléctrica	123	6.8
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	2	0.11

e) Combustibles.

El municipio de Villagrán cuenta con suministro de combustibles de gas LP pero no cuenta con suministros de gasolina o Diesel.

f) Comunicación.

Municipio de Aguascalientes.

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	1,184	65.4
Televisión	1,572	86.9
Refrigerador	1,391	76.9
Lavadora	1,034	57.1
Teléfono	508	28.1
Automóvil	786	43.4
Computadora	89	4.92
Teléfono celular	717	39.6
Internet	55	3.04
Sin ningún bien ⁽¹⁾	66	3.65

g) Vías de acceso.

Las carreteras que comunican a la ciudad con el resto del país son la Federal 85 que comunica a Villagrán al norte con Linares N.L, si se sigue por ésta se llega a Monterrey y esta misma por el Sur a Hidalgo, Güémez y Cd. Victoria hasta Tampico. La carretera Federal 28 conecta Villagrán con Garza Valdez hasta llegar a la carretera Federal 22 que baja desde Linares N.L, Lucio Blanco. La longitud total de caminos es de 77 Kilómetros de los cuales 18 pertenecen a la Carretera Federal, 12.6 de camino revestido estatal y 47.2 Kilómetros de terracería.

h) Transporte público.

El servicio interno de transporte se lleva a cabo en una ruta de peceras, así como una línea de camión de transporte particular y el servicio de taxis.

i. Infraestructura básica específica.

a) Vías Férreas.

Debido a su ubicación geográfica, el municipio se beneficia con 53 kilómetros de vías férreas que pertenecen a la ruta Monterrey-Tampico, beneficiando a las comunidades de Estación Garza Valdés, Campo Amor y Rancherías.

Aeropuertos

En el municipio existe una pista de aterrizaje localizado en un rancho particular, (La Rosita), ubicado a 3 kilómetros de la Cabecera Municipal.

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El planteamiento del diagnóstico ambiental general de la situación que prevalece en el sistema ambiental regional del cual forma parte el área del proyecto es el siguiente:

Se considera que las dos áreas muestreadas presentan estados de conservación de los hábitats similares, por lo que los efectos del cambio de uso de suelo no representarán modificación o pérdida de riqueza de especies, ya que también se encuentran distribuidas en las áreas donde no se presentará impacto con el desarrollo del proyecto. Aunado a esto, como medida de mitigación que deberá ser considerada por la promovente, se deberá realizar el rescate y reubicación de las especies de interés especial y/o de lento crecimiento (cactáceas), así como la selección de especies nativas de la región para su inclusión dentro del programa de reforestación que se tenga previsto implementar, asegurando de este modo la conservación de la diversidad de especies nativas.

A pesar de que se identificaron más especies de fauna silvestre en el SAR que en la superficie de predio, no se puede descartar la presencia de otras especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; ya que la literatura existente para la zona cita la presencia de otras especies de fauna silvestre con distribución en el SA donde se localiza el proyecto. Aunado a lo anterior, la planeación de la obra contempla disminuir al mínimo la pérdida de especies en riesgo, se recomendará la ejecución de un Programa de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, a fin

de proteger cualquier individuo que pudiera observarse en el proyecto de manera previa y durante las labores de preparación del sitio y construcción.

CONSULTA PÚBLICA

**CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y
EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA
AMBIENTAL REGIONAL.**

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Con base en el análisis que se realizó en los apartados anteriores, en particular la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), eventos de cambio en el mismo, así como su caracterización, análisis y diagnóstico, en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto y su área de influencia y efecto en el SAR.

Existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto-entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del SAR, interpretar los resultados y prevenir los efectos negativos en el mismo. Por lo anterior, se desarrolló una metodología que garantice la estimación de los efectos provocados por la ejecución del proyecto y que permita reducir en gran medida la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales generados por el proyecto. Derivado de ello, el análisis permitió determinar las afectaciones y modificaciones que se presentarán sobre los componentes ambientales del SAR delimitado para el proyecto, así como su relevancia en términos de la definición de impacto ambiental relevante con forme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA).

Si bien la Secretaría, de acuerdo con lo establecido en el párrafo tercero del Artículo 9 del REIA, proporciona guías para facilitar la presentación y entrega de la MIA-R, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo, el contenido de las mismas es, en efecto, una guía, por lo que el contenido de cada capítulo de

la MIA deberá ajustarse a lo que establece, en este caso para una MIA modalidad Regional, el Artículo 13 del REIA, que, se deberá presentar, la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del SAR; por lo que aun cuando se tomó como referencia la guía de la Secretaría para la elaboración del el presente capítulo, su contenido se ajusta con lo establecido en la fracción V del Artículo 13 del Reglamento.

Derivado de lo anterior, se presenta a continuación, de manera esquemática, un diagrama de flujo del proceso metodológico diseñado para el proyecto y que se llevó a cabo para la evaluación del impacto ambiental del mismo, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas principales:

- a) Identificación
- b) Caracterización
- c) Evaluación.

En este mismo orden de ideas, se consideró la información derivada del análisis del proyecto, identificando etapas y en particular las actividades que pueden desencadenar impactos en los componentes del entorno del SAR, considerando para ello, la información señalada en el Capítulo III sobre las obras y actividades a desarrollar y los usos de suelo que se pretenden dar al sitio, así como la información del Capítulo II sobre la delimitación del SAR y la descripción de sus componentes ambientales. Posteriormente, se identificaron las relaciones causa-efecto, que en sí mismas son los impactos potenciales cuya significancia se estimó más adelante. Las relaciones causa-efecto se identificaron con la ayuda de grafos realizados para el proyecto, dicha metodología se describe más adelante.

Una vez identificadas las relaciones causa-efecto, se elaboró un cribado para posteriormente determinar su denominación, es decir, se establecen los impactos como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana,

elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para poder así determinar el índice de incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración.

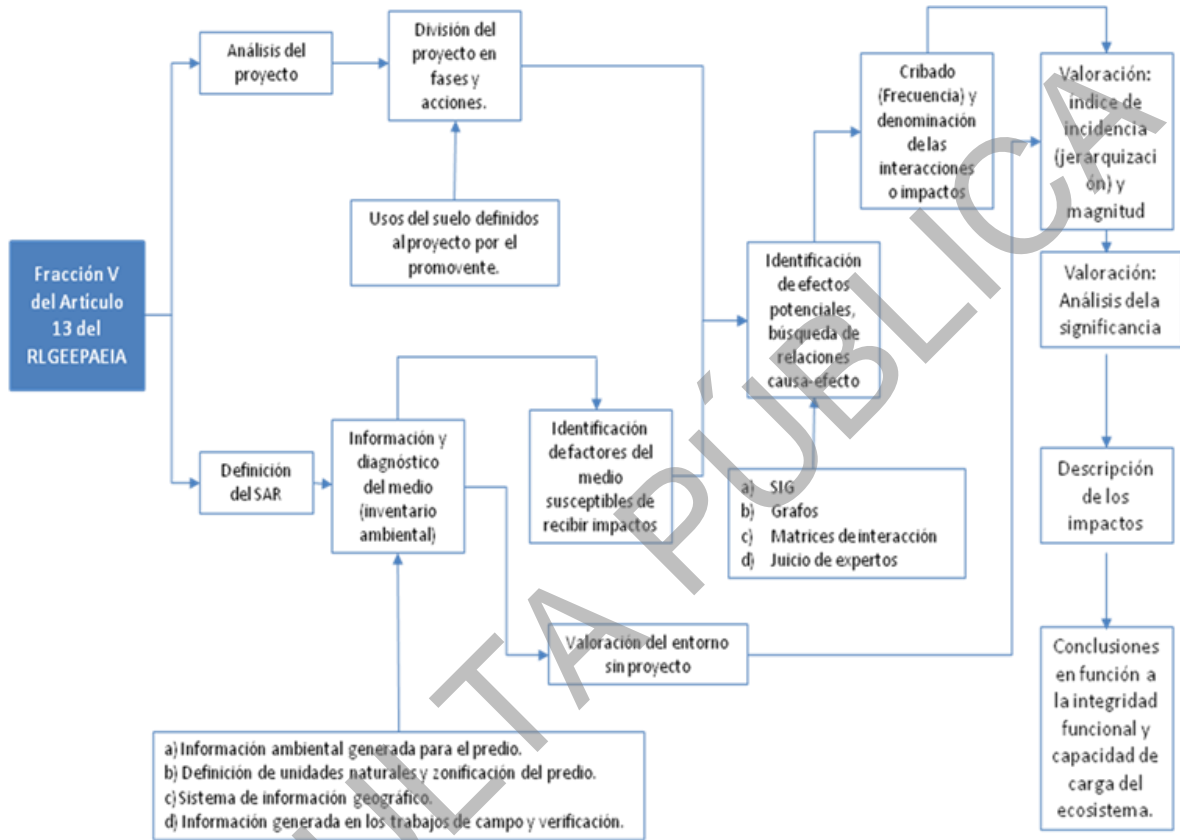


Figura V.1 Diagrama de flujo del proceso metodológico.

V.1. Identificación de los impactos.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Una herramienta indispensable en la planeación es la evaluación de impacto ambiental, la cual se utiliza para auxiliar y/o explicar la factibilidad de un proyecto.

Los estudios de Impacto ambiental (EIA) surgieron en la década de 1970 en los Estados Unidos, coincidiendo con la creación de la EPA (por sus siglas en inglés: Agencia para la Protección al Ambiente), con la finalidad de proporcionar los elementos necesarios para resolver controversias ambientales (Bregman y Mackenthun 1992, Wathern 1992).

Existen diversas metodologías desarrolladas para la ejecución de EIA, siendo la mayoría de carácter subjetivo debido a la falta de información cuantitativa de los efectos del proyecto en la naturaleza (Bojórquez-Tapia 1989, Bruns *et al.* 1994). Para este caso, con el objetivo de evaluar la totalidad de los impactos potenciales generados por las actividades del proyecto durante todas sus etapas, asociados al nivel local como su efecto sinérgico, se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez (1989), que plantea la obtención de valores de impacto ambiental a partir de la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales identificados.

De tal manera es fundamental considerar la condición base del sitio donde se desarrollará el proyecto, ya que los EIA cumplen la función primordial de proponer medidas preventivas y mitigatorias para los impactos ambientales.

Una característica fundamental en la identificación de los impactos ambientales es el conocimiento del proyecto en sus distintas etapas (Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento); esta información nos permite realizar un diagnóstico acertado del ambiente físico, biológico y socioeconómico en donde se desarrollará el proyecto. Las metodologías empleadas para la identificación de impactos ambientales deben incluir la participación de expertos de las distintas áreas del conocimiento involucradas en el proyecto, a fin de identificar, caracterizar y evaluar los impactos ambientales potenciales.

Justificación:

Para cada actividad, factor, indicador e interacción involucrados se tiene registro de los valores de impacto, lo que permite tener un control sobre la evaluación misma, uniformizando los criterios de los evaluadores. Es fundamental que las definiciones sean precisas y que incluyan, para los factores ambientales, las unidades que permitan ubicar al factor en términos objetivos.

Las ventajas de este procedimiento son las siguientes: la información es organizada en un formato simple, los juicios sobre los impactos son identificables, asimismo, los impactos se evalúan bajo los mismos criterios. Existe mayor certidumbre en los resultados y se facilita la racionalidad en la toma de decisiones. Por otro lado, los datos reales, más fácilmente obtenidos para los criterios básicos, pueden ser separados de los valores más subjetivos enjuiciados para los criterios complementarios. Finalmente, los resultados permiten al equipo de trabajo, estimar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.

Es así que se cumplen las condiciones para tener un procedimiento objetivo y científico, contando con datos rastreables, cuantificación de los cambios y la inclusión de métodos matemáticos válidos (Lawrence, 1993). Este procedimiento permite calificar tanto los impactos positivos como los negativos lo que facilita hacer un balance del proyecto. Con esto, evita ignorar o subestimar los impactos negativos o que se destaquen sólo los impactos positivos (Ezcurra 1995, Bojórquez-Tapia y García 1998).

Actividades y/o aspectos más relevantes del proyecto.

En la Tabla V.1 se listan las acciones o actividades que involucra el proyecto y que son consideradas como posibles causas de impactos en los factores ambientales y sus componentes específicos. En total se identificaron 12 acciones agrupadas en tres etapas, cada una de las cuales son consideradas como posibles causantes de impacto. Las etapas consideradas para el proyecto son: Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento. La etapa de abandono no se consideró debido a la naturaleza propia del proyecto.

Tabla V.1. Lista de acciones que comprende el proyecto por etapa.

ACTIVIDAD		MES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENO FORESTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN																			
1	Delimitación del proyecto y polígonos a desmontar	X	X																
2	Marque de árboles (en caso de que se requiera)	X	X																
3	Ejecución del programa de rescate de flora	X	X																
4	Ejecución del programa de protección y rescate de fauna	X	X																
5	Picado y esparcido de residuos de vegetación, control de productos forestales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Plan de manejo y monitoreo ambiental del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Informes y finiquito																		X
PREPARACIÓN DEL SITIO																			
8	Levantamiento topográfico	X	X	X	X														
9	Apertura de brecha (Desmote y poda)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	Estudio geotécnico	X	X																
CONSTRUCCIÓN																			
OBRA CIVIL																			

11	Excavación a cielo abierto	X	X	X	X	X	X												
12	Cimentación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
12.1	Plantillas de concreto		X	X	X	X	X												
12.2	Acero de refuerzo			X	X	X	X	X	X	X	X	X							
12.3	Concreto en cimentaciones				X	X	X	X	X	X	X	X	X						
12.4	Sistema de tierras						X	X	X	X	X	X	X	X					
12.5	Relleno y compactado							X	X	X	X	X	X						
Obra electromecánica																			
13	Montaje de estructuras de acero							X	X	X	X	X	X	X					
14	Vestido de estructuras								X	X	X	X	X	X	X				
15	Tendido y tensado de cable									X	X	X	X	X	X	X			
16	Tendido y tensado de cable										X	X	X	X	X	X	X		
17	Prueba pre-operativa																	X	X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
18	Operación (Revisión de la subestación eléctrica y camino de acceso)																		
29	Mantenimiento (Por considerar las instalaciones de utilidad permanente, las actividades de mantenimiento se realizarán según las necesidades de mantenimiento preventivo y correctivo.																		
20	Corrección de brecha																		

DEFINICIÓN DE LOS FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES.

Se identificaron 34 componentes agrupados en 10 factores ambientales con susceptibilidad de ser afectados por las acciones o actividades que involucra la obra (Tabla V.2).

Tabla V.2. Listado de factores y componentes ambientales.

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE
FISICO	AIRE	CALIDAD
		VISIBILIDAD
		CONFORT SONORO
	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	CALIDAD
		PATRÓN DE DRENAJE
	HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	CALIDAD
		PROCESOS DE RECARGA
	SUELOS	MICRORELIEVE
		PROPIEDADES FISICAS
		PROPIEDADES QUIMICAS
PROCESOS DE EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN		
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA
		DIVERSIDAD
		ESPECIES CON VALOR COMERCIAL
		ESPECIES CON ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
	FAUNA	DISTRIBUCIÓN
		DIVERSIDAD
		ESPECIES CON ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
		ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD
		CALIDAD PAISAJISTICA
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR PRIMARIO
		SECTOR SECUNDARIO
		SECTOR TERCIARIO
		POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
		NIVELES DE INGRESO
	ECONOMIA LOCAL	POBLACIÓN ECOCÓMICAMENTE ACTIVA
		NIVELES DE INGRESO
		PLUSVALIA DE PREDIOS
	SOCIAL	ALUMBRADO
		DESARROLLO URBANO
SALUD		
		EDUCACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

La lista de indicadores de impacto ambiental fue generada utilizando un sistema de análisis que incluyó dos Tablas, uno de factores ambientales y otro de las acciones del proyecto. La Tabla de los factores ambientales consideró al ambiente con cuatro subsistemas; el medio físico, el biológico, el perceptual (paisaje) y el

socioeconómico, estos subsistemas constituyen el primer nivel. El segundo nivel lo constituyen los factores ambientales y, el tercer nivel los componentes ambientales. Para desarrollar la tabla de las acciones del proyecto, éste se organizó en una estructura jerárquica en forma de árbol, el primer nivel corresponde a cada una de las etapas del proyecto (Selección del sitio, preparación del terreno, construcción, operación y mantenimiento). El segundo nivel (segunda columna) a las distintas acciones que comprende cada etapa y que pueden ser causantes de impacto. Estas listas fueron desarrolladas contando con la participación de especialistas en distintas áreas del conocimiento de manera interdisciplinaria que incluyó Manejadores de Fauna Silvestre, Botánicos e Ingenieros Forestales a través de mesas de trabajo y análisis.

La evaluación del impacto ambiental en términos generales, agrupa dos fases: 1) caracterización ambiental y descripción del proyecto y, 2) predicción y evaluación de impactos (Bojórquez-Tapia, 1989). La etapa para la caracterización incluye la descripción de la obra o proyecto que se somete a evaluación y la caracterización ambiental. Es en esta etapa donde es necesario utilizar información actualizada y verídica, y que participe un grupo multidisciplinario (Canter, 1991). Así, con la participación de especialistas y la aplicación del método que se propone se podrá obtener resultados objetivos y confiables.

a. Descripción de la obra.

Se compone de una descripción del proyecto donde se lleva a cabo de manera textual el detalle de la obra. El objetivo es dar a conocer las actividades involucradas, la calendarización, los recursos humanos que serán necesarios, así como los materiales y recursos naturales requeridos o alterados, esta descripción se encuentra en el Capítulo II.

b. Caracterización ambiental.

En ésta se describe el medio físico, el biológico y el socioeconómico en términos de los recursos y sus características, teniendo como objetivo mostrar las

condiciones del sitio donde se desarrollará el proyecto. Esta información se obtiene de diversas fuentes, entre las que se incluyen: fuentes bibliográficas, bases de datos biológicos (Bojórquez-Tapia *et al*, 1994), reportes o documentos oficiales y trabajo de campo. Asimismo, con la caracterización del medio socioeconómico se identifican los intereses de los sectores sociales. Esto permite poner especial atención a los conflictos ambientales más probables ocasionados por el proyecto. Con base en la información obtenida y las metas generales del proyecto se realiza trabajo en campo para corroborar los datos disponibles y obtener información específica adicional. Es recomendable realizar los muestreos y análisis necesarios, dependiendo de las características del proyecto y los atributos ambientales. En la fase de identificación y evaluación de impactos se incorporan y analizan los resultados obtenidos en la fase de caracterización ambiental y la descripción de las características de la obra. Los objetivos en esta fase son: 1) identificar todos los impactos posibles asociados con el proyecto y 2) proporcionar a las autoridades, si es posible, predicciones cuantitativas de los efectos de los impactos identificados (Morris, 1994).

V.2. Caracterización de los impactos.

Definición de las interacciones identificadas.

A partir de esta fase comienza la valoración propiamente dicha, con la construcción de una matriz de impactos del tipo Causa – Efecto, ésta consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas se ordenan o disponen los componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, y en las columnas las acciones causantes de impacto. Tanto en filas como en columnas se ordenan los componentes y las acciones en forma de árbol. En cada celdilla se marcará con un sombreado si es que la acción (j) en cuestión es causa de impacto en el componente ambiental (i). En caso de no existir relación causa-impacto, la celdilla queda en blanco. Es necesario señalar que en esta matriz no se realiza ningún juicio acerca de los

impactos. Los resultados se presentan en la Tabla V.3 (adjunta en tamaño doble carta para mejor apreciación).

Tabla V3. Matriz de identificación de impactos ambientales.

CONSULTA PÚBLICA

V.3. Valoración de los impactos

Evaluación de las interacciones identificadas.

La importancia de cada interacción se evalúa por medio de los indicadores ambientales que se definieron con anterioridad y la Significancia de impactos. Ésta última es evaluada con un conjunto de criterios catalogados como básicos y complementarios (Tabla V.4) (Bojórquez-Tapia, 1989).

Tabla V.4. Clasificación y definición de los criterios utilizados para evaluar la significancia de impactos.

CRITERIOS	DEFINICIÓN
Básicos	
Magnitud	Grado de afectación del componente ambiental
Extensión espacial	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de estudio
Duración	Tiempo del efecto
Reversibilidad	Posibilidad de recuperación del componente ambiental, a tal grado que tome su condición inicial, sin ningún tipo de inversión posterior.
Complementarios	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Mitigación	Existencia y eficiencia de medidas de mitigación
Controversia	Condiciones de restricción

Se considera que los impactos ambientales tienen, al menos, magnitud, extensión, duración y reversibilidad, por lo que los criterios básicos son indispensables para definir una interacción. Sin embargo, los criterios complementarios pueden o no ocurrir, pero si se presentan provocan un incremento en el impacto. Por el contrario, la mitigación tiene el efecto opuesto, es decir, disminuye los impactos negativos. Los calificadores no modifican el impacto pero indican la capacidad predictiva de la evaluación. De esta manera, los criterios básicos definen las características directas e inmediatas, los complementarios toman en cuenta las relaciones de orden superior y los calificativos relacionan a los otros dos con el fundamento técnico de la predicción.

La categorización numérica (0 a 9) (Tabla V.5) de los impactos ambientales obedece a una escala de tipo Ordinal dada la naturaleza de los datos disponibles en el presente estudio que no son de tipo Tasa o Intervalo (dicha metodología fue seleccionada en base al trabajo de Bojórquez-Tapia ,1989).

Tabla V.5. Escala ordinal utilizada para evaluar cada uno de los criterios de significancia.

Valor	Criterio
0	Nulo
1	de Nulo a Bajo
2	Muy Bajo
3	Bajo
4	Bajo a Moderado
5	Moderado
6	Moderado a Alto
7	Alto
8	Muy Alto
9	Extremadamente Alto

Un tema importante de resaltar es que las variables ambientales se pueden medir principalmente en cuatro tipos de escalas: Nominales, Ordinales, Tasa e Intervalo (Westman, 1985). Las dos primeras son las más comunes en los estudios de impacto ambiental ya que generalmente se carece de datos numéricos de las variables analizadas en el sitio, tales como: toneladas de suelo removido por hectárea, cantidad de partículas de suelo suspendidas por unidad de volumen de agua superficial, número de individuos por especie animal desplazados por la presencia humana, etc. Las escalas nominal y ordinal son subjetivas y se determinan con base a la opinión de los expertos en el área, que participan de manera directa en la elaboración del estudio de impacto ambiental, estableciéndose un criterio relativo al proyecto analizado las afectaciones que se tendrán dentro de su zona de influencia, considerando las dimensiones espacial y temporal.

En la evaluación de impactos se utilizan los resultados de la caracterización, discusiones interdisciplinarias, análisis de laboratorios y modelos de simulación, según sea necesario.

Para el presente proyecto, como se comentó con anterioridad, los criterios se evaluaron bajo una escala ordinal, correspondiente a expresiones orales relacionadas al efecto de

una actividad sobre el componente ambiental (Tabla V.5). El criterio para asignar los valores a los impactos ambientales está en función de la opinión de los expertos que evalúan el proyecto en sus distintas etapas en relación a los componentes ambientales, por lo que los valores son relativos al propio proyecto. El criterio de estándares ambientales, se evalúa como presentes o ausentes. Cuando se tiene incertidumbre en determinar el valor de un criterio, se asigna el mayor. Esta regla es consistente con una racionalidad precautoria para conflictos ambientales (Crowfoot y Wondolleck 1990); esto es, disminuir la posibilidad de subestimar un impacto y minimizar el riesgo al público (Shrader-Frechette y McCoy 1993), de acuerdo con Wilson (1998) considerar un impacto como significativo cuando faltan evidencias de lo contrario, mejorar las EIA.

Puesto que el valor máximo en la escala ordinal es 9, los efectos de la variable j sobre la variable i se pueden describir con los criterios de significancia. El índice básico (MEDR_{ij}) y el índice complementario (SA_{ij}) se calculan con las siguientes ecuaciones (Bojórquez-Tapia *et al.* 1998):

$$MEDR_{ij} = \frac{1}{36}(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij} + R_{ij})$$

$$SA_{ij} = \frac{1}{18}(S_{ij} + A_{ij})$$

Donde:

M_{ij} = Magnitud,

E_{ij} = extensión espacial,

D_{ij} = duración,

R_{ij} = Reversibilidad,

S_{ij} = efectos sinérgicos y

A_{ij} = efectos acumulativos.

Los criterios básicos no pueden ser evaluados como nulos (su valor mínimo es uno y el máximo 36), mientras que los criterios complementarios pueden tener valores de 0 hasta

18. De tal manera que al aplicar las ecuaciones anteriores, los índices fluctúan en los siguientes rangos:

$$0.04 \leq MEDR_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SA_{ij} \leq 1$$

Los impactos se incrementan o disminuyen cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y mitigación). El impacto de una interacción (I_{ij}) está dado por la combinación de los criterios básicos y los complementarios, conforme a la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = (MEDR_{ij})^{(1-SA_{ij})}$$

Con base a la ecuación anterior, la importancia de un impacto se incrementa cuando los criterios complementarios están presentes, mientras que si alguno de ellos se ausenta, el impacto queda definido solamente por los criterios básicos, sin modificarse. Sin embargo, la importancia del impacto será medido a través de su índice básico (MEDR_{ij}), se debe tomar en consideración las medidas de mitigación (T_{ij}), para lo cual se aplica el siguiente índice (F_{ij}). La efectividad de las medidas de mitigación se valora por separado en el último numeral de este Capítulo, conforme a la ecuación que se describe a continuación.

$$F_{ij} = \frac{MEDR_{ij}}{T_{ij}}$$

Donde T_{ij} es el número de medidas de mitigación para cada impacto ambiental. Las medidas de mitigación son evaluadas en una escala ordinal similar a la empleada para los criterios básicos y complementarios. En la evaluación de las medidas de mitigación se toman en cuenta los costos para discernir su importancia relativa y las posibilidades de implementación. Las medidas de mitigación que se sugieren resultan de la opinión de expertos en las distintas disciplinas científicas. El criterio de importancia de las medidas de mitigación se da en base a su aplicabilidad en los diferentes impactos identificados. La significancia de las medidas de mitigación es el resultado final del análisis de impactos

ambientales, la cual se aplica en este capítulo VI. Los valores de significancia (S_{ij}) son clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00). Aquí se evalúa la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza determinando el número de medidas de mitigación aplicables a cada impacto. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de los mismos (Tabla V.6 adjunta en tamaño doble carta para mejor apreciación).

TABLA V.6 Valoración de impactos ambientales

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPORTANCIA						Impacto
				Id.	No. de Impacto	Magnitud=Intensidad	Extensión Espacial	Duración	Reversibilidad	
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Vegetación	Cobertura	A12	1	3	4	5	6	-0,50
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Economía local	PEA	A29	2	4	4	3	0	0,25
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	A30	3	5	4	3	0	0,31
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Calidad	B1	4	5	1	1	3	-0,28
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Visibilidad	B2	5	6	3	2	0	-0,31
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Aire	Confort sonoro	B3	6	1	4	3	6	-0,39
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Superficial	Calidad	B4	7	4	6	4	6	-0,56
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Superficial	Patrón de drenaje	B5	8	6	7	4	8	-0,69
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Subterránea	Calidad	B6	9	4	6	4	8	-0,61
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	H. Subterránea	Procesos de recarga	B7	10	5	6	4	8	-0,64
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Microrelieve	B8	11	8	7	5	6	-0,72
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Propiedades físicas	B9	12	5	6	4	4	-0,53
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Propiedades químicas	B10	13	3	6	4	2	-0,42
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	B11	14	6	6	4	6	-0,61
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Vegetación	Cobertura	B12	15	7	7	4	6	-0,67
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Vegetación	Diversidad	B13	16	3	7	4	6	-0,56
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Abundancia	B16	17	6	6	4	7	-0,64
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Distribución	B17	18	6	6	4	7	-0,64
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Especies canoras y de ornato	B20	19	3	5	3	7	-0,50
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Fauna	Especies cinegéticas	B21	20	3	5	3	7	-0,50
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Paisaje	Visibilidad	B22	20	4	6	4	7	-0,58
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Paisaje	Calidad estética	B23	21	4	6	4	7	-0,58
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Economía Regional	Sector primario	B24	22	2	5	4	7	0,50

Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmante y poda)	Economía local	PEA	B29	23	4	5	4	0	0,31
Preparación del Sitio	Apertura de brechas (desmante y poda)	Economía local	Nivel de Ingreso	B30	24	2	4	4	0	0,25
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Calidad	C1	25	3	4	3	8	-0,50
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Visibilidad	C2	26	1	3	2	8	-0,39
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Aire	Confort sonoro	C3	27	3	2	2	8	-0,42
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Abundancia	C16	28	2	5	4	7	-0,50
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Distribución	C17	29	2	5	4	7	-0,50
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Fauna	Especies cinegéticas	C21	30	2	5	4	7	-0,50
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Economía local	PEA	C29	31	2	3	2	0	0,19
Preparación del Sitio	Estudio geotécnico	Economía local	Niveles de ingreso	C30	32	3	3	2	0	0,22
Construcción	Excavación a cielo abierto	Vegetación	Diversidad	D12	33	1	3	2	8	-0,39
Construcción	Excavación a cielo abierto	Vegetación	Cobertura	D13	34	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Abundancia	D16	35	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Distribución	D17	36	2	4	3	7	-0,44
Construcción	Excavación a cielo abierto	Fauna	Diversidad	D18	37	2	3	4	7	-0,44
Construcción	Excavación a cielo abierto	Paisaje	Calidad estética	D23	38	2	5	3	7	-0,47
Construcción	Excavación a cielo abierto	Economía local	PEA	D29	39	2	3	2	0	0,17
Construcción	Excavación a cielo abierto	Economía local	Niveles de ingreso	D30	40	2	3	2	0	0,17
Construcción	Cimentación	Aire	Confort sonoro	E3	41	1	3	2	8	-0,39
Construcción	Cimentación	Suelos	Microrelieve	E8	42	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Cimentación	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	E11	43	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Cimentación	Fauna	Abundancia	E16	44	1	3	2	8	-0,39
Construcción	Cimentación	Fauna	Distribución	E17	45	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Cimentación	Fauna	Diversidad	E18	46	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Cimentación	Paisaje	Calidad estética	E23	47	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Cimentación	Economía local	PEA	E29	48	2	3	2	0	0,17
Construcción	Cimentación	Economía local	Niveles de ingreso	E30	49	2	3	2	0	0,17
Construcción	Camino acceso	Fauna	Abundancia	F16	50	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Camino acceso	Fauna	Distribución	F17	51	1	3	2	8	-0,39
Construcción	Camino acceso	Fauna	Diversidad	F18	52	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Camino acceso	Economía local	PEA	F29	53	2	3	2	0	0,17
Construcción	Camino acceso	Economía local	Niveles de ingreso	F30	54	2	3	2	0	0,17
Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Abundancia	G16	55	2	5	4	7	-0,50
Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Distribución	G17	56	1	3	2	8	-0,39

Construcción	Acero de refuerzo	Fauna	Diversidad	G18	57	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Acero de refuerzo	Economía local	PEA	G29	58	2	3	2	0	0,17
Construcción	Acero de refuerzo	Economía local	Niveles de ingreso	G30	59	2	3	2	0	0,17
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Abundancia	H16	60	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Distribución	H17	61	2	3	2	6	-0,36
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Diversidad	H18	62	3	2	2	7	-0,39
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	PEA	H29	63	2	3	2	0	0,19
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	Niveles de ingreso	H30	64	2	3	2	0	0,19
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Abundancia	I16	65	2	3	4	7	-0,44
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Distribución	I17	66	2	3	2	6	-0,36
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Diversidad	I18	67	3	2	2	7	-0,39
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	PEA	I29	68	2	3	2	0	0,17
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	Niveles de ingreso	I30	69	2	3	2	0	0,17
Construcción	Relleno y compactado	H. Subterránea	Calidad	J6	70	1	3	2	8	-0,39
Construcción	Relleno y compactado	Suelos	Propiedades Físicas	J9	71	3	2	2	8	-0,42
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Abundancia	J16	72	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Distribución	J17	73	2	2	4	6	-0,39
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Diversidad	J18	74	3	2	2	7	-0,39
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	PEA	J29	75	2	4	2	0	0,22
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	Niveles de ingreso	J30	76	2	3	2	0	0,19
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Abundancia	K16	77	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Distribución	K17	78	2	3	2	6	-0,36
Construcción	Montaje de Estructuras	Fauna	Diversidad	K18	79	3	3	2	7	-0,42
Construcción	Montaje de Estructuras	Paisaje	Visibilidad	K22	80	2	4	2	7	-0,42
Construcción	Montaje de Estructuras	Paisaje	Calidad estética	K23	81	3	2	2	7	-0,39
Construcción	Montaje de Estructuras	Economía local	PEA	K29	82	2	3	2	0	0,17
Construcción	Montaje de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	K30	83	2	3	2	0	0,17
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Abundancia	L16	84	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Distribución	L17	85	2	3	2	6	-0,36
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Diversidad	L18	86	3	4	2	7	-0,44
Construcción	Vestido de Estructuras	Paisaje	Visibilidad	L22	87	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Vestido de Estructuras	Paisaje	Calidad estética	L23	88	2	2	2	7	-0,36

Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	PEA	L29	89	3	2	3	0	0,22
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	L30	90	3	2	3	0	0,22
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Calidad	M1	91	5	1	1	3	-0,28
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Visibilidad	M2	92	6	3	2	0	-0,31
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Aire	Confort sonoro	M3	93	1	4	3	6	-0,39
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Suelos	Propiedades Fisicas	M9	94	2	4	3	6	-0,42
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Abundancia	M16	95	2	4	4	7	-0,47
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Distribución	M17	96	2	2	2	6	-0,33
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Diversidad	M18	97	2	3	2	7	-0,39
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	PEA	M29	98	3	4	3	0	0,28
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	Niveles de ingreso	M30	99	3	3	3	0	0,25
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Vegetación	Cobertura	N12	100	2	2	2	0	-0,17
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Vegetación	Diversidad	N13	101	3	1	2	0	-0,17
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Abundancia	N16	102	2	4	4	1	-0,31
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Distribución	N17	103	2	2	2	6	-0,33
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Fauna	Diversidad	N18	104	2	3	2	7	-0,39
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Paisaje	Calidad estética	N23	105	2	3	2	5	-0,33
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	PEA	N29	106	3	4	3	0	0,28
Construcción	Tendido y tensionado de cables	Economía local	Niveles de ingreso	N30	107	3	3	3	0	0,25
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Abundancia	O16	108	2	4	9	0	-0,42
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Distribución	O17	109	2	4	9	0	-0,42
Construcción	Prueba pre-operatoria	Fauna	Diversidad	O18	110	2	4	9	0	-0,42
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economía regional	Sector primario	O24	111	6	5	9	0	0,56
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economía regional	Sector secundario	O25	112	7	5	9	0	0,58
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economía regional	Sector terciario	O26	113	6	5	8	0	0,53
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economía regional	PEA	O27	114	7	7	8	0	0,61
Construcción	Prueba pre-operatoria	Economía regional	Nivel de Ingreso	O28	115	6	9	9	0	0,67
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Alumbrado	O31	116	8	8	9	0	0,69
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Desarrollo Urbano	O32	117	7	8	9	0	0,67
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Salud	O33	118	8	8	9	0	0,69
Construcción	Prueba pre-operatoria	Social	Educación	O34	119	7	8	9	0	0,67
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Calidad	P1	120	1	1	9	0	-0,31

Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Visibilidad	P2	121	1	1	9	0	-0,31
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Aire	Confort sonoro	P3	122	1	1	9	0	-0,31
Operación y Mantenimiento	Operación (revisión de la línea)	Suelos	Propiedades físicas	P9	123	1	1	9	0	-0,31
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Vegetación	Cobertura	Q12	124	1	3	9	0	-0,36
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Abundancia	Q16	125	1	3	9	0	-0,36
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Distribución	Q17	126	1	3	9	0	-0,36
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento	Fauna	Diversidad	Q18	127	1	3	9	0	-0,36
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Vegetación	Cobertura	R12	128	2	2	4	0	-0,22
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Vegetación	Diversidad	R13	129	2	2	4	0	-0,22
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Abundancia	R16	130	1	2	4	0	-0,19
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Distribución	R17	131	1	2	4	0	-0,19
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Fauna	Diversidad	R18	132	1	3	4	0	-0,22
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Paisaje	Calidad estética	R23	133	4	2	4	0	-0,28
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Economía local	PEA	R29	134	2	4	2	0	0,17
Operación y Mantenimiento	Corrección de brecha	Economía local	Niveles de ingreso	R30	135	2	4	2	0	0,17

Valores de impacto ambiental.

Para evaluar los impactos ambientales se construyó la matriz de valores de impacto ambiental, siendo esta la base para realizar el análisis de impacto ambiental por etapa del proyecto, subsistema, factor y componente ambiental. En la Tabla V.7 se presentan los valores de impacto obtenidos por componente y factor ambiental, donde se aprecia que el subsistema con mayor valor de impacto negativo es el medio físico. Los factores con mayores valores de impacto negativos son el suelo, el aire, el paisaje, el principal valor negativo por componente lo tiene la calidad estética del paisaje. Los valores de impactos positivos o compatibles se encuentran en el medio socioeconómico.

En la Tabla V.8 se presentan los valores de impacto por acción y etapa del proyecto: en ésta, se puede apreciar que la etapa con mayor impacto negativo es la etapa de preparación del sitio. Las acciones con mayores valores de impacto negativo son el desmonte y despalle y, utilización de vehículos y maquinaria.

TABLA V.7. VALORES DE IMPACTO OBTENIDOS POR FACTOR AMBIENTAL Y COMPONENTE AMBIENTAL.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

SUBSISTEMA	FACTOR	COMPONENTE	ID	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN													OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Valor por Componente	Valor por Factor	Valor por Subistema	Impacto ambiental total												
				Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	Apertura de brechas (desmonte y poda)	Estudio geotécnico	Excavación a cielo abierto	Cimentación	Plantillas de concreto	Acero de Refuerzo	Concreto en cimentaciones	Sistema de Tierras	Relleno y Compactado	Montaje de Estructuras de paneles	Vestido de Estructuras	Tendido y Tensionado de cable	Tendido y Tensionado de cable	Prueba preoperativa	Operación (revisión de la línea)	Mantenimiento	Corrección de brecha																
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R																
FÍSICO	AIRE	CALIDAD	1		-0.28	-0.50													-0.31							-1.37											
FÍSICO	AIRE	VISIBILIDAD	2		-0.31	-0.39													-0.31																	-4.59	
FÍSICO	AIRE	CONFORT SONORO	3		-0.39	-0.42	-0.39												-0.31																		-1.90
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	CALIDAD	4		-0.56																															-0.56	
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	PATRON DE DRENAJE	5		-0.69																															-0.69	
FÍSICO	H. SUBTERRANEA	CALIDAD	6		-0.61								-0.39																							-1.00	
FÍSICO	H. SUBTERRANEA	PROCESOS DE RECARGA	7		-0.64																															-0.64	
FÍSICO	SUELOS	MICRORELIEVE	8		-0.72		-0.42																													-1.14	
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES FÍSICAS	9		-0.53							-0.42			-0.42				-0.31																	-1.68	
FÍSICO	SUELOS	PROPIEDADES QUÍMICAS	10		-0.42																															-0.42	
FÍSICO	SUELOS	PROCESOS DE EROSION - SEDIMENTACION	11		-0.61		-0.50																													-1.11	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	COBERTURA	12	-0.50	-0.67												-0.17	-0.17			-0.36	-0.22														-2.09	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	13		-0.56												-0.17	-0.17				-0.22														-1.12	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	ESPECIES CON VALOR COMERCIAL	14																																	0.00	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	2010	15																																	0.00	
BIÓTICO	FAUNA	ABUNDANCIA	16		-0.64	-0.50	-0.39	-0.50	-0.50	-0.47	-0.44	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47	-0.31	-0.31	-0.42		-0.36	-0.19															-6.91	
BIÓTICO	FAUNA	DISTRIBUCIÓN	17		-0.64	-0.50	-0.42	-0.39	-0.39	-0.36	-0.36	-0.39	-0.36	-0.36	-0.33	-0.33	-0.33	-0.42		-0.36	-0.19															-6.13	
BIÓTICO	FAUNA	DIVERSIDAD	18				-0.50	-0.42	-0.42	-0.39	-0.39	-0.39	-0.42	-0.44	-0.39	-0.39	-0.42		-0.36	-0.22																-5.54	
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES EN ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-	19																																	0.00	
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CANORAS Y DE ORNATO	20		-0.50																															-0.50	
BIÓTICO	FAUNA	ESPECIES CINEGÉTICAS	21		-0.50	-0.50																														-1.00	
PERCEPTUAL	PAISAJE	VISIBILIDAD	22		-0.58									-0.42	-0.47																					-1.47	
PERCEPTUAL	PAISAJE	CALIDAD ESTÉTICA	23		-0.58		-0.50							-0.39	-0.36		-0.33	-0.33																		-2.77	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR PRIMARIO	24		0.50														0.56																	1.06	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR SECUNDARIO	25																0.58																	0.58	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	SECTOR TERCIARIO	26																0.53																	0.53	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	27																0.61																	0.61	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	NIVELES DE INGRESO	28																0.67																	0.67	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA	29	0.25	0.31	0.19	0.17	0.17	0.17	0.19	0.17	0.22	0.17	0.22	0.28	0.28	0.28					0.17														3.24	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	NIVELES DE INGRESO	30	0.31	0.25	0.22	0.17	0.17	0.17	0.19	0.17	0.19	0.17	0.22	0.25	0.25	0.25					0.17														3.15	
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	ALUMBRADO	31																0.69																	0.69	
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	DESARROLLO URBANO	32																0.67																	0.67	
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	SALUD	33																0.69																	0.69	
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	EDUCACION	34																0.67																	0.67	
				0.06	-9.4	-2.4	-2.78	-0.97	-1	-0.8	-0.9	-1.7	-1.7	-1.7	-2.1	-1.17	-1.2	4.41	-1.2	-1.44	-0.98															-26.80	
																					-26.80	-26.80	-26.80														

TABLA V.8. VALORES DE IMPACTO POR ETAPA DEL PROYECTO Y ACCIÓN.

Etapa	Acción	Valor de Impacto	
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico y localización de las estructuras	0.06	
	Apertura de brechas (Desmante y poda)	-9.40	
	Estudio geotécnico	-2.4	
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	-2.78	
	Cimentación	-0.97	
	Plantillas de concreto	-1	
	Acero de refuerzo	-0.8	
	Concreto en cimentaciones	-0.9	
	Sistema de tierras	-1.7	
	Relleno y compactado	-1.7	
	Montaje de Estructuras	-1.7	
	Vestido de Estructuras	-2.1	
	Tendido y tensionado de cables	-1.17	
	Tendido y tensionado de cables	-1.2	
	Puesta en marcha	4.41	
	Operación y mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	-1.24
		Mantenimiento Derecho de Vía	-1.44
Generación y manejo de residuos		-0.98	
Total		-26.80	

De la Tabla V.7 se desprende la Figura V.1 en la que se pueden observar los valores a nivel de subsistema, la mayor afectación negativa se registra en el medio biótico cuyo valor es de -23.29 unidades de impacto ambiental (UIA), le sigue el sistema físico con -11.83 UIA y el subsistema perceptual con -4.24, el subsistema socioeconómico registra un total de impactos positivos de 12.56 UIA, siendo este último, un indicador de los beneficios sociales que acarreará el proyecto.

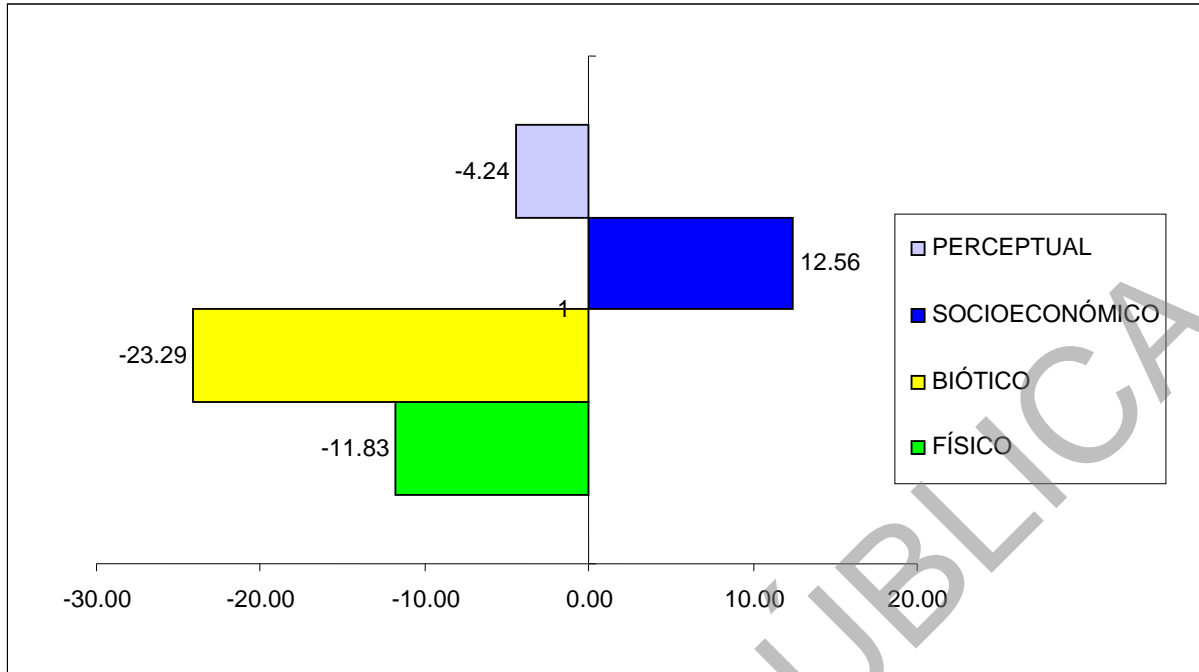


FIGURA V.1. Valores de AFECTACIÓN POR SUBSISTEMA.

A continuación se analizan los resultados obtenidos de acuerdo a cada subsistema ambiental:

a) Subsistema Físico – Natural.

En el subsistema físico, el factor ambiental aire resulta ser el más afectado (-4.59 UIA), sin embargo, los impactos a este factor serán altamente reversibles, finalmente, le siguen el suelo (-4.35 UIA), la hidrología subterránea (-1.64 UIA) y finalmente la hidrología superficial (-1.25 UIA) (Figura V.2).

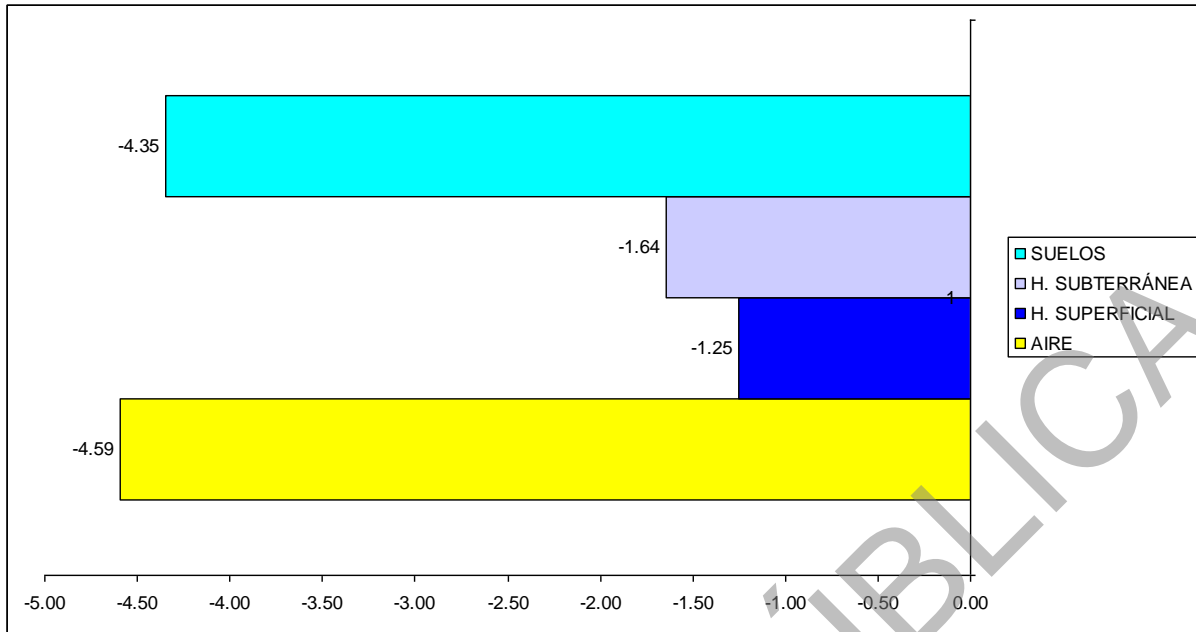


FIGURA V.2. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL.

b) Subsistema Biótico.

De los factores ambientales que agrupa el subsistema biótico, la fauna recibe un impacto negativo de -20.08 UIA por el efecto que tiene en la distribución, sin embargo es reversible, el impacto a la vegetación al final del proyecto recibirá un impacto negativo de -3.21 UIA (Figura V.3).

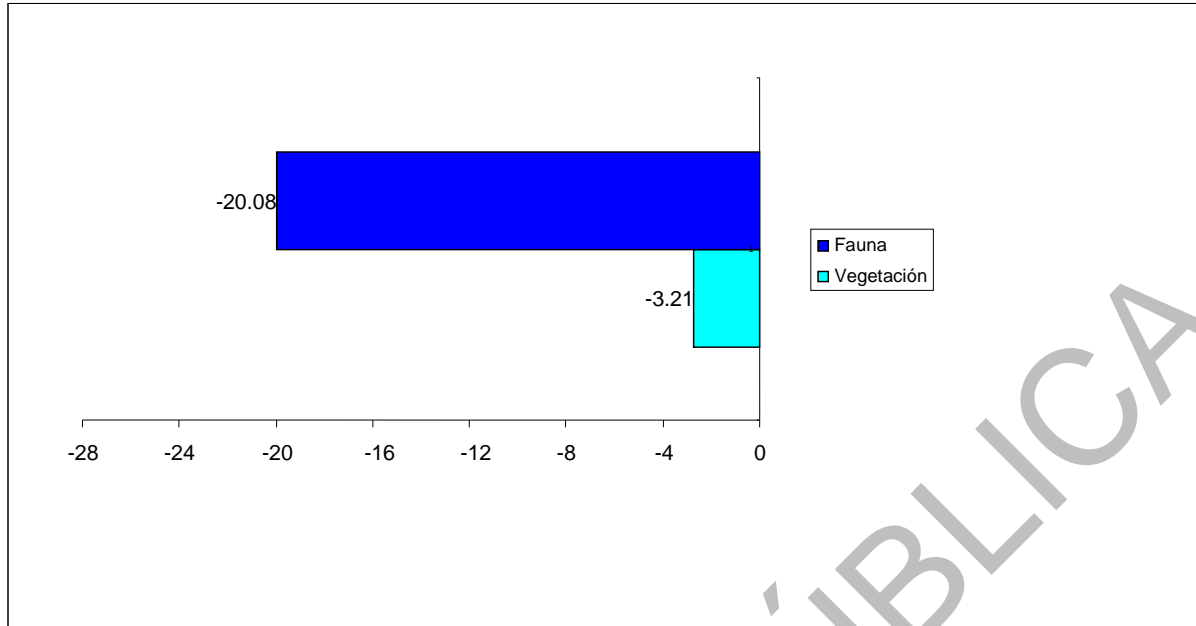


FIGURA V.3. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA BIÓTICO.

c) Subsistema Perceptual.

El subsistema perceptual abarca un total de -4.24 UIA, de las cuales la calidad estética es la que registra la mayor cantidad de impactos por las afectaciones a la cobertura vegetal (-2.77 UIA), mientras que la visibilidad tiene un valor de -1.47 UIA (Figura V.4).

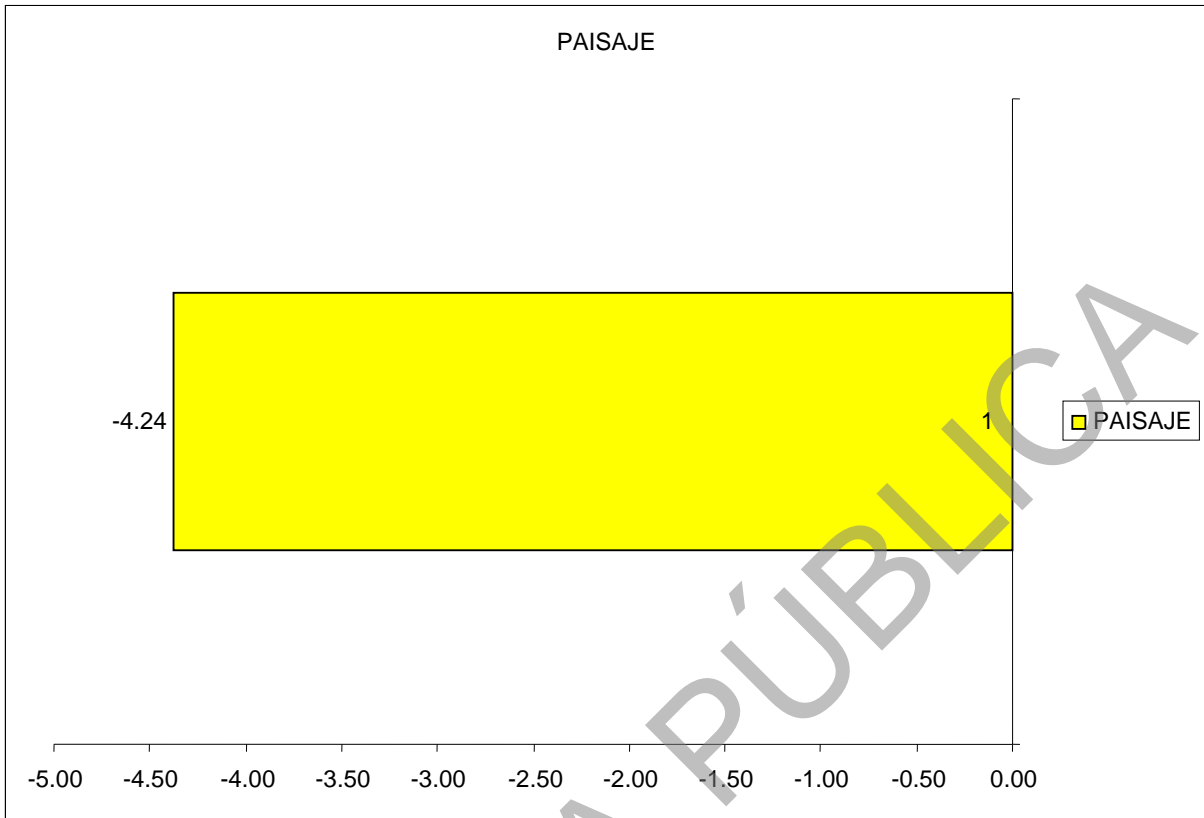


FIGURA V.4. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA PERCEPTUAL.

d) Subsistema Socioeconómico.

Respecto a los beneficios que se obtendrán, en el subsistema socioeconómico se registra el mayor número de unidades ambientales con impactos benéficos, el factor economía local es el mayor beneficiado con 6.39 UIA en total (Figura V.5).

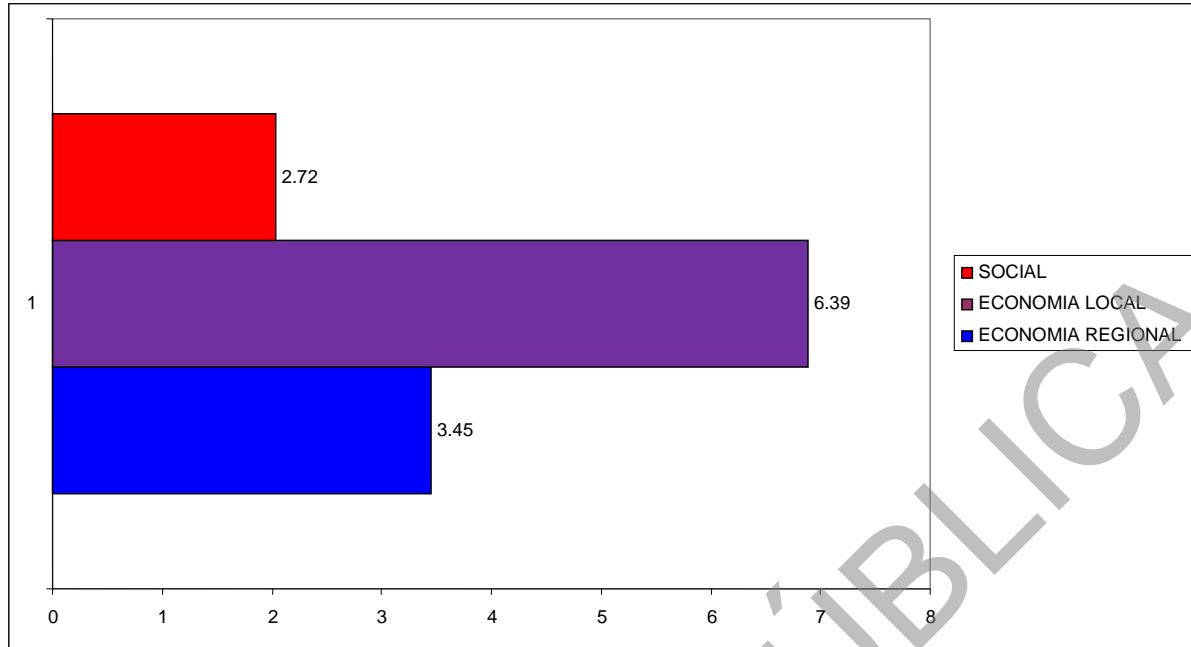


FIGURA V.5. AFECTACIÓN EN EL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO.

Descripción de los impactos ambientales significativos identificados.

A continuación se discuten los factores ambientales más relevantes desde el punto de vista de mayores impactos, tanto negativos como positivos.

Impactos negativos.

a) Factor Aire.

Las mayores afectaciones se presentan en el componente de calidad del aire, debido al efecto de la suspensión de polvo por la ejecución de las actividades de desmonte y despalme y en menor medida por las emisiones de gases y ruido por el uso de maquinaria y equipo; sin embargo, todos estos efectos tienen la característica de ser de carácter fugaz, es decir son altamente reversibles (Figura V.6).

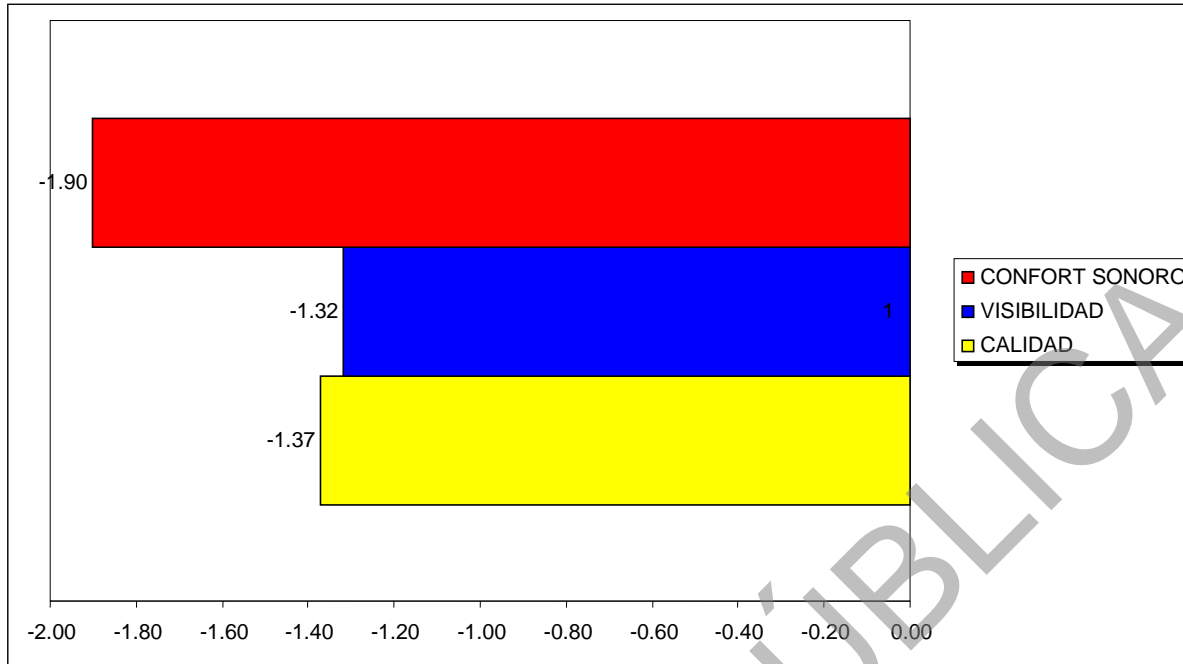


FIGURA V.6. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL AIRE.

b) Factor Hidrología Superficial.

Los efectos en la hidrología superficial están relacionados con la calidad del agua superficial y con el patrón de drenaje, los cuales se ven ligeramente impactados con un valor de -1.25 y -1.64, respectivamente (Figura V.7).

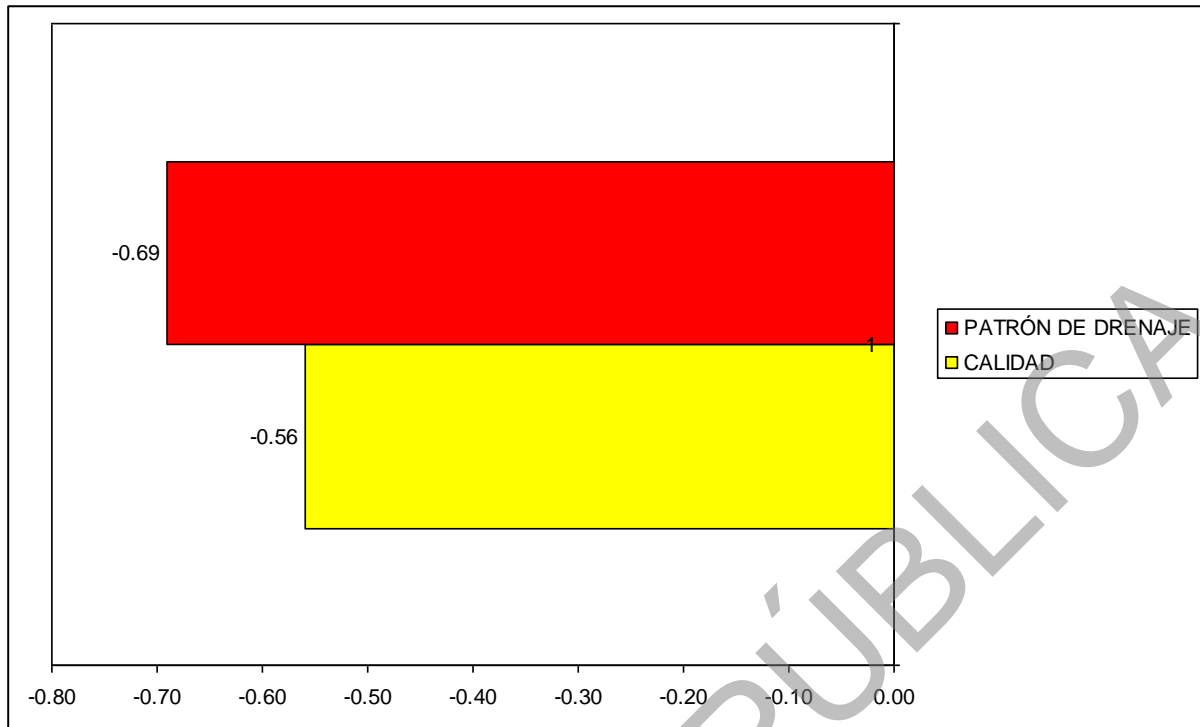


FIGURA V.7. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

c) Factor Hidrología Subterránea.

Los procesos de recarga son afectados principalmente por las superficies de áreas de recarga que serán modificadas, con un valor para los procesos de recarga (-0.64 UIA) y en la calidad del agua (-1.00 UIA) (Figura V.8). Dicha modificación se presenta principalmente por las labores de excavación, compactación del suelo y por la modificación efectuada sobre la vegetación al realizar la apertura de caminos.

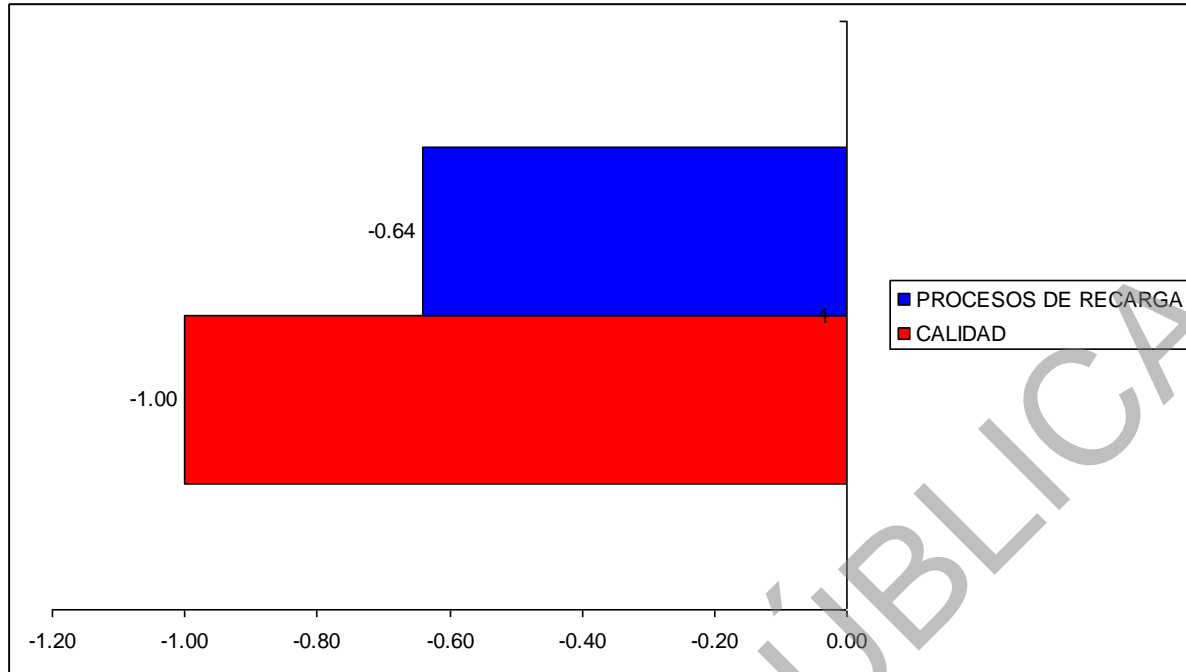


FIGURA V.8. AFECTACIÓN EN EL FACTOR AMBIENTAL HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

d) Factor Suelo.

El factor suelo es el segundo componente ambiental más afectado, después del aire; previéndose efectos en las propiedades físicas, seguido del proceso de erosión-sedimentación y el microrelieve, mientras que las propiedades químicas se afectarán en baja medida (Figura V.9). Los efectos derivados de las prácticas de desmonte, excavaciones, rellenos y compactación son importantes y de carácter prolongado, principalmente en las áreas agrícolas y en menor medida en las áreas con vegetación natural, sin embargo son muy puntuales y de baja magnitud, por lo que se pueden considerar compatibles dada la escasa extensión que representa el proyecto con relación al área del sistema ambiental regional.

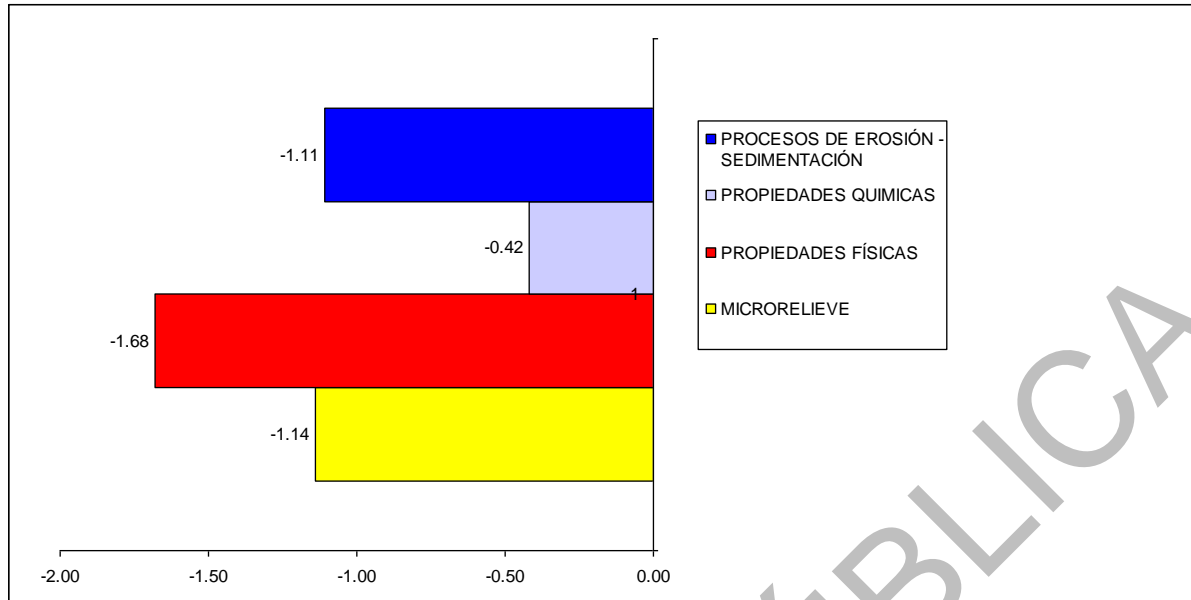


FIGURA V.9. AFECTACIÓN EN EL FACTOR SUELO.

e) Factor Vegetación.

La actividad de desmonte y despalme es la que determina el mayor impacto, siendo la cobertura la que más se ve afectada (-2.09 UIA) y la diversidad de especies (-1.12 UIA) (ver Figura V.10). En el trayecto del presente proyecto, únicamente fue identificada una especie con estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

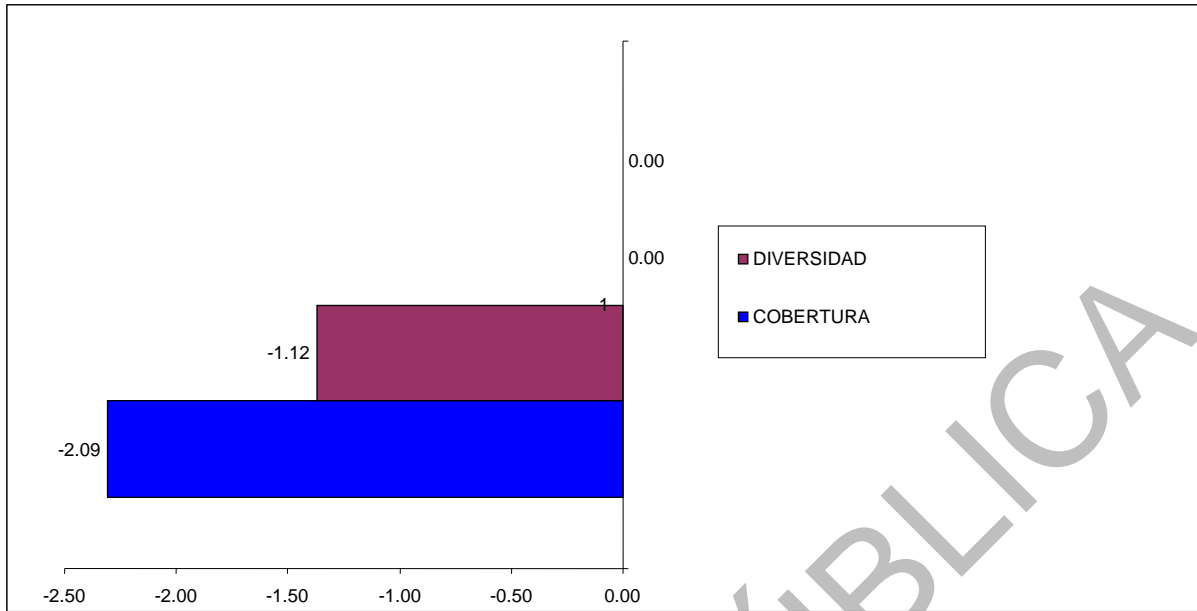


FIGURA V.10. AFECTACIÓN EN EL FACTOR VEGETACIÓN.

f) Factor Fauna.

Los efectos en la fauna son principalmente en su abundancia, distribución y diversidad (-20.08 UIA), debido a que estos factores se verán alterados por las actividades que contempla el proyecto y por la presencia humana, que ahuyentarán a la fauna y la desplazará a otras áreas, lo que repercute a su vez en la abundancia y patrón de diversidad locales, pero a nivel de sistema ambiental regional no se verán afectados. Los otros factores no se ven alterados significativamente como se indica en la Figura V.11.

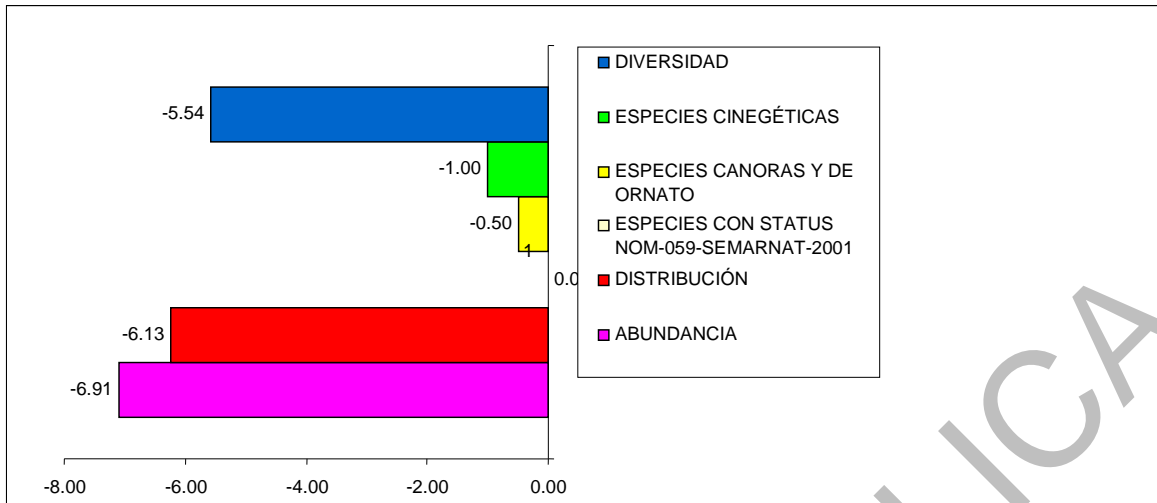


FIGURA V.11. AFECTACIÓN EN EL FACTOR FAUNA.

g) Factor Paisaje.

Los impactos en el paisaje son característicos por la modificación de la vegetación, básicamente por la apertura de las brechas; además de la introducción de nuevos elementos (como las torres de acero). Por este motivo el componente más afectado será la calidad estética con -2.91 UIA (Figura V.12).

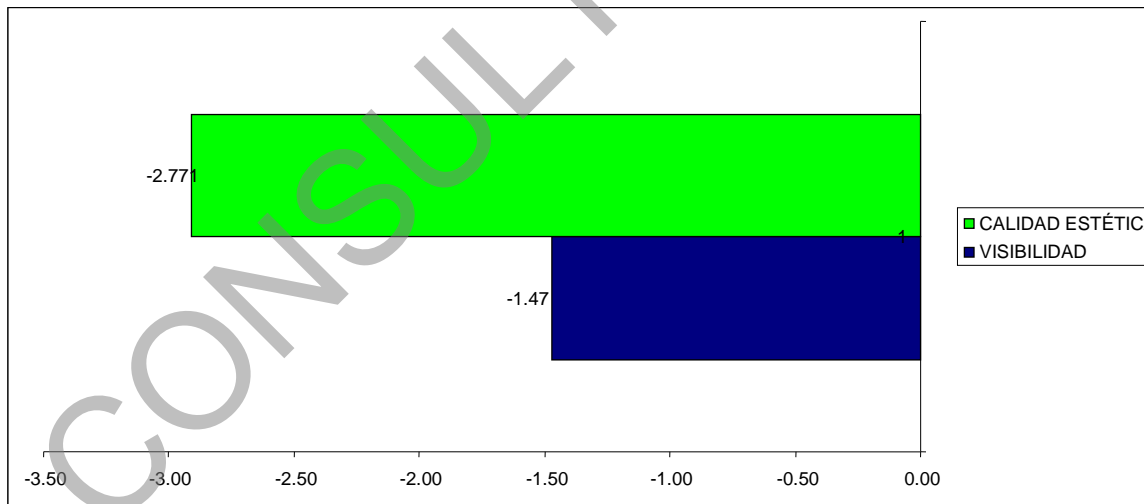


FIGURA V.12. AFECTACIÓN EN EL FACTOR PAISAJE.

Impactos Positivos.

a) Economía Regional.

Esta obra representa un balance positivo para la economía regional, pues la adecuada provisión de energía eléctrica será un motor que impulsará los sectores secundario y terciario. No obstante que este proyecto repercutirá negativamente en la superficie de uso agropecuario, se debe destacar que en la región aumentará la aptitud para los sectores secundario y terciario de la economía (Figura V.13).

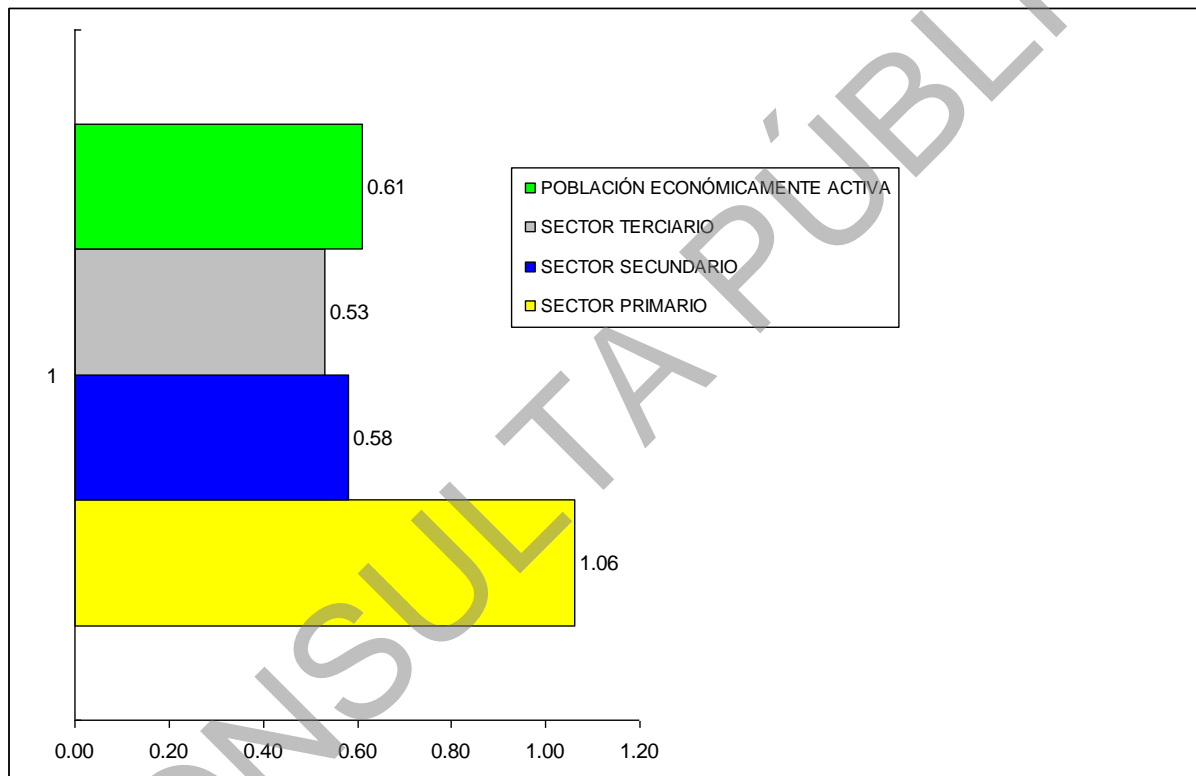


FIGURA V.13. AFECTACIÓN EN EL FACTOR ECONOMÍA regional.

b) Economía Local.

Los impactos positivos en los niveles de ingreso se deben principalmente al beneficio económico que representa los pagos de derechos y la contratación de mano de obra

en las diferentes etapas del proyecto, lo que aumentará los niveles de ingresos (Figura V.14).

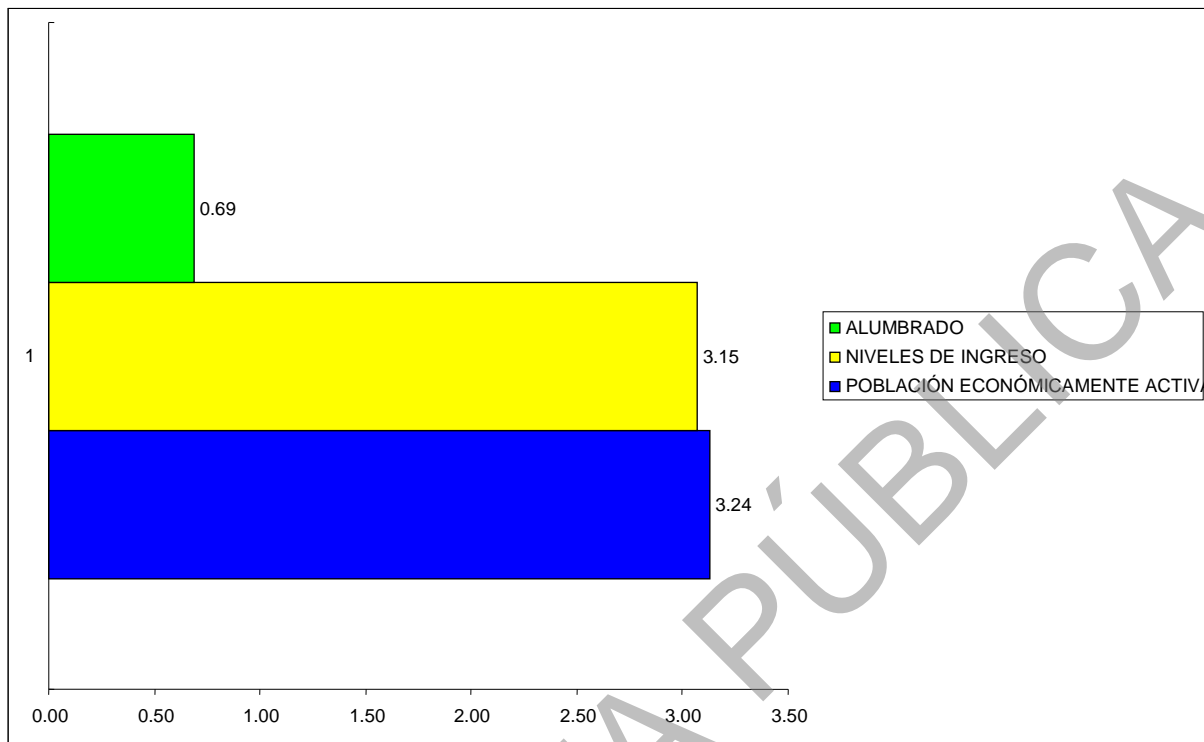


FIGURA V.14. AFECTACIÓN EN EL FACTOR ECONOMÍA LOCAL.

c) Factor Social.

Los factores sociales se verán favorecidos con la construcción de la subestación eléctrica y el camino de acceso. Los impactos en los aspectos de salud, educación, desarrollo urbano y alumbrado se ven afectados positivamente por el proyecto, dado que la energía eléctrica es un elemento imprescindible de los ambientes urbanos y de todo tipo de actividades humanas (Figura V.15).

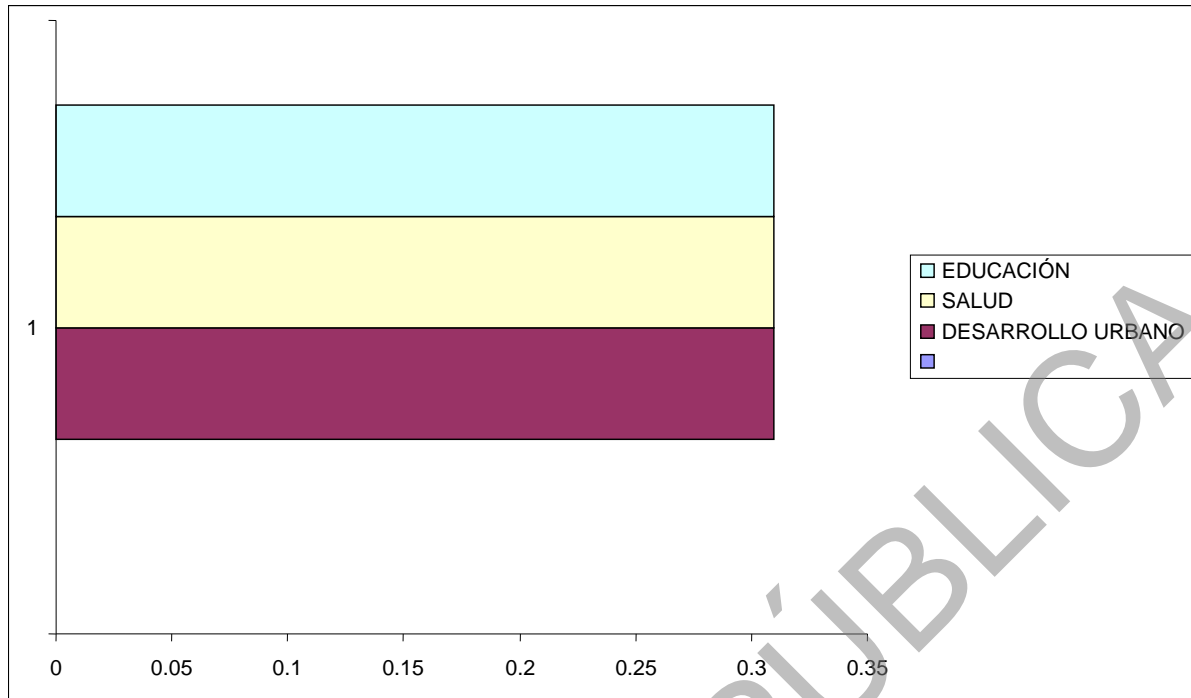


FIGURA V.15. AFECTACIÓN EN EL FACTOR social.

Resumen de la evaluación de impactos ambientales.

Del análisis de las matrices de impacto ambiental, se concluye que los efectos negativos más importantes son los que afectan al subsistema biótico, ya que estos impactarán de manera directa al proyecto en sus componentes fauna y flora principalmente. Los impactos positivos se relacionan principalmente con la contratación de mano de obra en las diferentes etapas del proyecto de manera local y por la adquisición de servicios de manera regional, lo cual generará beneficios importantes en los factores de carácter social.

El impacto total resultante de los efectos en el sistema ambiental del proyecto de una manera integral, es de balance negativo de -26.80 Unidades de Impacto Ambiental. De un total máximo alcanzable de -92.5 Unidades de Impacto en el peor de los escenarios (cuando todos los impactos identificados se manifiestan en sentido negativo y en su máxima expresión); esto equivale a un efecto del 28.97% de impacto

global negativo. Cabe destacar que hasta este momento del proceso de evaluación de impacto ambiental, falta de considerar la efectividad de las medidas de mitigación.

Es importante mencionar que generalmente la valoración de las medidas de mitigación y el consecuente resultado de los impactos residuales se incluye este Capítulo; sin embargo, considerando que para ello es necesario conocer las medidas de mitigación que se contempla realizar para el presente proyecto, se determinó que dicha valoración se realizará en el siguiente numeral.

V.4. Impactos residuales.

Con base en la metodología expuesta en este Capítulo, las medidas de mitigación son evaluadas en una escala ordinal similar a la empleada para los criterios básicos y complementarios, en esta, la evaluación se toma en cuenta los costos para discernir su importancia relativa y las posibilidades de implementación. La importancia del impacto medido a través de su índice básico ($MEDR_{ij}$), debe tomar en consideración las medidas de mitigación (T_{ij}), para lo cual se aplica el siguiente índice (F_{ij}):

$$F_{ij} = \frac{MEDR_{ij}}{T_{ij}}$$

Aquí se evaluó la eficiencia de las medidas de mitigación, esto se realiza observando la magnitud en la reducción de la significancia de un impacto, así como el número de impactos que son aminorados, directa o indirectamente, por una sola medida de mitigación. La determinación de los niveles de significancia permite visualizar el porcentaje de impactos muy altos, bajos, etc. y con ello se facilita un balance de impactos. Con esto se obtuvieron los valores de significancia de las medidas de mitigación por cada componente ambiental afectado, los valores (F_{ij}) fueron clasificados en cuatro clases de significancia de impactos: baja (0 a 0.25), moderada (0.26 a 0.49), alta (0.50 a 0.74) y muy alta (0.75 a 1.00) (Tabla V.9).

TABLA V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global.

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Vegetación	Cobertura	A1	-0.50	1	-0.50	MODERADA
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Economía local	PEA	A29	0.25	0	0.25	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Levantamiento topográfico	Economía local	Niveles de ingreso	A30	0.31	0	0.31	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Calidad	B1	-0.28	2	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Visibilidad	B2	-0.31	3	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Aire	Confort sonoro	B3	-0.39	3	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Superficial	Calidad	B4	-0.56	5	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Superficial	Patrón de drenaje	B5	-0.69	5	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Subterránea	Calidad	B6	-0.61	5	-0.12	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	H. Subterránea	Procesos de recarga	B7	-0.64	5	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Microrelieve	B8	-0.72	5	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Propiedades físicas	B9	-0.53	5	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Propiedades químicas	B10	-0.42	5	-0.08	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	B11	-0.61	1	-0.61	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Vegetación	Cobertura	B12	-0.67	1	-0.67	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Vegetación	Diversidad	B13	-0.56	4	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Abundancia	B16	-0.64	4	-0.16	BAJA

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Distribución	B17	-0.64	3	-0.21	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Especies canoras y de ornato	B20	-0.50	3	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Fauna	Especies cinegéticas	B21	-0.50	0	0.50	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Paisaje	Visibilidad	B22	-0.58	0	0.31	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Paisaje	Calidad estética	B23	-0.58	1	-0.58	ALTA
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía Regional	Sector primario	B24	0.50	0	0.25	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía local	PEA	B29	0.31	4	0.08	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Apertura de brechas de maniobra y patrullaje	Economía local	Nivel de Ingreso	B30	0.25	4	0.06	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Calidad	C1	-0.50	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Visibilidad	C2	-0.39	4	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Aire	Confort sonoro	C3	-0.42	3	-0.14	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Abundancia	C16	-0.50	3	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Distribución	C17	-0.50	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Especies cinegéticas	C21	-0.50	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	PEA	C29	0.19	4	0.05	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	C30	0.22	4	0.06	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Vegetación	Diversidad	D12	-0.39	4	-0.10	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Vegetación	Cobertura	D13	-0.42	1	-0.42	BAJA

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Abundancia	D16	-0.50	4	-0.13	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Distribución	D17	-0.44	4	-0.11	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Fauna	Diversidad	D18	-0.44	0	-0.17	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Paisaje	Calidad estética	D23	-0.47	2	-0.24	BAJA
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	PEA	D29	0.17	0	0.17	COMPATIBLES
Preparación del Sitio	Trazo y localización de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	D30	0.17	4	0.04	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Aire	Confort sonoro	E3	-0.39	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Suelos	Microrelieve	E8	-0.42	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Suelos	Procesos de erosión - sedimentación	E11	-0.50	4	-0.13	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Abundancia	E16	-0.39	4	-0.10	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Distribución	E17	-0.42	3	-0.14	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Fauna	Diversidad	E18	-0.50	0	0.22	BAJA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Paisaje	Calidad estética	E23	-0.50	1	-0.50	ALTA
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Economía local	PEA	E29	0.17	2	0.08	COMPATIBLES
Construcción	Excavaciones a cielo abierto	Economía local	Niveles de ingreso	E30	0.17	2	0.08	COMPATIBLES
Construcción	Cimentación	Fauna	Abundancia	F16	-0.50	2	-0.25	ALTA
Construcción	Cimentación	Fauna	Distribución	F17	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Cimentación	Fauna	Diversidad	F18	-0.42	0	0.19	COMPATIBLES

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Cimentación	Economía local	PEA	F29	0.17	0	-0.39	BAJA
Construcción	Cimentación	Economía local	Niveles de ingreso	F30	0.17	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Abundancia	G16	-0.50	2	-0.25	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Distribución	G17	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Fauna	Diversidad	G18	-0.42	2	-0.21	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Economía local	PEA	G29	0.17	2	0.08	BAJA
Construcción	Plantillas de concreto	Economía local	Niveles de ingreso	G30	0.17	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Abundancia	H16	-0.47	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Distribución	H17	-0.36	2	-0.18	BAJA
Construcción	Acero de Refuerzo	Fauna	Diversidad	H18	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Acero de Refuerzo	Economía local	PEA	H29	0.19	2	0.10	COMPATIBLES
Construcción	Acero de Refuerzo	Economía local	Niveles de ingreso	H30	0.19	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Abundancia	I16	-0.44	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Distribución	I17	-0.36	2	-0.18	BAJA
Construcción	Concreto en cimentaciones	Fauna	Diversidad	I18	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	PEA	I29	0.17	2	0.08	BAJA

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Concreto en cimentaciones	Economía local	Niveles de ingreso	I30	0.17	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	H. Subterránea	Calidad	J6	-0.39	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Suelos	Propiedades Físicas	J9	-0.42	2	-0.21	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Abundancia	J16	-0.47	2	-0.24	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Distribución	J17	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Sistema de Tierras	Fauna	Diversidad	J18	-0.39	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	PEA	J29	0.22	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Sistema de Tierras	Economía local	Niveles de ingreso	J30	0.19	2	0.10	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Abundancia	K16	-0.47	2	-0.24	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Distribución	K17	-0.36	2	-0.18	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Fauna	Diversidad	K18	-0.42	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Relleno y compactado	Paisaje	Visibilidad	K22	-0.42	0	0.14	COMPATIBLES
Construcción	Relleno y compactado	Paisaje	Calidad estética	K23	-0.39	2	-0.19	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	PEA	K29	0.17	2	0.08	BAJA
Construcción	Relleno y compactado	Economía local	Niveles de ingreso	K30	0.17	1	0.17	BAJA
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Abundancia	L16	-0.47	1	-0.47	BAJA
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Distribución	L17	-0.36	1	-0.36	BAJA

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Montaje de estructuras	Fauna	Diversidad	L18	-0.44	1	-0.44	MODERADA
Construcción	Montaje de estructuras	Paisaje	Visibilidad	L22	-0.47	1	-0.47	MODERADA
Construcción	Montaje de estructuras	Paisaje	Calidad estética	L23	-0.36	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Montaje de estructuras	Economía local	PEA	L29	0.22	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Montaje de estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	L30	0.22	2	0.11	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Calidad	M1	-0.28	2	-0.14	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Visibilidad	M2	-0.31	2	-0.15	BAJA
Construcción	Vestido de Estructuras	Aire	Confort sonoro	M3	-0.39	0	-0.42	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Suelos	Propiedades Fisicas	M9	-0.42	0	-0.42	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Abundancia	M16	-0.47	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Distribución	M17	-0.33	0	0.22	COMPATIBLES
Construcción	Vestido de Estructuras	Fauna	Diversidad	M18	-0.39	0	-0.47	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	PEA	M29	0.28	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Vestido de Estructuras	Economía local	Niveles de ingreso	M30	0.25	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Vegetación	Cobertura	N12	-0.17	0	-0.44	MODERADA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Vegetación	Diversidad	N13	-0.17	3	-0.06	BAJA

Tabla V.9. Impactos residuales (Significancia de impactos) e Impacto residual global (continuación..)

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Abundancia	N16	-0.31	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Distribución	N17	-0.33	1	-0.33	ALTA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Fauna	Diversidad	N18	-0.39	0	0.19	COMPATIBLES
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Paisaje	Calidad estética	N23	-0.33	0	-0.22	BAJA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Economía local	PEA	N29	0.28	1	0.28	ALTA
Construcción	Tendido y tensionado de cable	Economía local	Niveles de ingreso	N30	0.25	1	0.25	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Abundancia	O16	-0.42	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Distribución	O17	-0.42	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Fauna	Diversidad	O18	-0.42	1	-0.42	ALTA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	Sector primario	O24	0.56	1	0.56	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	Sector secundario	O25	0.58	0	0.22	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	Sector terciario	O26	0.53	0	0.22	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	PEA	O27	0.61	0	-0.42	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Economía regional	Nivel de Ingreso	O28	0.67	0	-0.42	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Alumbrado	O31	0.69	0	-0.42	MODERADA

ETAPA	ACCION	FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	Id.	Impacto	Mitigación	Significancia	Juicio
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Desarrollo Urbano	O32	0.67	0	0.56	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Salud	O33	0.69	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Puesta en marcha	Social	Educación	O34	0.67	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Calidad	P1	-0.31	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Visibilidad	P2	-0.31	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Aire	Confort sonoro	P3	-0.31	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Utilización de vehículos y maquinaria	Suelos	Propiedades físicas	P9	-0.31	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Vegetación	Cobertura	Q12	-0.36	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Abundancia	Q16	-0.36	0	0.67	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Distribución	Q17	-0.36	0	-0.31	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento de derecho de vía	Fauna	Diversidad	Q18	-0.36	0	-0.31	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Vegetación	Cobertura	R12	-0.22	0	-0.31	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Vegetación	Diversidad	R13	-0.22	1	-0.22	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Abundancia	R16	-0.19	1	-0.19	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Distribución	R17	-0.19	1	-0.19	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Fauna	Diversidad	R18	-0.22	1	-0.22	BAJA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Paisaje	Calidad estética	R23	-0.28	1	-0.28	MODERADA
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Economía local	PEA	R29	0.17	1	0.17	COMPATIBLES
Operación y Mantenimiento	Generación y manejo de residuos	Economía local	Niveles de ingreso	R30	0.17	1	0.17	COMPATIBLES

Juicio de los impactos de acuerdo a su significancia.

De acuerdo a la valoración de la significancia (Tabla V.9), se identificaron 73 impactos bajos, 14 moderados, 7 impactos altos y 41 impactos compatibles. Los tipos de impacto por etapa del proyecto y factor ambiental se presentan en el Tabla V.10 y V.11, respectivamente. De su análisis se concluye que los efectos altos se presentan en la etapa de construcción, por la afectación a la fauna y a la vegetación en sus componentes, para el factor fauna: abundancia, distribución, diversidad y especies en estatus; para el factor vegetación: cobertura, diversidad, especies con valor comercial y especies con estatus. Los impactos moderados son más significativos en la etapa de construcción, en factores como la fauna, paisaje, vegetación y aire.

Las acciones que ocasionan los impactos de nivel bajo se encuentran en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento son dadas principalmente por la realización de armado de instalaciones de plantillas y zapatas, colocación de concreto, armado de base y nivelación, instalación de sistemas de tierra y relleno y compactación (construcción), levantamiento topográfico (preparación de sitio) los principales factores afectados son la fauna y el aire.

Los impactos compatibles se presentan en las distintas etapas del proyecto, principalmente en la de construcción y operación y mantenimiento, a través de la contratación de personal.

Tabla V.10. Tipos de impacto por etapas del proyecto.

Etapa	Bajo	Moderado	Alto	Compatible	Total General
Construcción	27	9	7	20	63
Operación y Mantenimiento	14	3	--	12	29
Preparación del Sitio	32	2	--	9	43
Total general	73	14	7	41	135

Con relación a la distribución de los tipos de impacto con base a su importancia y con relación a los factores ambientales, se puede observar que los factores las economías

regional y local son los más importantes; los impactos moderados corresponden en su mayoría a los componentes paisaje y fauna; los impactos bajos son más abundantes en la fauna y el aire; y por último los efectos compatibles se localizan en la economía local, regional y aspectos sociales (Tabla V.11).

TABLA V.11. TIPOS DE IMPACTO EN LOS FACTORES AMBIENTALES.

Factor	Bajo	Moderado	Alto	Compatible	Total General
Aire	10	1	--	--	11
Economía local	--	--	--	31	31
Economía regional		--	2	2	4
Fauna	42	7	1	2	52
H. Subterránea	3	--	--	--	3
H. Superficial	2	--	--	1	3
Paisaje	2	5	--	--	7
Social	--	--	2	4	6
Suelos	7	--	--	1	8
Vegetación	7	1	2	--	10
Total general	73	14	7	41	135

En la Tabla V.12 se presenta un concentrado de los impactos residuales por componente, factor y subsistema, así como el Impacto residual global. El valor de impacto total del proyecto es -40.32 UIA; una vez que se aplican las medidas de mitigación resulta un valor de impacto residual de -26.80 UIA, lo que representa el 33.53% del impacto total. Este valor indica la efectividad que tienen las medidas de mitigación para contrarrestar los impactos ambientales generados por el proyecto. Este impacto residual puede considerarse significativo.

Tabla V.12. Valores de impacto residual obtenidos por factor y componente ambiental.

SUBSISTEMA	FACTOR	Valor por Componente	Valor por Factor	Valor por Subistema	Impacto ambiental total
FÍSICO	AIRE	-1.37	-4.59	-11.83	-26.80
FÍSICO	AIRE	-1.32			
FÍSICO	AIRE	-1.90			
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	-0.56	-1.25		
FÍSICO	H. SUPERFICIAL	-0.69			
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	-1.00	-1.64		
FÍSICO	H. SUBTERRÁNEA	-0.64			
FÍSICO	SUELOS	-1.14	-4.35		
FÍSICO	SUELOS	-1.68			
FÍSICO	SUELOS	-0.42			
FÍSICO	SUELOS	-1.11			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	-2.31	-3.21		
BIÓTICO	VEGETACIÓN	-1.37			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	0.00			
BIÓTICO	VEGETACIÓN	0.00			
BIÓTICO	FAUNA	-7.10	-20.08	-20.08	
BIÓTICO	FAUNA	-6.24			
BIÓTICO	FAUNA	-5.59			
BIÓTICO	FAUNA	0.00			
BIÓTICO	FAUNA	-0.50			
BIÓTICO	FAUNA	-1.00			
PERCEPTUAL	PAISAJE	-1.47	-4.24	-4.24	
PERCEPTUAL	PAISAJE	-2.91			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	1.06	3.45	12,56	
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.58			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.53			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.61			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA REGIONAL	0.67			
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	3.13	6.39		
SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA LOCAL	3.07			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.69	2.72		
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.67			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.69			
SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0.67			
		-26.80	-26.80	-26.80	

V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS

El impacto acumulativo resulta del aumento de la acción propuesta sobre un recurso común, cuando se agrega a otros impactos de acciones pasadas, presentes o futuras, sin importar el agente que las genera y sus consecuentes efectos. En otras palabras, un impacto es acumulativo cuando se suman varios impactos procedentes de actuaciones diferentes.

Impacto sinérgico, en cambio, es aquel que se produce cuando el impacto total de varios impactos individuales es mayor que la suma de esos impactos individuales; es decir, que si ocurren dos o más impactos al mismo tiempo sobre un mismo factor ambiental, la consecuencia es mayor que si estos impactos ocurrieran en tiempos diferentes en forma separada.

Para el proyecto se pueden diferenciar a los impactos acumulativos como aquellos que van aumentando en el transcurso del tiempo sus efectos sobre un componente ambiental. La sinergia, en cambio, determina que el componente ambiental se altere más rápidamente si los agentes impactantes actúan al mismo tiempo, o en su defecto, pueden ocasionar la manifestación de nuevos efectos ambientales que en inicio no eran predecibles.

En el presente estudio se definen los posibles impactos acumulativos derivados del desarrollo y operación de la subestación eléctrica y el camino de acceso, en todas sus etapas, analizando y calificando el grado acumulativo entre las actividades a desarrollarse.

Dada la experiencia en proyectos similares, en términos generales se pueden definir acumulaciones de impacto en el área específica del Proyecto para el componente suelo, vegetación y fauna del lugar, dado que serán los más sensibles a la alteración por dos o más actividades simultáneas que se producirán en las fases constructivas y

de operación del Proyecto; pudiendo, si los niveles de tolerancia se sobrepasan, alterar o afectar a las especies y los suelos de manera progresiva - acumulativa y sinérgica.

Posibles impactos acumulativos y sinérgicos del Proyecto

En la siguiente tabla se proponen las actividades que podrían generar posibles impactos que van acumulándose en el tiempo y espacio, sobre un subsistema ambiental determinado y que si actúan simultáneamente pueden resultar en efectos sinérgicos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.13. Posibles impactos acumulativos por subsistema.

Subsistema	Impactos acumulativos
Subsistema Físico	Incremento de procesos erosivos y de compactación del área de intervención.
	Susceptibilidad y cambio temporal en ciclos naturales del suelo.
	Posible modificación de calidad del agua.
	Incremento de procesos de sedimentación en cuerpos de agua.
	Cambios estacionales en calidad de aire sobre todo en áreas desmontadas.
	Efectos de autodepuración lenta en la calidad del aire por emisiones y partículas atmosféricas de maquinaria
	Pérdida de cobertura vegetal
	Superación de niveles de ruido emisiones y vibraciones tolerables para la zona
Subsistema Biótico	Disturbio de espacios alimenticios y reproductivos para la vida silvestre.
	Aparición de competencia interespecifica por reubicación y desequilibrio trófico.
	Aparición de especies oportunistas.
	Migración, modificación de comportamientos y dispersión en flora y fauna por incremento de ruido, emisiones y vibraciones.
	Pérdida progresiva de diversidad de flora.
Subsistema Perceptual	Afectación en calidad visual del paisaje.

Tabla V.14. Posibles impactos sinérgicos por subsistema.

Subsistema	Impactos sinérgicos
Subsistema Físico	Erosión y pérdida completa de calidad del suelo
	Suelos con procesos erosivos o de desertificación irreversibles a corto plazo
	Alteración de cuerpos de agua
	Transformación del ecosistema
	Cambios de ciclos energéticos
	Perturbación en equilibrio ecológico del área.
Subsistema Biótico	Perdida de la diversidad biológica
	Redistribución de comunidades vegetales
	Desaparición de individuos de especies sensibles o del rango restringido
Subsistema Perceptual	Fragmentación de la calidad visual del paisaje.
Subsistema social	Problemas sociales, relacionadas con colonización
	Desarrollo local a largo plazo
	Posible manifestación de contingencias o emergencias ambientales

Hay que tener presente que los impactos acumulativos son la consecuencia de muchos factores que interactúan, tanto en el pasado (primeras acciones) como en el presente e inclusive en el futuro, mientras se desarrolla el Proyecto, por lo que sus efectos no siempre pueden ser correctamente definidos o no siempre son bien entendidos.

Como se muestra en las tablas de impactos acumulativos y sinérgicos, vistos anteriormente, la aplicación del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto es crucial para prevenir, controlar, minimizar, compensar y/o eliminar, los posibles impactos

ambientales negativos, así como maximizar los impactos positivos del Proyecto ejecutado.

V.6. Conclusiones

Con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV, así como la aplicación de las diversas técnicas para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, significativos, residuales y acumulativos, utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto generará, en lo general, una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa; sin embargo, ninguno se consideró relevante de acuerdo al análisis de los impactos ambientales determinando que los componentes potencialmente afectables son los subsistemas físico (Aire, Suelo, Hidrología) y bióticos (Fauna, Vegetación) y Preceptual (Paisaje), generando impacto positivo potencial en el Subsistema Socioeconómico.

En adición a lo anteriormente expuesto, en el siguiente capítulo (VI) se presentarán las medidas mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar dichos impactos, con lo cual la construcción de la subestación eléctrica y el camino de acceso, en términos ambientales, es viable en todas sus secciones.

Lo anterior se sustenta en el reconocimiento de que se analizaron las posibles interacciones que el proyecto pudiera tener con componentes y procesos ambientales del SAR a distintas escalas geográficas. En este orden de ideas, se analizó y se concluyó que:

1. Existen procesos cuya ocurrencia es mayor al propio sistema ambiental regional y que se les denominó supra-regionales, tales como el clima o la estructura geológica. Consecuentemente el proyecto no genera efectos que pudieran alterar estos macro-procesos.
2. Se identificaron componentes que presentan un cierto grado de importancia derivado de la percepción social y ambiental. En este sentido, de forma específica,

no se identificó la vegetación de matorral submontano y matorral espinoso tamaulipeco (msm y met), dentro de esta categoría de importancia considerando especies en riesgo ya que si bien presenta especies listadas en estatus de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), como tipo de vegetación no se encuentra protegido por ninguna norma y en particular, el proyecto no afectará la existencia de dicha vegetación, ni la integridad del ecosistema, ya que no se compromete a ninguna especie porque sus áreas de distribución son mayores que el sitio y el propio SAR, además de que los individuos no se pierden ya que serán rescatados y reintroducidos al ecosistema.

3. Se identificaron interacciones entre las distintas obras y actividades del proyecto con los diversos componentes y procesos ambientales, y se identificaron y evaluaron los impactos ambientales potenciales, de los cuales el impacto a la fauna y vegetación fue el de mayor incidencia y magnitud, aún cuando en términos ecosistémicos no es relevante.

Con base en el contexto de la identificación de impactos ambientales analizados en el presente Capítulo, las conclusiones se derivan de demostrar, con base en los criterios de significancia, la evaluación de los impactos cumplió con el doble enfoque solicitado en la LGEEPA y su Reglamento en la materia, respecto a:

- Calificar el efecto de los impactos sobre los ecosistemas, en cuanto a la relevancia de las posibles afectaciones a la integridad funcional de los mismos (Artículo 44, fracción II del REIA).
- En el contexto de impacto relevante o significativo establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se evidencia que con relación al ecosistema generando un impacto no relevante aunque permanente por la eliminación de 390.2879 ha de vegetación. El análisis demuestra que el impacto no e
- s significativo, por el poco grado de fragmentación al que serán sometidos. Con esto se garantiza su continuidad de los ecosistemas dentro del SAR.

- El enfoque del proyecto concibe mantener la integridad de los ecosistemas presentes en el SAR, es decir la composición de hábitats que existen, la diversidad de especies y consecuentemente su capacidad de funcionar como un sistema integrado, reduciendo y evitando impactos que eliminen hábitats y/o especies o que desarticulen su estructura, preservando las condiciones que permitan la movilidad y la viabilidad de las especies.
- Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, se puede afirmar que el diseño del proyecto asegura estas dos condiciones.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respetará la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes, no serán afectadas de forma significativa ya que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio SAR y, de forma específica se afectarían a individuos (diversidad local) sin que ello represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales en la escala regional. Consecuentemente, se aportan elementos técnicos que evidencian que la conservación de la biodiversidad regional, demuestra que la implementación del proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afecta a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el Artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, en el capítulo VI se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental para el proyecto, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se

afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SAR delimitado.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará:

1. Desequilibrios ecológicos.
2. Daños a la salud pública.
3. Afectaciones a los ecosistemas.

CONSULTA PÚBLICA

**CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y
MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA
AMBIENTAL REGIONAL.**

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental Regional, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

El presente capítulo considerará además; el cumplimiento de lo establecido en la LGEEPA respecto a:

*ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, 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 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.***

En este sentido, se asume el hecho que identificados los impactos ambientales relevantes, así como los acumulativos y residuales, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas

solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-R, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados por los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT establezca.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de los siguientes programas ambientales:
 - ✓ Programa de Manejo de Fauna Silvestre.
 - ✓ Programa de Rescate de Flora de Interés Especial (Dentro de este programa están consideradas las especies con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
 - ✓ Programa de Conservación de Suelos.
 - ✓ Programa de Manejo Integral de Residuos.
 - ✓ Programa de Difusión y Educación Ambiental.
 - ✓ Programa de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el Artículo 44 del reglamento antes mencionado en la materia respecto a:

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.....

VI.1. PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede contribuir a restituir uno o más componentes o factores del medio, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, se restablecerán al menos las propiedades básicas iniciales. Con el anterior contexto el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental se encuentra estructurado por un programa general que comprende 6 subprogramas (figura VI.1).

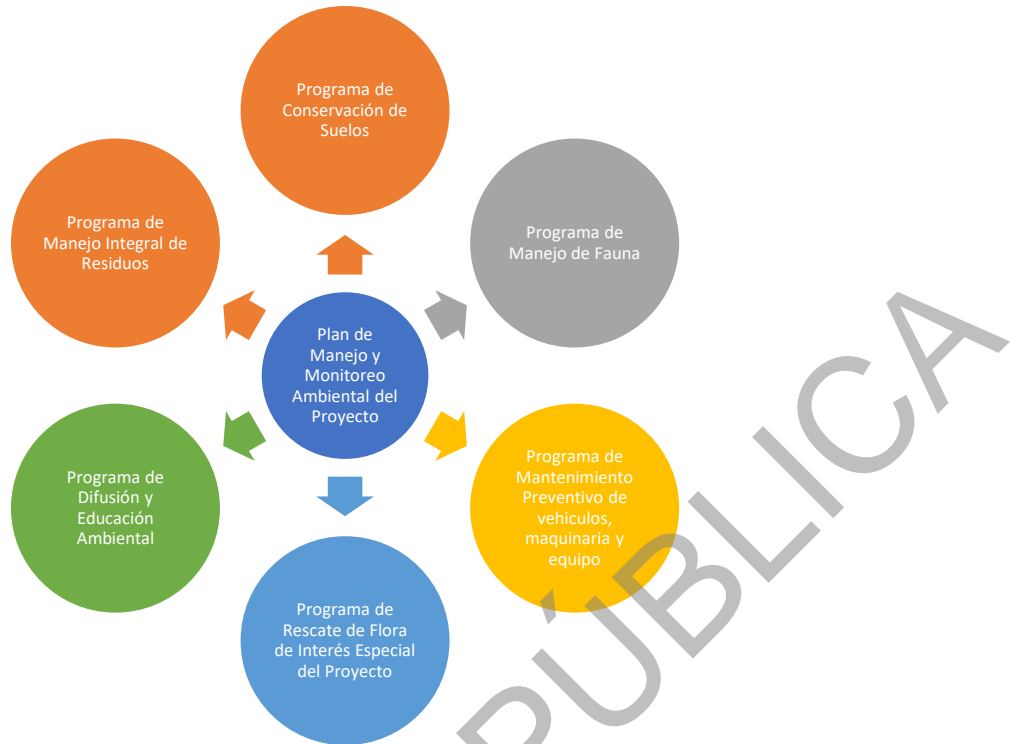


Figura VI.1. Estructura del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Los objetivos y metas de todos los programas son verificados en el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, consecuentemente representa la herramienta de medición que permite evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de mejora, para lo cual se compone de dos partes:

VI.2. Seguimiento y control (monitoreo).

El seguimiento y control para la correcta ejecución de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y que son consideradas dentro del plan de manejo ambiental, se hará a través de la implementación de una **Supervisión Ambiental** y se basa en los siguientes objetivos:

- a) Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
- b) Supervisar las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto.
- c) Ejecutar el sistema de manejo ambiental del proyecto y;

Las acciones específicas para alcanzarlos son las siguientes:

- ✓ *Cumplimiento de obligaciones ambientales*

Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto haciendo énfasis en los términos y las condicionantes determinadas por la autoridad en caso de ser autorizado el proyecto, así como las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-R.

- ✓ *Supervisión del proceso constructivo y de operación*

Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con el responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en el proceso de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

La Tabla VI.1 de integración de impactos ambientales y programas constituye la síntesis integrada de las acciones, medidas y compromisos que se establecen para el manejo y mitigación de los impactos ambientales previstos por la implementación de la subestación eléctrica y camino de acceso. En ella se vinculan los impactos

con las acciones para mitigarlos o manejarlos, en el marco de operación del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental planteado para el proyecto.

La implementación del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, representa la garantía de la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados por la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ecológica necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

Medidas de prevención o mitigación aplicables a los impactos ambientales.

A continuación se relacionan los principales impactos con los distintos sistemas de medidas de mitigación, de forma tal que resulte evidente la atención a los mismos y que consecuentemente, al someter las obras y actividades del proyecto a las medidas de prevención, mitigación y compensación, se garantiza la no afectación ambiental, manteniendo los impactos en niveles tales que no pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas, hecho que deberá ser demostrado a través de la vida útil del proyecto mediante la realización de acciones de monitoreo de la eficacia ambiental de cada programa.

Tabla VI.1. Interacción de impactos ambientales con los sistemas de medidas.

Programa	Monitoreo Ambiental		Rescate de Flora	Protección de Fauna		Conservación de Suelos	Manejo Integral de Residuos			Rescate de Cactáceas	Educación Ambiental	
	Planificación y Gestión Ambiental	Supervisión Ambiental		Manejo de fauna	Monitoreo Fauna		Manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos líquidos	Manejo re residuos peligrosos		Rescate y reubicación de cactáceas	Información, educación y capacitación ambiental.
Impactos ambientales												
Pérdida de suelo	X	X				X						X
Pérdida de cobertura vegetal	X	X	X							X	X	X
Reducción de hábitats	X	X									X	X
Pérdida de individuos de especies vegetales	X	X	X							X	X	X
Pérdida de individuos de especies animales	X	X		X	X						X	X
Alteración de geoformas	X	X				X						
Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial	X	X										
Pérdida de la conectividad	X	X									X	
Pérdida de especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X		X	X						X	X
Pérdida de la biodiversidad (diversidad alfa)	X	X	X	X	X					X	X	
Pérdida de especies vegetales en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X							X	X	X
Pérdida de la estabilidad del relieve	X	X				X						
Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	X	X						X	X	X		X
Contaminación de la hidrología superficial por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	X	X						X	X	X		X

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación por

componente ambiental.

Como parte de las acciones de seguimiento y control del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, es necesario identificar cada uno de los impactos ambientales por factor ambiental. (Ver capítulo V). En este sentido se describen a continuación los impactos generados por el proyecto a cada uno de los factores ambientales y las medidas formuladas para su mitigación por etapa, en donde se consideraron los lineamientos establecidos en la Normatividad Ambiental Mexicana que incluye las Leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, además de otra normatividad aplicable para el caso específico de la construcción de la línea de transmisión. En las fichas que se presentan a continuación se parte del factor ambiental que será impactado y sobre el cual actuará cada una de las medidas formuladas.

a. Factor Ambiental: Aire

Componente: Calidad, Visibilidad y Confort Sonoro

Etapas: Preparación del sitio; Construcción y; Operación y mantenimiento

Acciones: Apertura de brecha, Estudio geotécnico, excavaciones a cielo abierto, Vestido de estructuras, operación.

Impactos: B1, B2, B3, C1, C2, C3, D3, L1, L2, L3, P1, P2 y P3. (Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENTIVAS:

- Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de todos los vehículos, maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.
- La maquinaria que utilice motores de combustión interna que se pueda considerar como una fuente de contaminación, se ajustará a las normas siguientes: NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-085-SEMARNAT-2011, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.

- En el caso del ruido ocasionado por los vehículos automotores, se cumplirán los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- Con la finalidad de garantizar que los camiones que transporten suelo ya sea, hacia el sitio de la obra o bien que lo saquen del mismo, se cubrirán las cajas con una lona y/o se humedecerán para evitar la dispersión de partículas durante su recorrido.

No se afectará ningún tipo de vegetación fuera del sitio donde se ubicarán las torres, brecha de maniobras y patrullaje, área de maniobras y patios de tendido.

MITIGACIÓN:

- Para las actividades que impliquen transporte de suelo, se humedecerá la superficie a fin de minimizar la dispersión de partículas a la atmósfera. Los riegos se realizarán con mayor énfasis en los sitios más cercanos a asentamientos humanos y con alta velocidad del viento.
- El uso de maquinaria y equipo cuyas emisiones de ruido sean superiores a los límites entre los 79, 81 y 84 decibeles establecidos en la normatividad ambiental mexicana, se desarrollará en horario diurno.

b. Factor Ambiental: Hidrología Superficial y Subterránea

Componente: Calidad, Patrón de drenaje, Calidad, Procesos de recarga.

Etapas: Preparación del sitio y construcción

Acciones: Apertura de brecha, Excavación a cielo abierto.

Impactos: B4, B5, B6, B7 y D7. (Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENTIVAS:

- No se verterán residuos (aceites, cementos, entre otros) al suelo. La disposición de dichos residuos cumplirá la normatividad ambiental aplicable.
- La maquinaria y equipo empleada en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, previniendo al máximo la contaminación a ríos, arroyos y cuerpos de agua.

- Se tomarán las precauciones para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en talleres apropiados.
- No se verterán restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el vaciado de los camiones revolvedores, en ninguna de las áreas dentro o adyacentes del derecho de vía; para lo anterior, la empresa mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.
- Se utilizarán únicamente los bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes.
- No se acumulará suelo fuera del área establecida como derecho de vía
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo a lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los residuos sólidos urbanos (tipo doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, preferentemente con tapa, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente.
- Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.
- Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.
- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.

MITIGACIÓN:

- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales asimismo se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región.
- Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que sean factibles; respetando todos los cauces naturales para evitar la modificación del patrón de escorrentías y las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y los cauces de corrientes y cuerpos de agua superficiales en la zona.
- Para evitar afectar la vegetación circundante y para asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a las pendientes para retención de suelo e infiltración de agua, o bien, en áreas autorizadas por la autoridad competente.

COMPENSACIÓN:

- Para compensar la pérdida de cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y procesos hidrológicos que serán ocasionados por los desmontes permanentes que ocupará la infraestructura del proyecto y demás obras, la empresa aportará ante el Fondo Forestal Mexicano el monto económico que la SEMARNAT determine a fin de realizar actividades de reforestación y conservación de suelos.

c. Factor Ambiental: Suelo.

Componente: Microrrelieve, Propiedades físicas, químicas, procesos de sedimentación – erosión.

Etapas: Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento

Acciones: Apertura de brecha, excavación a cielo abierto, Vestido de estructuras, Operación.

Impactos: B8, B9, B10, B11, D8, D11, L9, P9 (Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENTIVAS:

- Los camiones que transporten material edáfico hacia el sitio de la obra o lo saquen del mismo, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control estricto a la salida de los camiones.
- Los vehículos, maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo.
- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con ésta disposición.
- No se acumularán materiales fuera del área establecida como áreas de maniobra dentro del proyecto.
- Los residuos generados durante el desarrollo del proyecto y los desperdicios de los materiales utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo a lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los residuos sólidos urbanos (tipo doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, preferentemente con tapa, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente.
- Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente, los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.
- Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.

- Se establecerá un programa de mantenimiento y supervisión de todos los vehículos, maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.
- Se establecerán áreas de segregación de residuos para su separación previo a el envío a los sitios de disposición final autorizados, evitando la contaminación y el impacto visual negativo.
- Los residuos de manejo especial (madera, acero, cable, cartón, entre otros) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado. Se depositarán temporalmente en el área de almacén, para su posterior confinamiento o reciclaje según lo establezcan las autoridades correspondientes.
- Se respetará la vegetación presente en laderas o sitios con pendientes prominentes.
- Se conservará la vegetación que se encuentre en márgenes de ríos y arroyos.
- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.

MITIGACION:

- En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un plan de respuesta a emergencia para la recolección del material y colocación en un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes.
- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales, así mismo se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región.
- Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que sean factibles para evitar procesos de erosión.
- Para evitar la pérdida de suelo dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolas de manera

perpendicular a las pendientes a fin de disminuir los procesos de interperismo y por ende conservar el suelo.

COMPENSACIÓN:

- Para compensar la pérdida de cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y procesos hidrológicos que serán ocasionados por los desmontes permanentes que ocuparán las bases de las torres y brechas de mantenimiento, la empresa aportará ante el Fondo Forestal Mexicano el monto económico que la SEMARNAT determine a fin de realizar actividades de reforestación y conservación de suelos.

d. Factor Ambiental: Vegetación.

Componente: Cobertura, Diversidad, Especies con valor comercial y Especies con estatus NOM-059-SEMARNAT-2010.

Etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.

Acciones: Levantamiento topográfico, Apertura de brecha, Estudio geotécnico, Excavación a cielo abierto, cimentación, Plantillas de concreto, acero de refuerzo, concreto en cimentaciones, sistema de tierras, relleno y compactado, Montaje de estructuras para aerogeneradores, vestido de estructuras, tendido y tensado de cable, prueba preoperativa y mantenimiento.

Impactos: A12, B12, B13, B15, C15, D15, E15, F15, G15, H15, I15, J15, K15, L15, M12, M13, M15, N12, N13, N15, O15, Q12, R12, R13, (Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENCIÓN:

- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del el proyecto.
- Los residuos sólidos urbanos (doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa

de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo con lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.

- Se utilizarán los bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes.
- No se afectarán vegetación fuera del sitio donde se ubicarán las torres, brecha de maniobras y patrullaje, área de maniobras y patios de tendido.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo con lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.
- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, tal es el caso de las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente de aquellas especies que se encuentran bajo estatus de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto cumpla las medidas para la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestres.
- Se realizará un recorrido prospectivo antes de iniciar con las labores de despalme y desmonte con la finalidad de identificar y rescatar especies de flora catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.
- Para no afectar la vegetación ni hábitat de flora y fauna silvestre contigua al proyecto, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída hacia el centro de la brecha.

MITIGACIÓN:

- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales, asimismo, se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región.
- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente.
- Para evitar afectar la vegetación circundante y asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a las pendientes para la retención de suelo e infiltración de agua, o bien, en áreas autorizadas por la autoridad competente.

COMPENSACIÓN:

- Para compensar la pérdida de cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y procesos hidrológicos, así como otros servicios ambientales que dejara de prestar la superficie, que requiere de desmonte, la empresa aportará ante el Fondo Forestal Mexicano el monto económico que la SEMARNAT determine a fin de realizar actividades de reforestación y conservación de suelos.

e. Factor Ambiental: Fauna Silvestre.

Componente: Abundancia, Distribución, Diversidad, Especies con estatus NOM - 059-SEMARNAT -2010. Especies canoras y de ornato, especies cinegéticas.

Etapas: Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento

Acciones: Apertura de brecha, Estudio geotécnico, Excavación a cielo abierto, cimentación, Plantillas de concreto, en acero de refuerzo, concreto cimentaciones, sistema de tierras, relleno y compactado, Montaje de estructuras para

aerogeneradores, vestido de estructuras, tendido y tensado de cable, prueba preoperativa y mantenimiento.

Impactos: B15, B16, B17, B18, B19, C15, C16, C17, C18, C19, D15, D16, D17, D18, D19, E15, E16, E17, E18, E19, F15, F16, F17, F18, F19, G15, G16, G17, G18, G19, H15, H16, H17, H18, H19, I15, I16, I17, I18, I19, J15, J16, J17, J18, J19, K15, K16, K17, K18, K19, L15, L16, L17, L18, L19, M15, M16, M17, M18, M19, N15, N16, N17, N18, N19, O15, O16, O17, O18, O19, Q16, Q17, Q18, Q19, R16, R17, R18, R19,

(Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENCIÓN:

- Los niveles de ruido ocasionados por los vehículos automotores cumplirán los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con ésta disposición.
- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente, los vehículos contarán con silenciadores.
- En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un plan de respuesta a emergencia para la recolección del material contaminado para resguardarlo en almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior envío a confinamiento de acuerdo a las normas ambientales vigentes.
- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivada de

las actividades del personal, tal es el caso de poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente de aquellas especies que se encuentran bajo estatus, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- En el desarrollo de la obra se colocarán letrinas portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.
- No se afectará vegetación fuera del sitio donde se ubicarán los aerogeneradores, brecha, área de maniobras y torres de medición.
- Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto.
- En caso de excavaciones a cielo abierto que permanezcan más de un día en esta condición, estas serán cubiertas y señalizadas con el fin de evitar la caída de animales domésticos y fauna silvestre.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestres.
- Se prohibirá la caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna y/o flora silvestre en el área.

- Previo a las labores de desmonte y despalme, para asegurar la supervivencia de los grupos de fauna, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar para rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre, listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

f. Factor Ambiental: Paisaje.

Componente: Visibilidad y Calidad estética

Etapas: Preparación del sitio, Construcción y, Operación y Mantenimiento

Acciones: Apertura de brecha, Relleno y Compactado, Montaje de estructuras para aerogeneradores, tendido y tensado de cable.

Impactos: B22, B23, J22, J23, K22, M23, N23, R23. (Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

PREVENCIÓN:

- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del proyecto.
- Los camiones que transporten tierra hacia el sitio de la obra o la saquen del mismo, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido.
- No se verterán los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el lavado de los camiones revolvedores, en ninguna de las áreas adyacentes al derecho de vía; para lo anterior, se mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos.
- No se acumulará suelo fuera del área establecida como áreas de maniobra.
- Se utilizarán únicamente bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes.
- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, se cumplirá con ésta disposición.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo a lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.
- Los residuos sólidos urbanos (doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- En el desarrollo de la obra se colocarán letrinas portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.
- Los residuos que atenten contra las condiciones originales de la vegetación en áreas adyacentes a la obra, serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.
- No se afectará vegetación fuera del sitio donde se ubicarán los aerogeneradores, brecha de maniobras y patrullaje, área de maniobras y patios de tendido.
- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, tal es el caso de las poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestres.

- Se realizará un recorrido prospectivo antes de iniciar con las labores de despalle y desmonte con la finalidad de identificar y rescatar especies de flora catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.
- Para no afectar la vegetación ni hábitat de flora y fauna silvestre contigua al proyecto, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída hacia el centro de la brecha.

MITIGACIÓN:

- En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, se realizará el desmonte de forma manual a fin de causar menos afectación a la flora. Asimismo, en caso que requieran podas, éstas serán selectivas, utilizando cicatrizante en aquellas ramas de más de 3 cm de diámetro a fin de facilitar la cicatrización y evitar enfermedades.
- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente. En el caso de trozas mayores a 10 cm de diámetro se apilarán y serán donadas a los dueños de los predios afectados.
- Al realizar las actividades en las que se involucre movimiento de tierra, se humedecerá la superficie con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera. Esta actividad se realizará únicamente en aquellos sitios que se encuentran cercanos a asentamientos humanos.
- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales, Asimismo, se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región.
- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente.

- Para evitar afectar la vegetación circundante y para asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a la pendiente para la retención de suelo e infiltración de agua, en su caso, se dispondrán en áreas autorizadas por la autoridad competente.
- En el caso de trozas mayores a 10 cm de diámetro se apilarán y serán donadas a los dueños de los predios afectados.
- En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, se realizará el desmonte de forma manual a fin de causar menos afectación a la flora. Asimismo, en caso que requieran podas, éstas serán selectivas, utilizando cicatrizante en aquellas ramas de más de 3 cm de diámetro a fin de facilitar la cicatrización y evitar enfermedades.

COMPENSACIÓN:

- Para compensar la pérdida de cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y procesos hidrológicos, así como otros servicios ambientales que dejara de prestar la superficie que requiere de desmonte, la empresa aportará ante el Fondo Forestal Mexicano el monto económico que la SEMARNAT determine a fin de realizar actividades de reforestación y conservación de suelos.

g. Factor Ambiental: Economía Regional, Local y Social

Componente: Sector primario, Sector secundario y Sector terciario, Población económicamente activa, Niveles de ingreso, Población Económicamente Activa, Niveles de ingreso, Alumbrado, desarrollo urbano, salud y Educación.

Etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento.

Acciones: Levantamiento topográfico, Apertura de brecha, Estudio geotécnico, Excavación a cielo abierto, cimentación, Plantillas de concreto, acero de refuerzo, concreto en cimentaciones, sistema de tierras, relleno y compactado, Montaje de estructuras para aerogeneradores, vestido de estructuras, tendido y tensado de cable.

Impactos: A29, A30, B29, B30, C29, C30, D29, D30, E29, E30, F29, F30, G29, G30, H29, H30, I29, I30, J29, J30, K29, K30, L29, L30, M29, M30, N29, N30, R29, R30.

(Cabe mencionar que la simbología aquí expuesta corresponde con los impactos valorados en el capítulo V).

A manera de concentrar en forma esquemática las medidas de prevención y mitigación de presenta la siguiente tabla en donde se incluyen dichas medidas, así como los parámetros de medición.

Tabla VI.2. Tabla de medidas de prevención y mitigación a implementar.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
AIRE	- Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo de todos los vehículos, maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.	- Para las actividades que impliquen transporte de suelo, se humedecerá la superficie a fin de minimizar la dispersión de partículas a la atmósfera. Los riegos se realizarán con mayor énfasis en los sitios más cercanos a asentamientos humanos y con alta velocidad del viento.	Bitácora de Mantenimiento
	- La maquinaria que utilice motores de combustión interna que se pueda considerar como una fuente de contaminación, se ajustará a las normas siguientes: NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-085-SEMARNAT-2011, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.	- El uso de maquinaria y equipo cuyas emisiones de ruido sean superiores a los límites entre los 79, 81 y 84 decibeles establecidos en la normatividad ambiental mexicana, se desarrollará en horario diurno.	Bitácora de mantenimiento.
	- En el caso del ruido ocasionado por los vehículos automotores, se cumplirán los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994.		Bitácora de mantenimiento.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Con la finalidad de garantizar que los camiones que transporten suelo ya sea, hacia el sitio de la obra o bien que lo saquen del mismo, se cubrirán las cajas con una lona y/o se humedecerán para evitar la dispersión de partículas durante su recorrido.</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>
<p>HIDROLOGÍA</p>	<p>- No se verterán residuos (aceites, cementos, entre otros) al suelo. La disposición de dichos residuos cumplirá la normatividad ambiental aplicable.</p>	<p>- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes</p>	<p>Evidencia fotográfica</p>
	<p>- La maquinaria y equipo empleada en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, previniendo al máximo la contaminación a ríos, arroyos y cuerpos de agua.</p>	<p>- Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que sean factibles; respetando todos los cauces naturales para evitar la modificación del patrón de escorrentías y las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y los cauces de corrientes y cuerpos de agua superficiales en la zona.</p>	<p>Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de maquinaria</p>
	<p>- Se tomarán las precauciones para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en talleres apropiados.</p>	<p>- Para evitar afectar la vegetación circundante y para asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a las pendientes para retención de suelo e infiltración de agua, o bien, en áreas donde sea susceptible realizarlo previo aviso a la autoridad competente.</p>	<p>Evidencia fotográfica</p>
	<p>- No se verterán restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el vaciado de los camiones revolvedores, en ninguna de las áreas dentro o adyacentes del proyecto; para lo anterior, la promotora mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra, percatándose de la disposición final de los mismos.</p>		<p>Evidencia fotográfica Recibo y/o factura de recepción de compañía recolectora.</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y acopiados en lugares apropiados previo a su retiro.</p>		<p>Evidencia fotográfica, Recibo y/o factura de recepción de compañía recolectora</p>
	<p>- Se utilizarán únicamente los bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes</p>		<p>Autorización del banco de material.</p>
	<p>- No se acumulará suelo fuera del área del proyecto.</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo a lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.</p>		<p>Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora</p>
	<p>- Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	- Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.		Evidencia fotográfica
	- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado
SUELO	- Los camiones que transporten material edáfico en las carreteras, hacia el sitio de la obra o lo saquen del mismo, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control a la salida de los camiones.	- En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un programa de contingencia, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes.	Bitácora y evidencia fotográfica
	- La maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo.	- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes.	Bitácora Mantenimiento y Evidencia fotográfica
	- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con esta disposición.	- Para evitar la pérdida de suelo dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolas de manera perpendicular a las pendientes a fin de disminuir los procesos de interperismo y por ende conservar el suelo.	Evidencia fotográfica
	- No se acumularán materiales fuera del área establecida como áreas de maniobra dentro del proyecto.	- Para evitar modificaciones a la topografía e hidrodinámica de la zona, el suelo sobrante de las acciones de despalme se utilizará para nivelar aquellas áreas del proyecto que sean factibles para evitar procesos de erosión	Evidencia fotográfica
	- Los residuos generados durante el desarrollo del proyecto y los desperdicios de los materiales utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo con lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.		Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo con lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.</p>		<p>Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora</p>
	<p>- Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente, los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>
	<p>- Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.</p>		<p>Evidencia fotográfica</p>
	<p>- Se establecerá un programa de mantenimiento y supervisión de maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.</p>		<p>Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Se establecerán áreas de segregación de residuos para su separación previo a el envío a los sitios de disposición final autorizados, evitando la contaminación y el impacto visual negativo.</p>		<p>Evidencia fotográfica</p>
	<p>- Los residuos de manejo especial (madera, acero, cable, cartón, entre otros) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado. Se depositarán temporalmente en el área de almacén, para su posterior confinamiento o reciclaje según lo establezcan las autoridades correspondientes.</p>		<p>Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora</p>
	<p>- Se respetará la vegetación presente en laderas o sitios con pendientes prominentes.</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Se conservará la vegetación que se encuentre en márgenes de ríos y arroyos</p>		Evidencia fotográfica.
	<p>- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.</p>		Lista de personal capacitado
VEGETACIÓN	<p>- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del proyecto</p>	<p>- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales, asimismo, se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región</p>	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica
	<p>- Los residuos sólidos urbanos (doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo con lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables</p>	<p>- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente</p>	Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora.
	<p>- Se utilizarán los bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes</p>	<p>- Para evitar afectar la vegetación circundante y asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a las pendientes para la retención de suelo e infiltración de agua, o bien, en áreas autorizadas por la autoridad competente.</p>	Autorización del banco de material. Evidencia fotográfica.
	<p>- No se afectarán vegetación fuera de la superficie del proyecto.</p>		Evidencia fotográfica.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo con lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes.</p>		<p>Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora.</p>
	<p>- Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición</p>		<p>Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía proveedora.</p>
	<p>- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, tal es el caso de las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente de aquellas especies que se encuentran bajo estatus de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>		<p>Lista de personal capacitado</p>
	<p>- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la conservación y manejo de flora silvestre.</p>		<p>Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Se realizará un recorrido prospectivo antes de iniciar con las labores de despalme y desmonte, con la finalidad de identificar y rescatar algunos ejemplares de flora que se encuentran en el área del proyecto, preferentemente ejemplares susceptibles de rescate con una altura no mayor de un metro y un diámetro no mayor de dos pulgadas. Los alcances de dicho Programa (incluyendo su cronograma de ejecución), se encuentra referidos en el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora adjuntos como anexos de este Estudio.</p>		<p>Reporte de programa de vegetación rescatada y reubicada. Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.</p>		<p>Lista de personal capacitado</p>
<p>FAUNA</p>	<p>- Los niveles de ruido ocasionados por los vehículos automotores cumplirán los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994</p>		<p>Evidencia fotográfica y presentación de manifiesto por parte de la empresa recolectora</p>
	<p>- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con ésta disposición.</p>		
	<p>- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente, los vehículos contarán con silenciadores</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un plan de respuesta a emergencia para la recolección del material contaminado para resguardarlo en almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior envío a confinamiento de acuerdo a las normas ambientales vigentes.</p>		Evidencia fotográfica
	<p>- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, tal es el caso de poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente de aquellas especies que se encuentran bajo estatus, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>		Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental
	<p>- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.</p>		Lista de personal capacitado
	<p>- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo con sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.</p>		Evidencia fotográfica
	<p>- En el desarrollo de la obra se colocarán letrinas portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición</p>		Reportes de rescate y evidencia fotográfica
	<p>- No se afectará vegetación fuera del sitio donde se ubicarán los aerogeneradores, brecha, área de maniobras y torres de medición</p>		Evidencia fotográfica.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto</p>		Evidencia fotográfica.
	<p>- En caso de excavaciones a cielo abierto que permanezcan más de un día en esta condición, estas serán cubiertas y señalizadas con el fin de evitar la caída de animales domésticos y fauna silvestre</p>		Evidencia fotográfica.
	<p>- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestres.</p>		Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental
	<p>- Se prohibirá la caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna y/o flora silvestre en el área</p>		Evidencia fotográfica.
	<p>- Previo a las labores de desmonte y despilme, para asegurar la supervivencia de los grupos de fauna, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar para rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre, listadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>		Reporte del programa de rescate de fauna silvestre.
PAISAJE	<p>- La maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles que potencialmente pudieran afectar a la flora presente en el área de influencia del proyecto.</p>	<p>- En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, se realizará el desmonte de forma manual a fin de causar menos afectación a la flora. Asimismo, en caso de que requieran podas, éstas serán selectivas, utilizando cicatrizante en aquellas ramas de más de 3 cm de diámetro a fin de facilitar la cicatrización y evitar enfermedades</p>	Bitácora de mantenimiento. Evidencia fotográfica.
	<p>- Los camiones que transporten tierra hacia el sitio de la obra o la saquen del mismo, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido</p>	<p>- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente. En el caso de trozas mayores a 10 cm de diámetro se apilarán y serán donadas a los dueños de los predios afectados</p>	Evidencia fotográfica.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- No se verterán los restos del cemento premezclado ni los residuos generados por las actividades de construcción, en ninguna de las áreas adyacentes al proyecto, se mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra percatándose de la disposición final de los mismos</p>	<p>- Al realizar las actividades en las que se involucre movimiento de tierra, se humedecerá la superficie con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera. Esta actividad se realizará únicamente en aquellos sitios que se encuentran cercanos a asentamientos humanos</p>	<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- No se acumulará suelo fuera del área establecida como áreas de maniobra.</p>	<p>- No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales, Asimismo, se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes.</p>	<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Se utilizarán únicamente bancos de material previamente autorizados por las autoridades correspondientes</p>	<p>- Para evitar afectar la vegetación circundante, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y esparcirán en las áreas desmontadas dentro del derecho de vía o bien en áreas indicadas por la autoridad competente</p>	<p>Autorización del banco de material. Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- No se verterán residuos al suelo (aceites, cementos, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, se cumplirá con ésta disposición</p>	<p>- En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, se realizará el desmonte de forma manual a fin de causar menos afectación a la flora. Asimismo, en caso de que requieran podas, éstas serán selectivas, utilizando cicatrizante en aquellas ramas de más de 3 cm de diámetro a fin de facilitar la cicatrización y evitar enfermedades.</p>	<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en el almacén o en patios de acuerdo a lo estipulado por la empresa y las autoridades correspondientes</p>		<p>Evidencia fotográfica</p>
	<p>- Los residuos sólidos urbanos (doméstico) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	<p>- En el desarrollo de la obra se colocarán letrinas portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>
	<p>- Los residuos que atenten contra las condiciones originales de la vegetación en áreas adyacentes a la obra, serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente</p>		<p>Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica</p>
	<p>- No se afectará vegetación fuera del sitio donde se ubicarán los aerogeneradores, brecha de maniobras y patrullaje, área de maniobras y patios de tendido</p>		<p>Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, coleccionar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del derecho de vía y no contemplada en su remoción. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, tal es el caso de las poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>		<p>Lista de personal capacitado. Evidencia fotográfica.</p>
	<p>- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la protección, conservación y manejo de la flora y fauna silvestres</p>		<p>Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental.</p>
	<p>- Se realizará un recorrido prospectivo antes de iniciar con las labores de despalle y desmonte con la finalidad de identificar y rescatar especies de flora catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>		<p>Reporte del programa de rescate de flora silvestre.</p>
	<p>- Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa</p>		<p>Lista de personal capacitado. Evidencia fotográfica.</p>

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	- Para no afectar la vegetación ni hábitat de flora y fauna silvestre contigua al proyecto, el desmante se efectuará dirigiendo de manera unidireccional.		Evidencia fotográfica.

En cuanto a los efectos benéficos esperados durante la ejecución del proyecto, por su naturaleza, no se considera la adopción de medidas de mitigación, no obstante lo anterior, resulta importante resaltar el equipamiento del personal contratado con medidas de seguridad, los beneficios locales que serán generados por la contratación de personal cercano al área del proyecto, el ingreso económico para los propietarios de la servidumbre de paso y la notificación al INAH sobre el hallazgo de piezas arqueológicas (ante la posibilidad de poderlas encontrar), como aspectos que beneficiarán el medio socioeconómico local y regional.

Normativa ambiental aplicable.

Durante la preparación del sitio, construcción y operación de la subestación eléctrica, se cumplirán los siguientes lineamientos que especifican las Normas Oficiales Mexicanas aplicables:

Tabla VI.3. Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa aplicable al Proyecto	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones eléctricas (utilización) (DOF 13/03/06).	Construcción y Operación y Mantenimiento.	Capítulo 9, Artículo 922 Líneas aéreas	Se observarán los requerimientos establecidos en la Norma para la construcción y operación de la Línea de Transmisión.
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos de los

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa aplicable al Proyecto	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
	vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible (DOF 06/03/07)			contratistas que utilicen gasolina durante las etapas de construcción y operación y mantenimiento
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que regula los niveles máximos permisibles de emisión de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diesel como combustible (DOF 13/09/07)	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos de los contratistas que utilicen diesel durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-054-SEMARNAT -2005	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Punto 5	Los residuos serán almacenados por el contratista en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.
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.	Preparación del Sitio y Construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa aplicable al Proyecto	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
				General de Vida Silvestre, considerando la elaboración y ejecución de un Programa de rescate y relocalización de las especies.
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 método de medición (DOF 13/01/95).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 5.9.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos del contratista durante las etapas de preparación del sitio y construcción, de forma que se cumpla con los límites máximos permisibles.
NOM-005-SCT2/2008	Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos (DOF 14/08/08)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	El contratista proporcionará al transportista la hoja de seguridad de los residuos peligrosos.
NOM-043-SCT2/2003	Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos (27/01/04)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 5	Se proporcionará al transportista el documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
NOM-002-STPS-2000	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo (DOF 08/09/00)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 5 al 11	El personal contratista contará con equipo, brigadas y procedimientos para la atención a emergencias.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas (DOF 02/02/99)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Puntos 5 al 12	El contratista contará con procedimientos para el manejo y almacenamiento de los sustancias peligrosas.

Descripción los Programas que conforman el Programa de Manejo y

Monitoreo Ambiental.

Programa de Mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.

Este programa surge como medida de prevención de derrames al suelo y contaminación atmosférica provocada por la utilización de vehículos, maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se contará con este programa y se supervisará en todo momento que todas las unidades, equipos y maquinaria se encuentren en buenas condiciones de operación.

El objetivo principal de dicho programa será:

- Evitar la emisión de dispersión de partículas, gases y humos provenientes de la maquinaria y equipo, así como la generación de ruido que afecten la calidad del aire y el ambiente.
- Evitar derrames de hidrocarburos producidos por goteos y fugas provenientes de la maquinaria y equipo empleados durante las diferentes etapas del proyecto.

El Programa contemplará el mantenimiento en función del número de horas de operación de todas las máquinas y equipos que cuenten con motores de combustión interna, capaces de emitir gases contaminantes a la atmósfera y niveles considerables de ruido. Entre los servicios de mantenimiento programados, se encuentra la inspección y corrección de los puntos que influyen en el grado de emisión de gases contaminantes y de ruido de los motores. Se sustituirá toda maquinaria que no cumpla con los requerimientos de emisiones.

Manejo de residuos.

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuo y su Reglamento, así como por disposiciones locales, por lo cual habrá que atender las disposiciones aplicables para cada tipo de residuo generado en las distintas etapas del proyecto.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos, deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de los mismos.

Conservación de suelos.

Los objetivos de este programa son:

Este programa se aplicará para aquellas áreas en las que se puedan presentar problemas de erosión, en donde se llevarán a cabo acciones de conservación y/o restauración de suelos con el propósito de evitar su pérdida.

La metodología que sigue este programa es la minimización de la erosión y la sedimentación, implementando un conjunto de Buenas Prácticas de Manejo (BPM).

Las BPM para el control de la erosión consisten en proteger la superficie del suelo y evitar que las partículas sean arrastradas por la lluvia o el viento. Las BPM para el control de sedimentos consisten en sistemas activos que trabajan para mantener intacta la integridad del suelo, atrapando las partículas después de que han sido arrastradas y movidas por el viento, agua o actividades humanas. Al combinar las prácticas de control de la erosión y el sedimento, la efectividad puede incrementarse de manera significativa.

Prevención de la contaminación del suelo.

- Prevenir la contaminación del suelo en las áreas empleadas para las instalaciones provisionales.
- Contar con equipo para prevención y control de derrames.
- Realizar acciones de restauración de suelos, en caso de contaminación, con la finalidad mitigar los impactos generados.

- En cualquiera de las áreas de instalaciones temporales en donde se almacenen sustancias peligrosas se deberá contemplar lo establecido en las disposiciones oficiales vigentes al momento de realización de dichas actividades.

El sitio donde se lleven a cabo actividades de almacenamiento de maquinaria y equipo, deberá cumplir lo siguiente:

- En caso de que se tenga una contaminación del suelo, el material contaminado se almacenara en almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior disposición de acuerdo a la normatividad aplicable.
- Como parte del programa, se contara con un plan de respuesta a emergencias y un procedimiento para carga de combustibles.

Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

El propósito central del rescate de especies de flora y fauna silvestre presentes en el área del proyecto pretende, para el caso de flora, evitar la pérdida del germoplasma de las especies que se encuentran catalogadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y para el caso de fauna, de mantener sus poblaciones y procesos naturales.

Los objetivos del programa de rescate y reubicación de flora y fauna son:

- Aprovechar los especímenes o sus partes reproductivas (v.gr. semillas, plántulas y esquejes), con objeto de mantener el germoplasma de la vegetación y flora locales y utilizarlos en las labores de reforestación.
- Establecer acciones concretas que faciliten el desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas no impactadas, con objeto de garantizar la continuidad de los procesos naturales de las poblaciones silvestres de fauna, presentes en la zona del proyecto.

Los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, describirán la metodología que habrá de aplicarse dependiendo de la posibilidad técnica, económica y para el

caso específico de flora, de la viabilidad y disponibilidad de los materiales vegetales de interés como semillas, esquejes, plántulas, arbustos y árboles pequeños.

Dentro del programa se describirá detalladamente la metodología para rescate y reubicación de mamíferos, reptiles y nidos de aves. Deberá llevarse el control documental de cada uno de los rescates, en el cual se incluirá información relativa a las características taxonómicas y anatómicas del espécimen.

Educación ambiental.

Como parte de los programas para mitigar los impactos ambientales provocados principalmente por la presencia de los trabajadores en el sitio, se contará con un Programa de Difusión Ambiental, dentro del cual se pretende lo siguiente:

- Promover la participación del personal contratista en las labores de vigilancia, para evitar la caza de fauna.
- Realizar patrullajes periódicos.
- Realizar talleres de educación ambiental, enfocados a la identificación y conservación de flora y fauna.
- Establecer mecanismos entre el personal contratista y el personal de seguridad de la instalación, para el desarrollo de actividades de conservación.
- Realizar talleres para el correcto manejo de las sustancias y residuos peligrosos y no peligrosos en el sitio.
- Dar a conocer al personal contratista los procedimientos internos para prevenir y controlar derrames.

Tabla VI.3.- Programa Calendario de ejecución de Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental

VI.3. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Por diversas causas durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que el promovente deberá presentar a la Secretaría una fianza o seguro, de acuerdo al Artículo 51 del

REIA, respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.

En este sentido y para tener una base del valor económico el promovente generará un Estudio Técnico Económico que se presentará a la Secretaría cuando le sea requerido.

Desmantelamiento y abandono

Como tiene un periodo de operación indefinido, durante el cual se realizará un mantenimiento constante de la infraestructura eléctrica, no se considera que se desmantelara y abandonara el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.4.- Propuesta de Programa Calendario como estrategia de ejecución y seguimiento de Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental

ACTIVIDADES		MESES																		CUMPLIMIENTO	EVIDENCIA				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
1	Programa de Rescate de Flora de Interés Especial del Proyecto	P	X	X																					
		R																							
2	Programa de Manejo de Fauna Silvestre	P	X	X	X																				
		R																							
3	Programa de Conservación de Suelos.	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		R																							
4	Programa de Manejo Integral de Residuos.	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		R																							
5	Programa de Difusión y Educación Ambiental.	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		R																							
6	Programa de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		R																							
7	Ejecución de Plan de manejo y Monitoreo ambiental del proyecto	P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		R																							
MEDIDA PREVENTIVA O DE MITIGACIÓN																									
8		P																							
		R																							
TERMINOS Y CONDICIONANTES																									
9		P																							
		R																							
10	Informes y finiquito	P																							
		R																						X	

Nota: Se incluyen celdas para medidas preventivas y mitigación, así como celda para terminos y condicionantes de manera de ejemplo, en tanto se autoriza el formato de seguimiento por parte de la autoridad ambiental.

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Cualquier alteración en los componentes del ambiente se refleja en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, siendo que toda modificación ocasiona alteraciones benéficas o adversas al ecosistema; por lo que a continuación serán referidos los principales factores que se verán modificados durante la realización de las obras y actividades propuestas. Las expectativas provocadas se dirigen a que estas se pueden traducir en un factor moderado de deterioro, sin embargo, se considera que no se crearán condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales o irreversibles a nivel de sistema ambiental regional. Las afectaciones al medio físico se registrarán a nivel predio, pudiendo resultar en la desestabilización del ecosistema por la falta de planeación y carencia de un proyecto sustentable que involucre en su diseño el uso de los recursos naturales y su conservación. En este sentido, el pronóstico derivado de la ejecución del proyecto representa un esquema que sufrirá un descenso en la productividad forestal, donde se considera que no serán afectados los procesos de reproducción de la flora; por otra parte, la fauna silvestre registrada seguirá contando con los requerimientos necesarios para su reproducción en las zonas colindantes al polígono de afectación y dentro de los límites propios del Sistema Ambiental Regional. Por otra parte, el proyecto considera eliminar solamente secciones de la superficie total del predio, por lo que la estructura no se verá afectada significativamente, dado que las especies registradas durante los muestreos de campo se distribuyen de manera homogénea en las comunidades vegetales identificadas en el Sistema Ambiental Regional.

De esta manera, en el presente Capítulo se muestra un pronóstico del escenario ambiental que resulta con la construcción del proyecto eólico, para lo cual se incorporarán las medidas de prevención y mitigación recomendadas en el Capítulo VI, y de manera particular, los impactos permanentes en el área que no se podrían mitigar.

a) Descripción y análisis sin proyecto (Escenario Cero).

Con la finalidad de mostrar el escenario cero (descripción y análisis sin proyecto), se presenta el análisis realizado acerca del comportamiento de los usos de suelo y vegetación determinados en el Sistema Ambiental Regional (88,626.67 ha), para lo cual, en las Figuras VII.1 y VII.2 se muestran los mapas respectivos, elaborados tomando como base la cartografía Serie II y Serie VI del INEGI.

De conformidad con los usos de suelo y tipos de vegetación reportados para 1990 (año en que fue publicada la cartografía Serie II), se hace mención que las superficies diferenciadas en el Sistema Ambiental Regional (Tabla VII.1), pueden ser clasificadas como forestales (Bosque de pino-encino, Bosque de encino, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Matorral espinoso tamaulipeco, Mezquital, Matorral submontano y Matorral crasicaule) y no forestales (Cuerpos de agua, Pastizal cultivado, Pastizal inducido, Riego, Temporal y Zona urbana), las cuales cubren una extensión de 71,436.9414 ha (80.60%) y 17,189.7305 ha (19.40%), respectivamente.

Por otra parte, en relación a los usos de suelo y tipos de vegetación de la cartografía Serie VI, la Tabla VII.2 muestra la zonificación que cubren las distintas condiciones evaluadas en el Sistema Ambiental Regional, en donde las áreas forestales se constituyen como aquellas con mayor superficie cubierta (70,802.5754 ha), equivalentes al 79.89% de la superficie total (Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino, Matorral crasicaule, matorral submontano, Selva baja espinosa caducifolia, Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino, Vegetación secundaria arbórea de Selva baja espinosa caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de encino-pino y Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco). Las áreas no forestales (Urbano construido, agua, pastizal cultivado, pastizal inducido, agricultura de riego anual, agricultura de temporal, Agricultura de temporal permanente) cuentan con una extensión de 17,824.0944 ha, equivalentes al 20.11%.

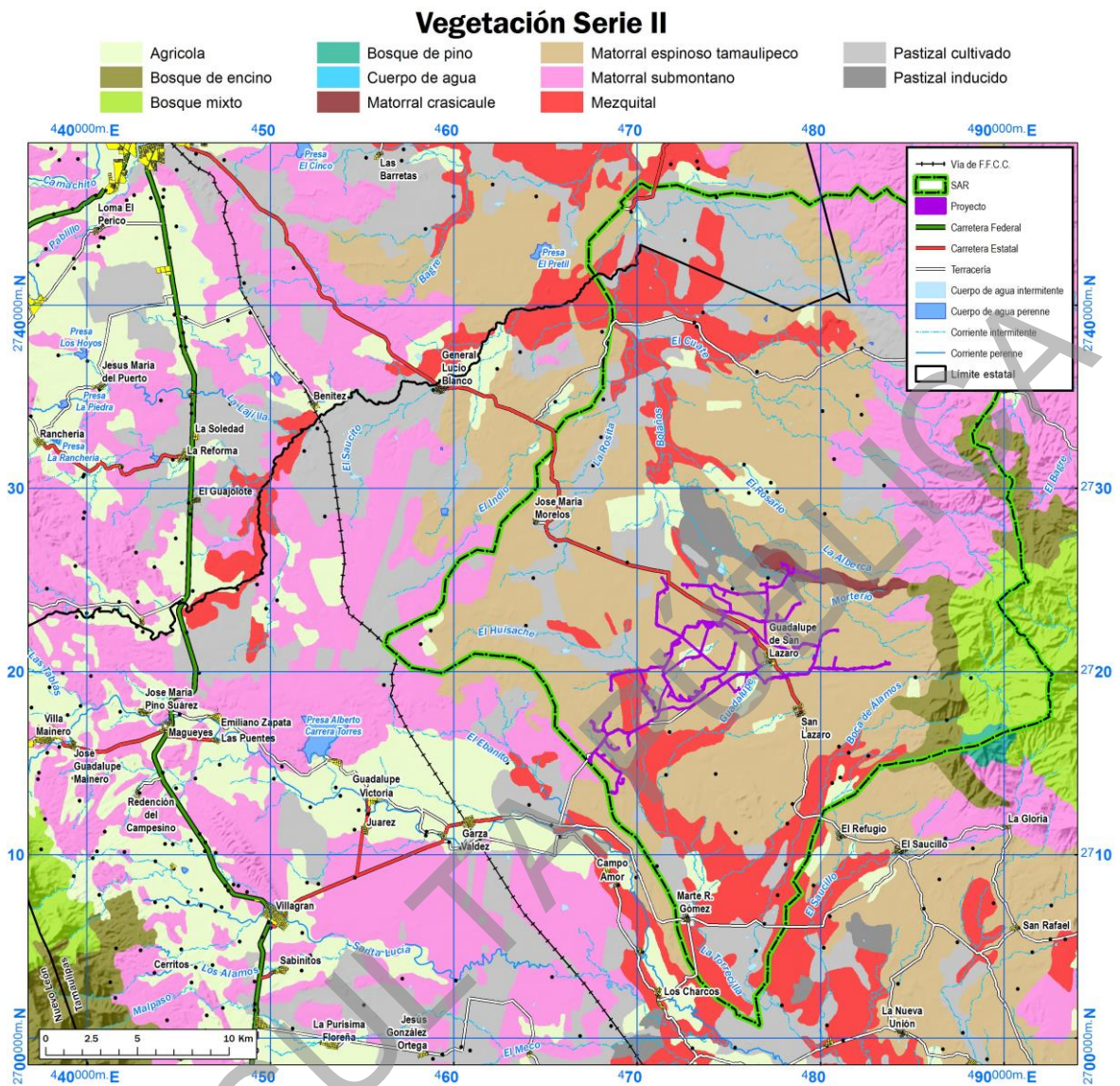


Figura VII.1. Usos de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional tomando como base la Serie II del INEGI (1990).

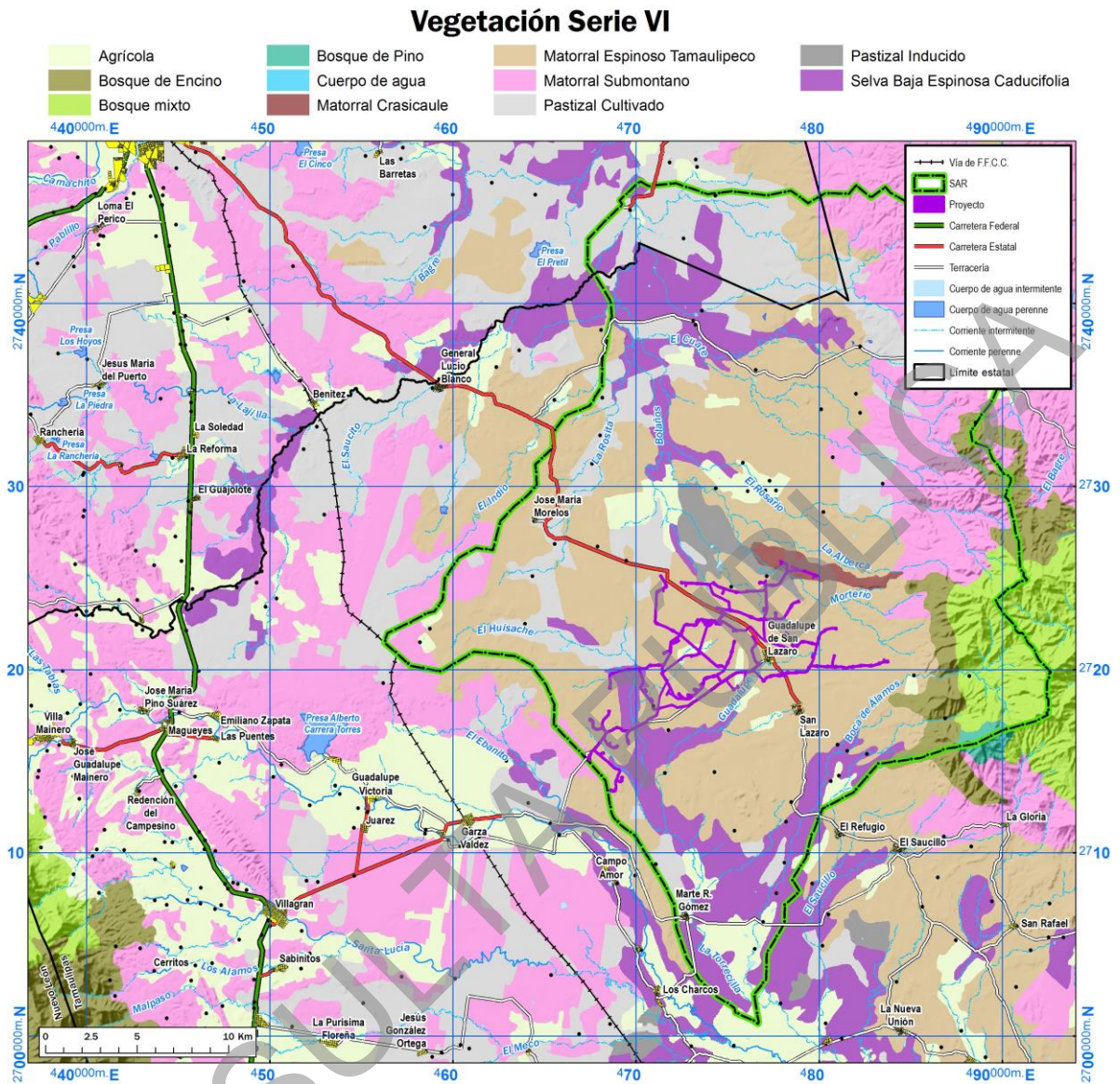


Figura VII.2. Usos de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional tomando como base la Serie VI del INEGI.

Tabla VII.1. Superficie que cubren los distintos usos de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional tomando como base la cartografía Serie II del INEGI (1990).

	TIPO	Superficie en ha	Forestal	No Forestal
1	Bosque de pino-encino	389.4068	389.4068	
2	Bosque de encino	1171.3777	1171.3777	
3	Bosque de encino-pino	760.9374	760.9374	
4	Bosque de encino-pino	856.9285	856.9285	
5	Bosque de pino	173.1481	173.1481	
6	Bosque de encino	1259.1950	1259.1950	
7	Bosque de encino-pino	1438.7181	1438.7181	
8	Matorral espinoso tamaulipeco	9924.4333	9924.4333	
9	Mezquital	372.4560	372.4560	
10	Matorral submontano	4707.0693	4707.0693	
11	Cuerpo de agua	14.2678		14.2678
12	Matorral crasicaule	704.1313	704.1313	
13	Matorral espinoso tamaulipeco	28772.1939	28772.1939	
14	Mezquital	11139.0010	11139.0010	
15	Mezquital	348.2581	348.2581	
16	Matorral submontano	9419.6871	9419.6871	
17	Pastizal cultivado	13030.2512		13030.2512
18	Pastizal inducido	1258.1794		1258.1794
19	Riego	743.8166		743.8166
20	Temporal	1270.0302		1270.0302
21	Temporal	822.9121		822.9121
22	Zona Urbana	50.2732		50.2732
	Total	88626.6719	71436.9414	17189.7305
	Porcentaje	100	80.60	19.40

Tabla VII.2. Superficie que cubren los distintos usos de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional tomando como base la cartografía Serie VI del INEGI.

	Tipo	Superficie en ha	Forestal	No Forestal
1	Agricultura de Riego Anual	769.8949		769.8949
2	Agricultura de Temporal Anual	2455.7362		2455.7362
3	Agricultura de Temporal Permanente	856.4801		856.4801
4	Agua	14.2658		14.2658
5	Bosque de Encino-Pino	760.899	760.899	
6	Bosque de Pino	190.2976	190.2976	
7	Bosque de Pino-Encino	400.8628	400.8628	
8	Matorral Crasicaule	742.8942	742.8942	
9	Matorral Submontano	14055.8356	14055.8356	
10	Pastizal Cultivado	12419.2662		12419.2662
11	Pastizal Inducido	1258.186		1258.186
12	Selva Baja Espinosa Caducifolia	10978.1969	10978.1969	
13	Urbano Construido	50.2652		50.2652
14	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino	859.4544	859.4544	
15	Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Espinosa Caducifolia	806.7799	806.7799	
16	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino	2465.4288	2465.4288	
17	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-Pino	1455.6961	1455.6961	
18	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco	38086.2301	38086.2301	
	Total	88626.6698	70802.5754	17824.0944
	Porcentaje	100	79.89	20.11

Del total de 361.4763 ha sujetas a Cambio de Uso de Suelo, la condición forestal dominante es el Matorral espinoso tamaulipeco, representando en el Sistema Ambiental Regional el 43.66% de su extensión en 1990 (38,696.6272 ha), mientras que para el año 2016 cubría el 42.97%, con un total de 38,086.2301 ha.

De esta manera, analizando la problemática ambiental detectada en el Sistema Ambiental Regional, las tendencias históricas del cambio de uso del suelo durante los años 1990 y 2016, muestran que existe una disminución de la cobertura forestal durante dicho período, ya que esta disminuyó de 71,436.9414 ha en la Serie II (80.60%) a 70,802.5754 ha en la Serie VI (Tabla VII.3), equivalentes al 79.89%.

Tabla VII.3. Tendencias del cambio de uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional durante el período 1990-2011.

Tipo	Superficie (ha)	Porcentaje del Sistema Ambiental (%)
Vegetación forestal 1990 (Serie II)	71,436.9414	80.60
Vegetación forestal 2011 (Serie VI)	70,802.5754	79.89
Diferencias entre 1990 y 2016	634.3660	0.71

Profundizando en lo anterior, los ecosistemas forestales reportados para el Sistema Ambiental Regional han disminuido 634.3660 ha en superficie, por lo que, con respecto al avance de las actividades antropogénicas (usos de suelo clasificados como no forestales), estos se han visto aumentados al pasar de 17,189.7305 ha en 1990 a 17,824.0944 ha en el 2016, lo que nos da una idea del grado de antropización en dicho período.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

a) Descripción y análisis con proyecto sin medidas de mitigación (Escenario 1).

Las actividades relativas a la preparación del sitio contemplan la afectación de 361.4763 ha de Matorral espinoso tamaulipeco, por lo que haciendo una comparativa con las existencias que han sido determinadas para el Sistema Ambiental Regional en la cartografía Serie VI (88,626.6698 ha), la superficie de cambio de uso de suelo promovida por la ejecución de la obra representa únicamente el 0.41% que cubre la superficie forestal que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto.

Por otra parte, en relación a los diversos componentes del ambiente que se verán afectados por la reducción de la superficie forestal, se hace mención que la causa de degradación de los suelos en el Sistema Ambiental Regional es el efecto de "Deforestación y remoción de la vegetación", "Sobrexplotación de la vegetación para uso doméstico/Sobrepastoreo" y "Sobrepasoreo" (Figura VII.3), por lo que el escenario ambiental esperado sin medida de mitigación podría acentuar dicha situación, ya que de esta manera el suelo podrá estar expuesto a factores que propicien erosión hídrica. No obstante lo anterior, una vez terminados los trabajos de preparación del sitio y construcción, es importante señalar que la planeación del proyecto contempla permitir la revegetación natural de la superficie de afectación temporal una vez concluidas las actividades constructivas de la planta fotovoltaica (contemplándose inicialmente la siembra de pastos nativos), con la

finalidad de disminuir la posibilidad de presentarse los procesos erosivos antes señalados.

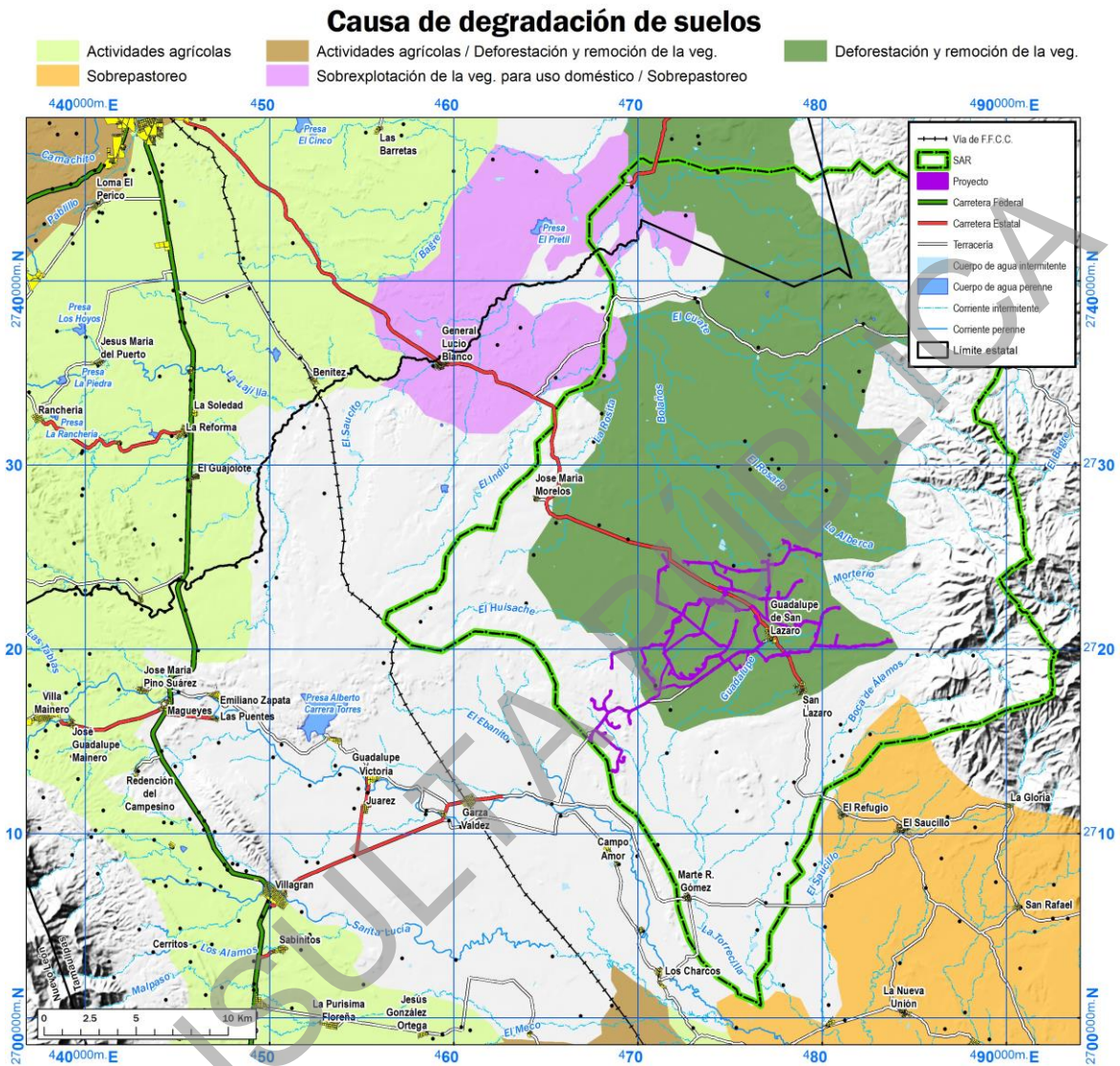


Figura VII.3. Causa de degradación de los suelos en el Sistema Ambiental Regional.

b) Descripción y análisis con proyecto con medidas de mitigación (Escenario 2).

Los efectos derivados del desmonte serán de baja intensidad y mitigables, tal como lo demuestra el hecho de que las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI son preventivas y de reducción para este factor.

Los efectos en la hidrología estarán directamente relacionados con la calidad del agua superficial y con los patrones de drenaje, por lo que la afectación potencial de los drenes naturales será prevenida mediante la implementación de diversas medidas que evitarán el escurrimiento de los sedimentos a los cuerpos de agua perennes del Sistema Ambiental Regional, sembrando pastos nativos en la superficie propuesta de afectación, a la vez que se permitirá la revegetación natural de las superficies de vegetación temporal para recuperar de esta manera las áreas de captación de agua.

Por otra parte, los efectos derivados de las prácticas de desmonte y la instalación de estructuras serán puntuales y de baja magnitud, motivo por lo cual, se consideran como impactos compatibles dada la mínima extensión que representa la superficie de cambio de uso de suelo con relación a las existencias forestales del Sistema Ambiental Regional, lo que por consiguiente representa también un bajo porcentaje para la tasa de recarga de los mantos acuíferos. Por otra parte, estos efectos serán compensados y mitigados mediante la siembra de pastos nativos, permitiendo así mismo la recuperación natural de las áreas de ocupación temporal, lo que permitirá a su vez el crecimiento de los arbustos y los componentes herbáceos, situación que asegurará que los efectos residuales desaparezcan en el mediano plazo.

Con respecto al suelo, los componentes más afectados serán las propiedades físicas, seguido de los procesos de erosión-sedimentación, razón por la cual se prevé una adecuada nivelación del terreno para no propiciar procesos erosivos.

Para la flora, las áreas de ocupación del proyecto representan una pérdida de su cobertura, pero también se debe considerar que si bien los efectos negativos son importantes, son mínimos en términos de magnitud. Si bien es cierto que la ocupación del área por la planta fotovoltaica pudiera representar una barrera temporal para los mecanismos de reproducción y propagación de especies vegetales, esta situación no interrumpirá los procesos evolutivos ni los corredores biológicos; siendo importante manifestar además que los efectos en la distribución

de las especies serán circunscritos temporalmente durante las actividades constructivas, debido a que al término de estas se permitirá la revegetación natural de las superficies de ocupación temporal.

En función de los resultados y observaciones de los levantamientos de campo, se prevé como medidas de prevención y mitigación llevar a efecto las siguientes acciones:

- Efectuar la remoción de la vegetación y el despalme del suelo únicamente dentro de las áreas de ocupación de la planta.
- Previo a las labores de desmonte y despalme se llevará a cabo el rescate de las especies de flora que sean de importancia ecológica. Por lo anterior se prevé que un responsable ambiental con la capacidad técnica suficiente, inventaríe e identifique dichas especies y establezca un programa de rescate y reubicación previo a la remoción de la vegetación.

Adicionalmente, la instalación de la infraestructura impactará el subsistema biótico por la remoción de la cubierta vegetal en la superficie de afectación permanente y por la presencia de la infraestructura misma, ocasionando una modificación del hábitat para las especies de fauna silvestre que se distribuyen en el Sistema Ambiental Regional. De esta manera, la fauna silvestre se verá más afectada en comparación con la flora, debido a que la presencia y actividad humana modificarán los patrones normales de su conducta, lo cual afectará su diversidad y abundancia en el sitio durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

En este sentido, las medidas preventivas y de mitigación señaladas para el subsistema biótico aseguran minimizar los impactos a la flora y la fauna, en tanto que los efectos residuales para estos factores se pueden considerar aceptables. Para el caso de la fauna silvestre, durante los muestreos realizados en la superficie de proyecto no se registró la presencia de alguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, durante las etapas previas de desmonte se hará un recorrido para su ahuyentamiento hacia los sitios aledaños de manera independiente de su inclusión en la norma de referencia.

Por último, se señala que los impactos en el paisaje son característicos por la naturaleza del proyecto, lo cual es inevitable, constituyéndose como el parámetro más afectado la calidad estética. Por el tipo de infraestructura a implementar no hay medidas de mitigación que reduzcan tal efecto, por tal razón, el impacto residual podrá ser alto considerando su valor de significancia, pero se puede destacar que el valor del paisaje en el área de afectación no es alto al afectar espacios donde se presenta cierta sucesión secundaria de la vegetación, sin embargo, se permitirá la revegetación natural de las superficies de ocupación temporal.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

La mitigación o prevención eficaz de los impactos depende no sólo de la aplicación de las medidas de control, sino también de prácticas de vigilancia apropiadas. Por este motivo, durante el desarrollo del presente proyecto se adoptará un esquema que considere monitorear los niveles de impacto que resulten por la ejecución de las actividades propuestas, valorando de manera paralela la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, apoyando el sistema de cumplimiento de las medidas de prevención y de mitigación, por lo que entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que se presume afectar se pueden citar preliminarmente los siguientes:

- a) Programa de rescate y trasplante de flora de interés especial (dirigido a los individuos pertenecientes al grupo de las cactáceas que pudieran observarse en el interior de las superficies de afectación), contemplando como indicador de éxito la sobrevivencia de los ejemplares reubicados.
- b) Programa de conservación de especies de fauna silvestre, contemplando como indicador de éxito el número de ejemplares manejados por grupo taxonómico involucrado.

- c) Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, equipo y maquinaria a utilizar, contemplando como indicador de éxito los informes de cumplimiento donde se declaren cero eventos de contaminación al suelo.
- d) Programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, contemplando como indicador de éxito el número de informes remitidos a la Autoridad estatal.
- e) Programa de manejo de residuos peligrosos, contemplando como indicador de éxito los informes parciales de cumplimiento donde se declaren cero eventos de contaminación al suelo.

Se señala además, que durante la ejecución del proyecto se contará con un Programa de supervisión a cargo de un responsable técnico encargado de detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y facultado para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que dañen al ecosistema, conforme a las actividades enlistadas en un plan de manejo y monitoreo ambiental, que contenga así mismo el calendario de seguimiento de las medidas emanadas de los diferentes programas.

VII.4 Pronóstico ambiental.

Tomando como base el análisis del diagnóstico ambiental y la identificación y evaluación de impactos derivados de la construcción y operación de la planta fotovoltaica, la operación de la obra generará un gran beneficio social toda vez que permitirá incrementar los servicios de energía eléctrica en el estado de Tamaulipas, lo que impactará positivamente en las actividades productivas y desarrollo económico en el corto, mediano y en el largo plazo.

Por otra parte, considerando los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental, el proyecto propuesto no representa un factor de cambio importante que altere radicalmente los ecosistemas de la región, no modificando así mismo los procesos hidrológicos, de propagación, reproducción y distribución de especies animales y vegetales; siendo que los efectos permanentes en la vegetación y en el

suelo serán fácilmente abatibles una vez que se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en este Estudio.

En relación a las especies de fauna silvestre, se aplicará un programa de rescate y reubicación de manera independiente de su inclusión o no en la norma oficial, por lo que si bien es cierto que se contempla la reducción del hábitat de los animales silvestres, no se afectarán áreas de anidación de la avifauna local, grupo taxonómico que se observó en mayor número durante los monitoreos realizados en el sitio; contemplándose también realizar acciones encaminadas a evitar la cacería furtiva y/o las prácticas de cautiverio.

Durante la fase de preparación del sitio, los factores más afectados serán la vegetación terrestre, el suelo y los componentes de la atmósfera, sin embargo, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, tales impactos podrán minimizarse. Los efectos benéficos del proyecto se presentan fundamentalmente en el aspecto socioeconómico, derivado de que se generarán beneficios significativos para la población local, dado que su ejecución implica una demanda de mano de obra y el aseguramiento en el suministro de energía eléctrica.

De esta manera, los efectos negativos determinados en las primeras etapas son en su mayoría mitigables, resultando los impactos residuales en la afectación al paisaje y en la cobertura y estructura de los ecosistemas de matorral durante las prácticas de desmonte, comunidades que se distribuyen uniformemente en el Sistema Ambiental, por lo que las medidas de prevención y mitigación se encontrarán enfocadas en la protección del suelo y la biodiversidad, en el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas que regulan las emisiones a la atmósfera, los residuos y la generación de ruido.

Los efectos en el paisaje serán permanentes, impactando en primera instancia los valores estéticos del Sistema Ambiental Regional y la incidencia visual. El balance al considerar todos los efectos benéficos y perjudiciales del proyecto de una

manera integral en el Sistema Ambiental es de -20.77 unidades de impacto ambiental, de los potenciales -44.69 unidades que se podrían presentar si consideramos todas las interacciones del proyecto con efectos negativos y en su máxima expresión, lo que significa que el impacto que producirá la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación equivale al 46.48% del impacto global, lo que puede considerarse compatible en función de la necesidad de la obra y de los beneficios que promoverá. Lo anterior aunado a que el impacto del proyecto puede ser abatible a través de la implementación de las medidas de mitigación, para poder valorar un impacto real, razón por la cual las unidades residuales justifican la ejecución de una medida compensación en la misma proporción en que será afectada la vegetación de manera permanente.

Con base en lo anterior, se concluye que la ejecución del proyecto es aceptable desde el punto de vista ambiental, lo cual se encuentra soportado así mismo por los beneficios que prevalecerán si se ejecutan las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este Estudio.

VII.5 Evaluación de alternativas.

Siendo el estado de Tamaulipas, la ubicación ideal para la implementación de proyectos solares dado el nivel de radiación solar recibida, acompañado por los siguientes factores se determinó la compatibilidad del proyecto para con el ambiente.

- El área del terreno es apta para la instalación de la capacidad energética proyectada.
- Otro factor adicional para la selección del terreno es la actual demanda energética en el estado de Tamaulipas.

El predio no se considera área de especies protegidas ni se cuenta con la presencia de cuerpos de agua superficiales.

En este sentido, la selección del sitio se encuentra basado en que la superficie del predio cuenta con los valores requeridos para la operación del parque

eólico, reuniendo además las características de relieve necesarias para su establecimiento (menor al 5% por pendiente, lo que permitirá entroncar la línea de transmisión de doble circuito del proyecto con la red de servicio público de energía eléctrica, por lo que no requirió de evaluar alguna otra alternativa.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Metodología para el muestreo de fauna.

Se procede a monitorear las especies de fauna según los grupos taxonómicos que se encuentran presentes en el área de estudio y con influencia de los proyectos que se contemplan en este trabajo. Los métodos utilizados se describen a continuación:

VIII.1.1. Sistema y sitios de muestreo.

Para lograr caracterizar a los diferentes grupos taxonómicos que se encuentran distribuidos en el área, se establecen diferentes transectos de manera dirigida, previo a esta actividad se realiza un recorrido de reconocimiento, teniendo como criterio de selección el tipo de vegetación, grado de perturbación, y las condiciones de suelo.

A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto.

VIII.1.1.1. Métodos.

a) Aves.

Método de Puntos de conteo. Para el monitoreo de la avifauna, se efectúa la aplicación de un muestreo sistemático en el área de afectación, llamado técnica de puntos de conteo (Figura VIII.1). Este es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, además para monitorear en tiempos las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables.

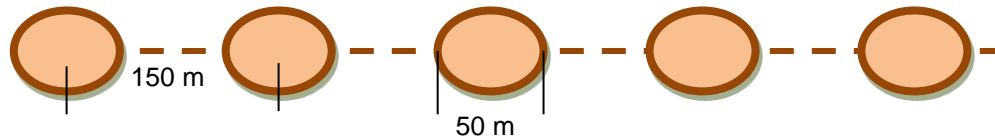


Figura VIII.1. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación ubicando el transecto en donde estarán las estaciones de muestreo de flora y en forma tal que se distribuyan uniformemente en la superficie del proyecto. Se establecen en la superficie del mismo los transectos del método de puntos de conteo, con estaciones de observación con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo. La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos y que fuera de esta manera más representativa. De la misma manera, en la distribución de los transectos se consideró su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

A manera de complemento, durante el traslado entre un transecto y otro y demás recorridos realizados, se registraron las aves que no se hubieran identificado durante la aplicación del método anterior.

b) Mamíferos.

La presencia de este grupo se determina mediante la observación directa e indirecta, identificación de huellas y excretas, con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos por transectos definidos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en

desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.*, 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*"

c) Anfibios y Reptiles.

Durante las visitas de campo se registran aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para la herpetofauna; documentándose únicamente la observación directa o huellas.

VIII.2. Bibliografía consultada.

Aranda, M. 2000 Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México-CONABIO, Instituto de Ecología AC. México.

Arizmendi, M.C., y L. Márquez. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves (aica)*. Cipamex-Conabio-ccn-fmcn, México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez *et al.* (coords.). 2000a. *Regiones terrestres prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000b. *Aguas continentales y diversidad biológica de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

Bojórquez-Tapia L. A. (1989). A methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, **13**, 545–551.

Bojórquez-Tapia, L.A., Balvanera, P. and Cuarón, A.D., 1994. Biological inventories and computer data bases: their role in environmental assessment. *Environmental Management*, **18**: 775-785.

Bojórquez-Tapia, L.A. and García, O. (1998) "An Approach for Evaluating EIAs – Deficiencies of EIA in Mexico", *Environmental Impact Assessment Review*, Vol.18, No.3, pp 217-240.

Bregman, J. I., y K. M. MacKenthun. 1992. Environmental Impact Statements. CRC Press Inc. 304 pp.

Brown, David E. (Editor), 1982, Biotic Communities of the American Southwest – United States and México (A special issue of Desert Plants), *Desert Plants* 4 (1-4), The University of Arizona.

Canter L. W. (1991). Interdisciplinary teams in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review* **11**, 375–387.

Campbell H.W. and Chrisman S.P. 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analysis in: Herpetological Communities. Wild. Res. Rep. 13, Fish and Wild, Serv., Dept. Int. Washington, D.C. pp. 193-200.

CNA, 2004 Ley General de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, 29 de Marzo de 2004. México.

Conant, R. And Collins J. T. 1998. Reptiles and Amphibians Eastern / Central North America, Thrid Edition. New York. U.S.A.

Crowfoot, James E., and Julia Wondolleck. 1990. *Environmental Disputes, Community Involvement in Conflict Resolution*. Washington, D.C. Island Press.
Wilson, R. (1998) A Summary Comparison of Environmental Management System Standards and Regulations <http://indigo.ie/~gaia/standard/compare.html>

Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

Escalante, G et al. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México, CONABIO-SIERRA MADRE, México.

Ezcurra, E. 1995. Los estudios de impacto ambiental: una revisión crítica. *Gaceta Ecológica* (Nueva Época) 36:33–38.

Howell S. NG. and Sophie Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación Cartográfica: Climatología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Edafología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Geología. México.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación de Cartografía: Uso de suelo. México.

INEGI. 1990. Guías Para Interpretación de Cartografía: Uso potencial del Suelo. México.

INEGI. 2001. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

Liner E. A., y Casas-Andrew G. 2008. Nombres Estandar en español en Ingles y Científicos de los Anfibios y Reptiles de México, 2ª Edición, Herpetological Circular No. 38 Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

MOPT. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. España.

Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Inc., New York. USA.

National Audubon Society Field Guide to Mammals; Alfred A. Knopf, New York USA.

National Geographic, Field Guide to the birds of North America; Third edition. National Geographic, Washington DC. USA.

Ramírez P., J. et al 1982, Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Ed. Trillas, México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de Mexico de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-LIsta de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 78 pp.

SEMARNAP. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAP. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México.

SEMARNAP. 2000. Ley General de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 06 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, 25 de Febrero 2003. México.

SEMARNAP y CONABIO, 1997, Guía de aves canoras y de ornato, Primera edición, México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM). 2014. www.inafed.gob.mx

Starker A., L. 1959. Fauna silvestre de México. 2ª Ed. Ed. PAX, México.

Wathern, P. 1992. Environmental Impact Assessment: Theory and Practice. Routledge. London. 332 pp.

Whitaker, J. O., 1996, Field Guide to Mammals, Second edition, National Audubon Society, New York, USA.

<http://www.tamaulipas.gob.mx/>

<http://www.conanp.gob.mx/>

<http://www.conabio.gob.mx/>

<http://www.conagua.gob.mx/Default.aspx>

<http://www.inafed.gob.mx/>

<http://www.inegi.org.mx/default.aspx>

<http://www.itis.gov/index.html>

<http://www.iucnredlist.org/>

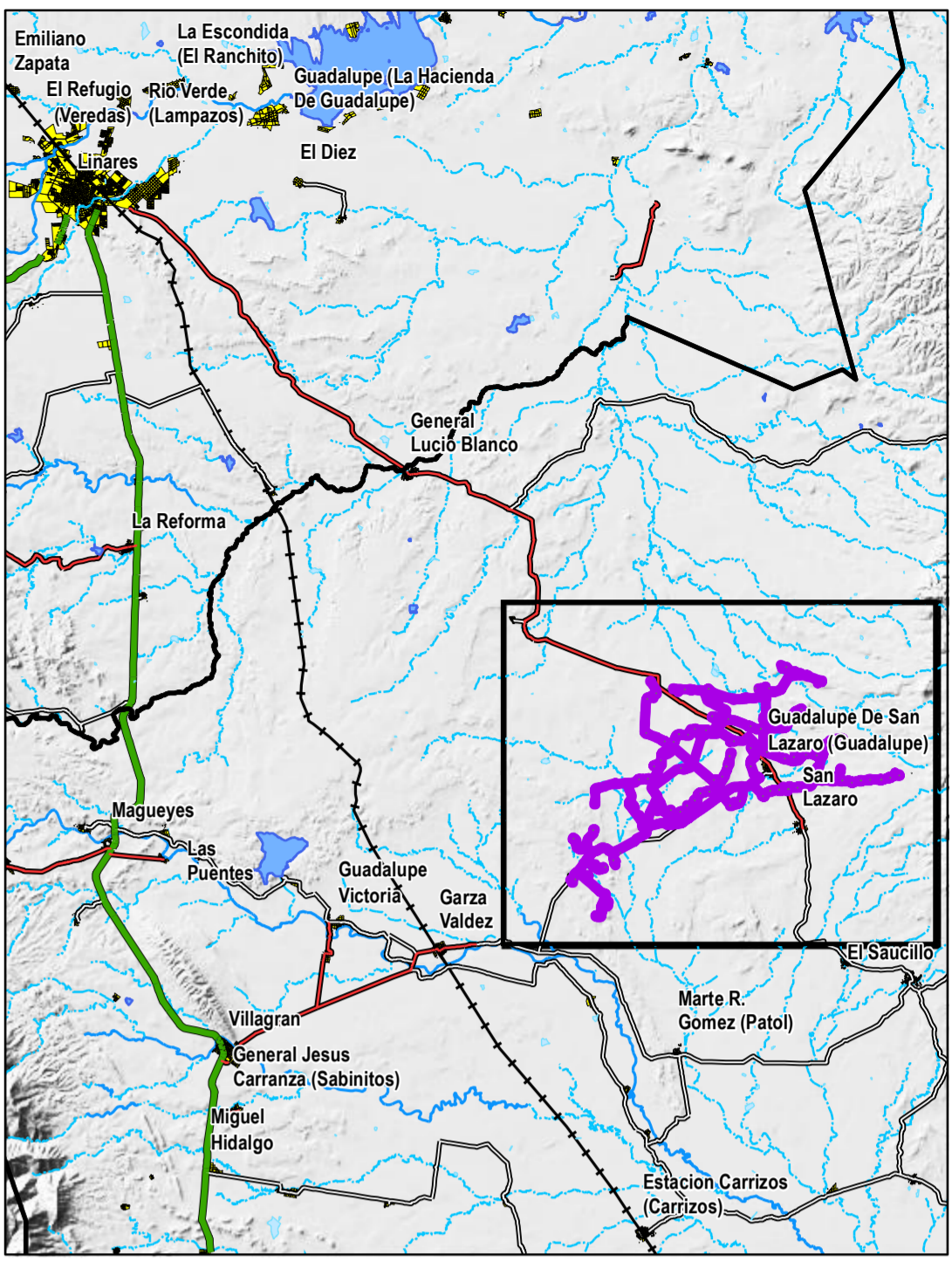
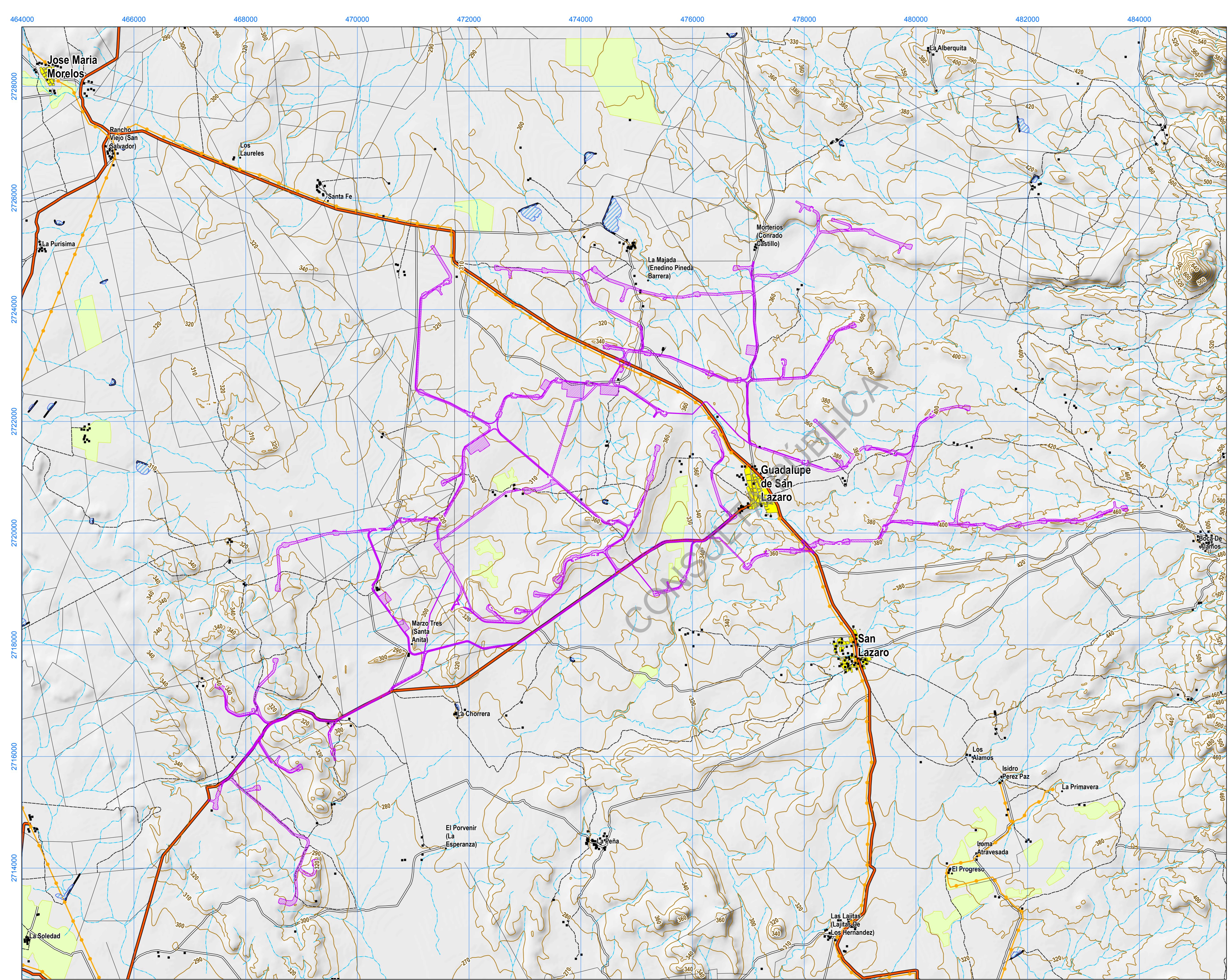
<http://plants.usda.gov/java/>

<http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx>

VIII.3. Otros anexos.

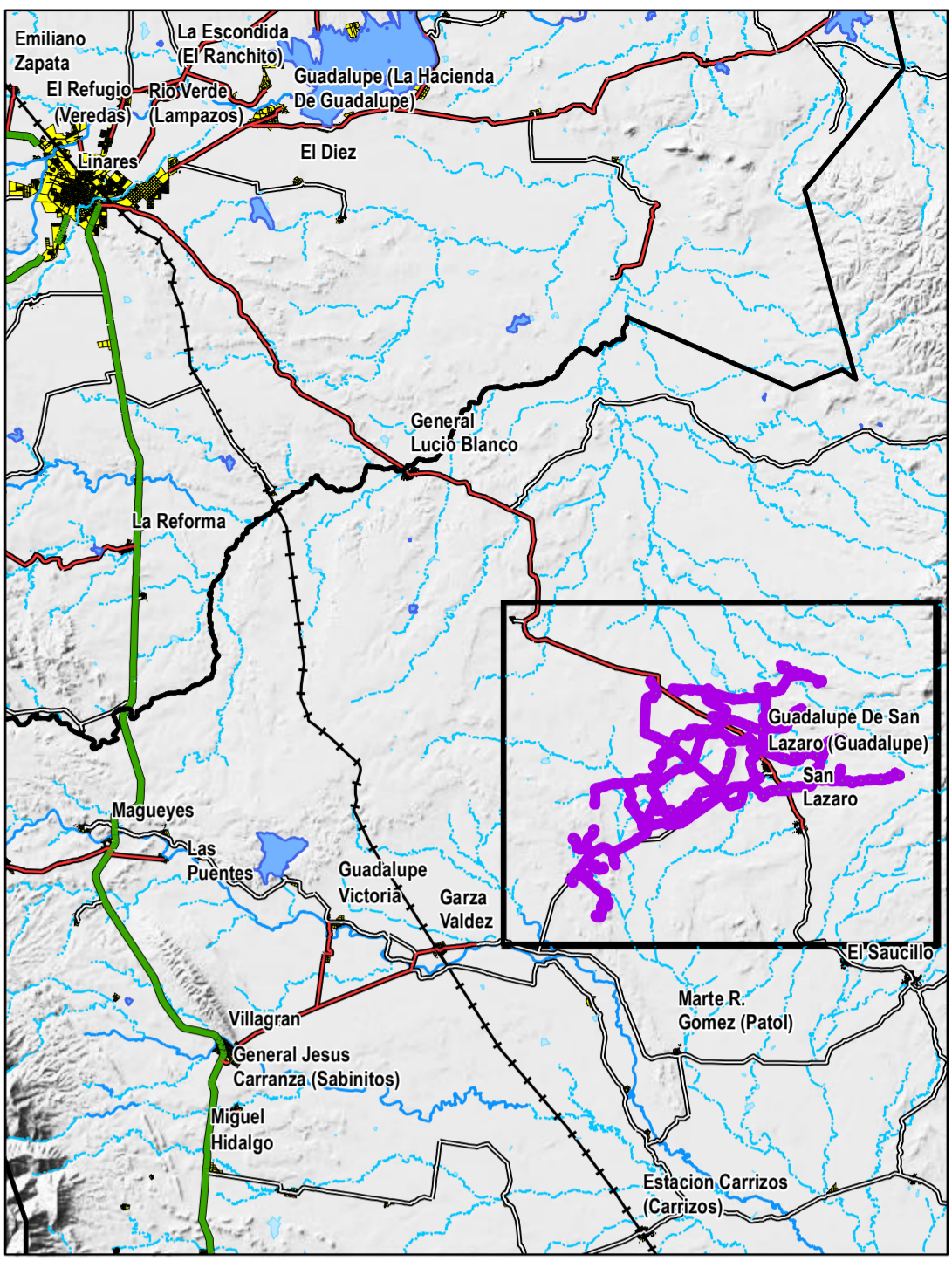
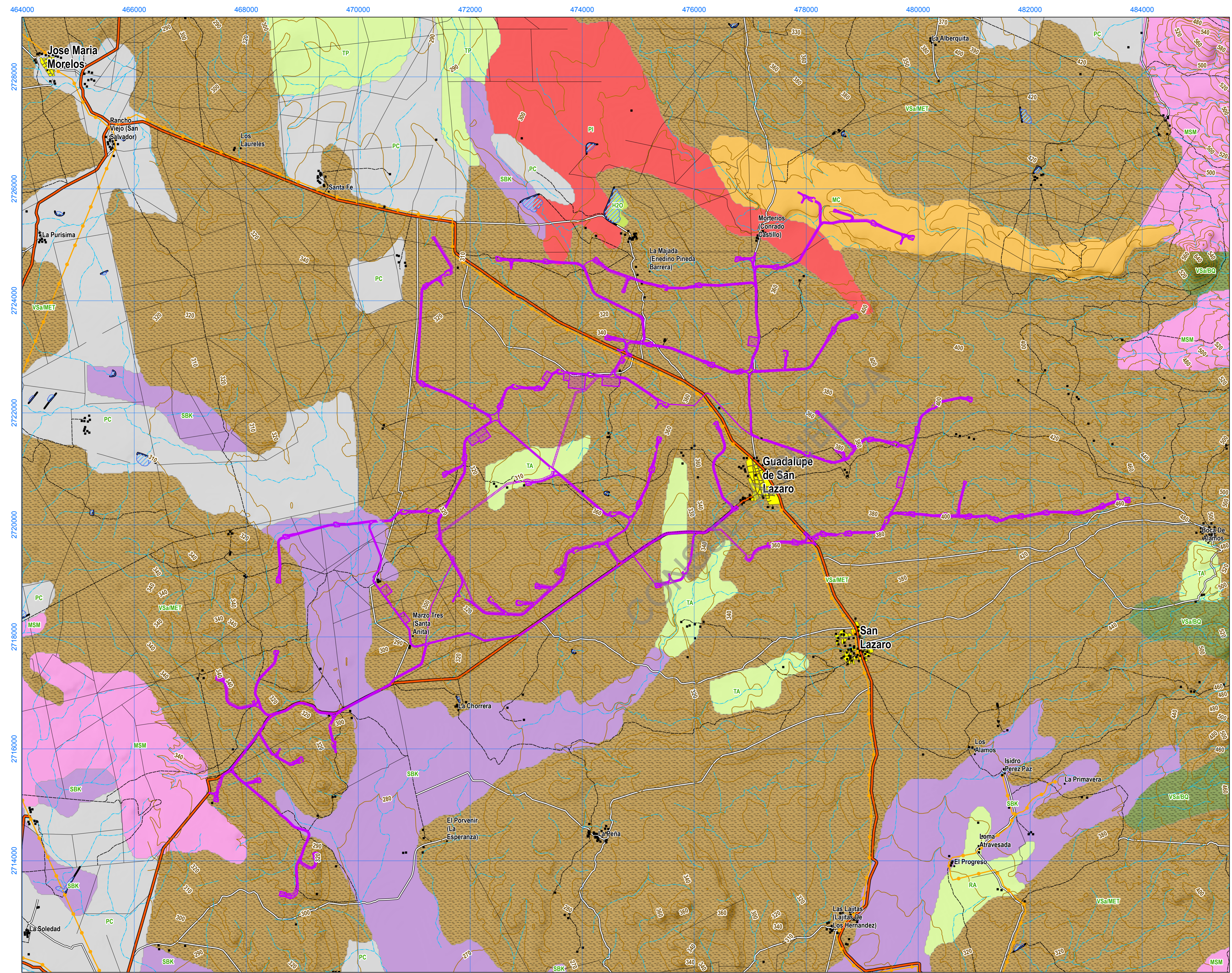
a. Anexo Cartográfico.

Se adjunta un archivo cartográfico que muestra a una mayor escala las condiciones particulares de la superficie del proyecto.



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

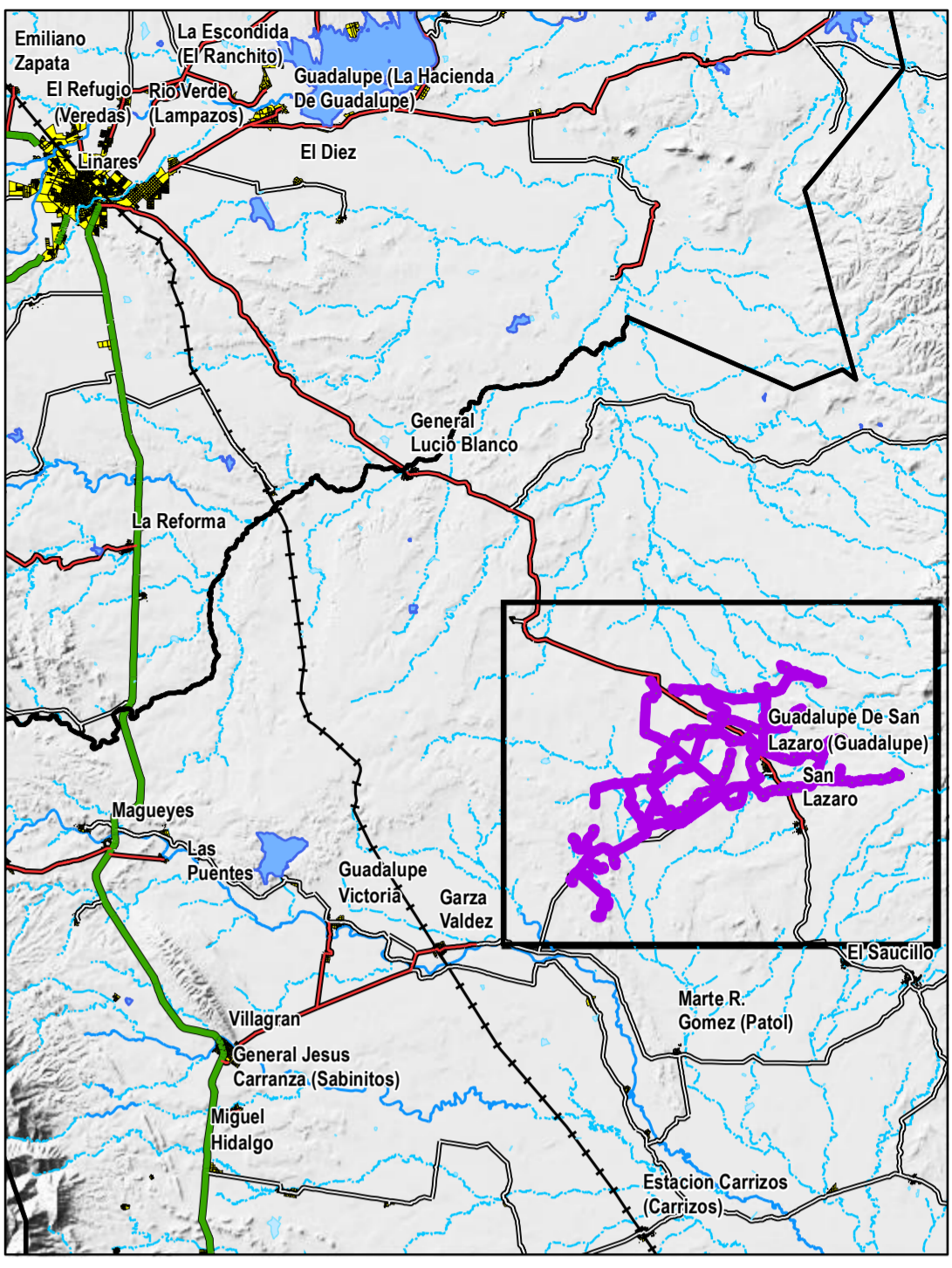
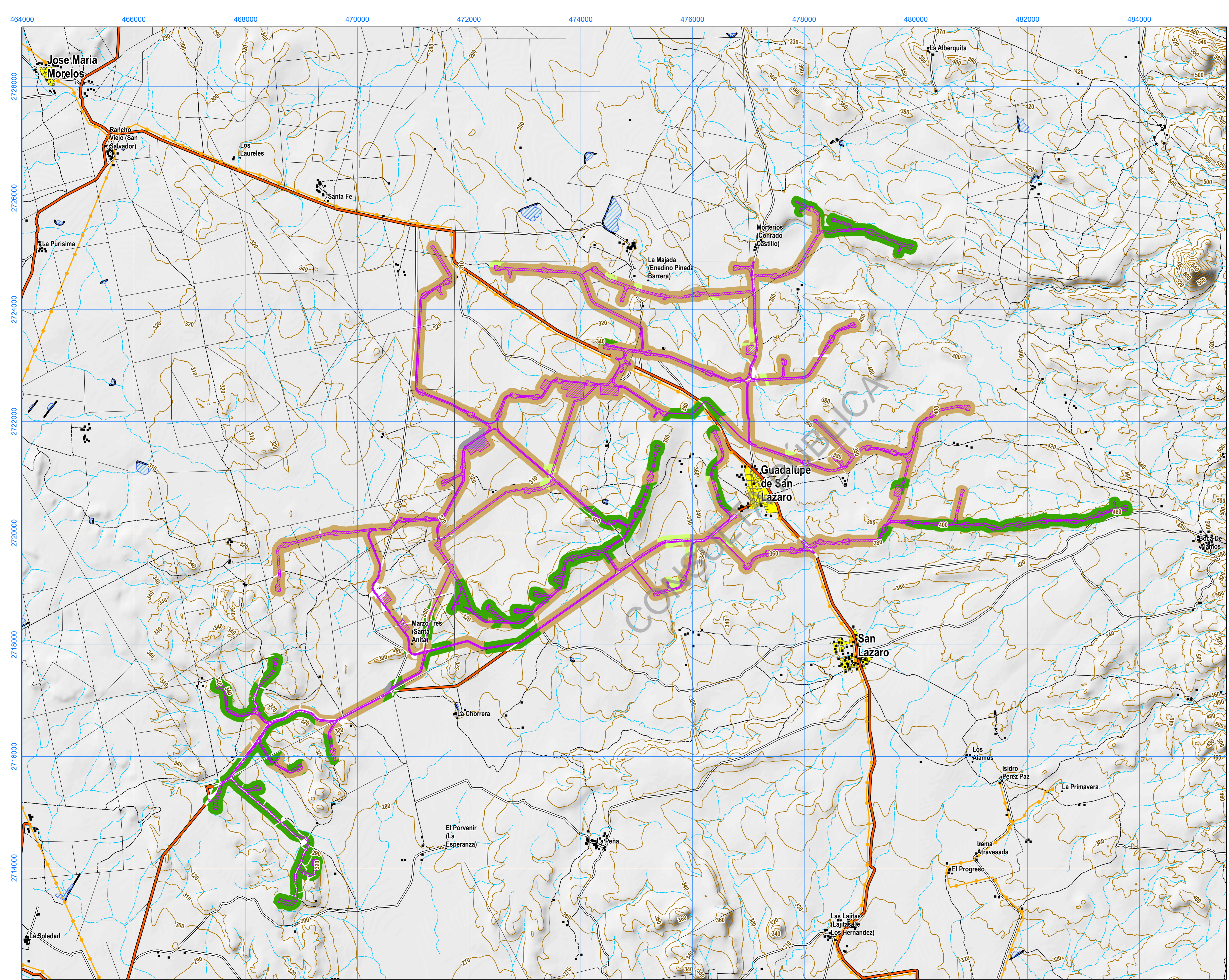
- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Área de cultivo
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Caminos



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

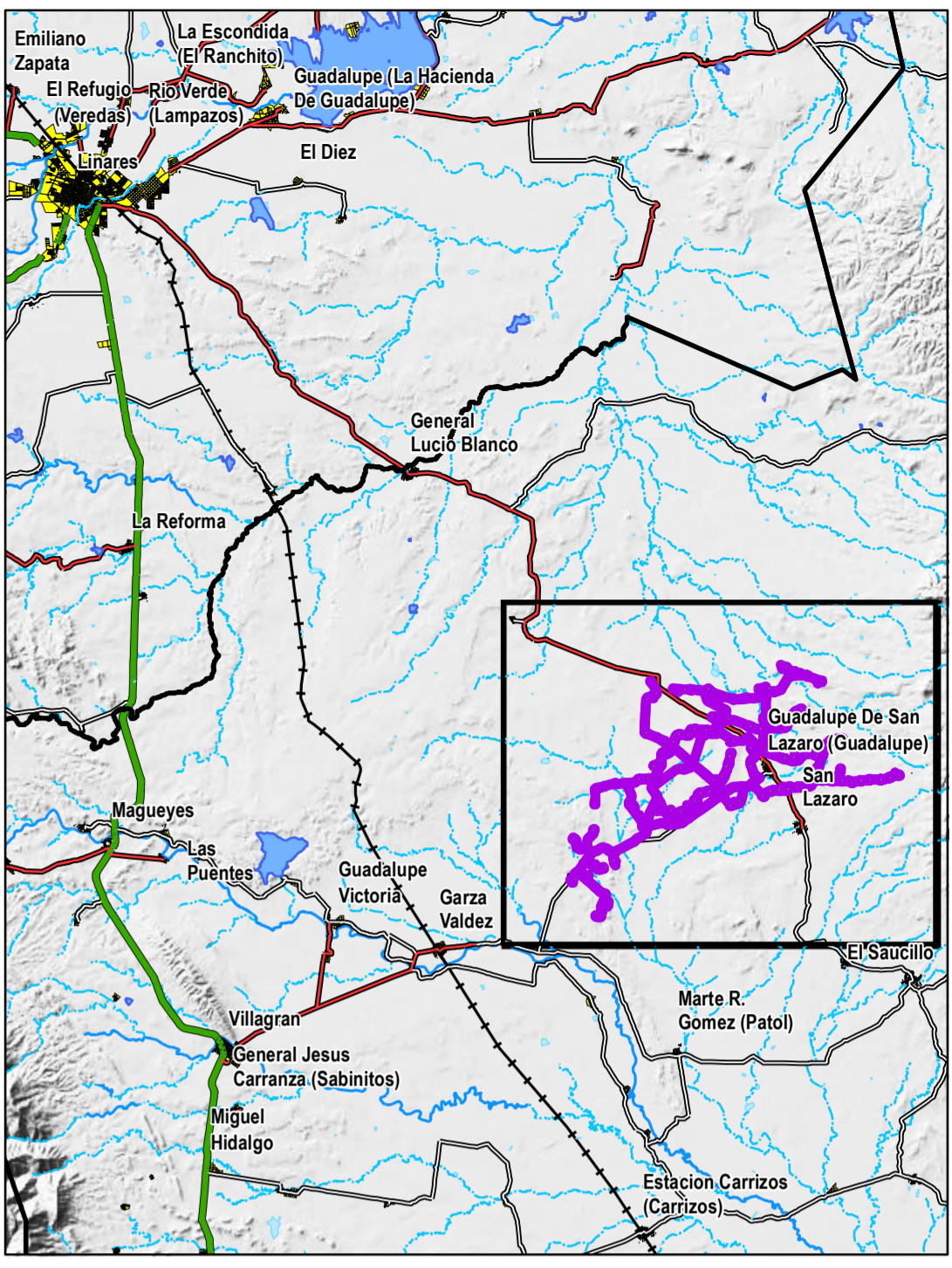
- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Caminos
- Agrícola
- Bosque de Encino
- Cuerpo de agua
- Matorral Crasicaule
- Matorral Espinoso Tamauilpeco
- Matorral Submontano
- Pastizal Cultivado
- Pastizal Inducido
- Selva Baja Espinosa Caducifolia
- Área urbana
- Vegetación secundaria arbustiva

**VEGETACIÓN
(Serie VI INEGI)**
UTM 14 1:30,000



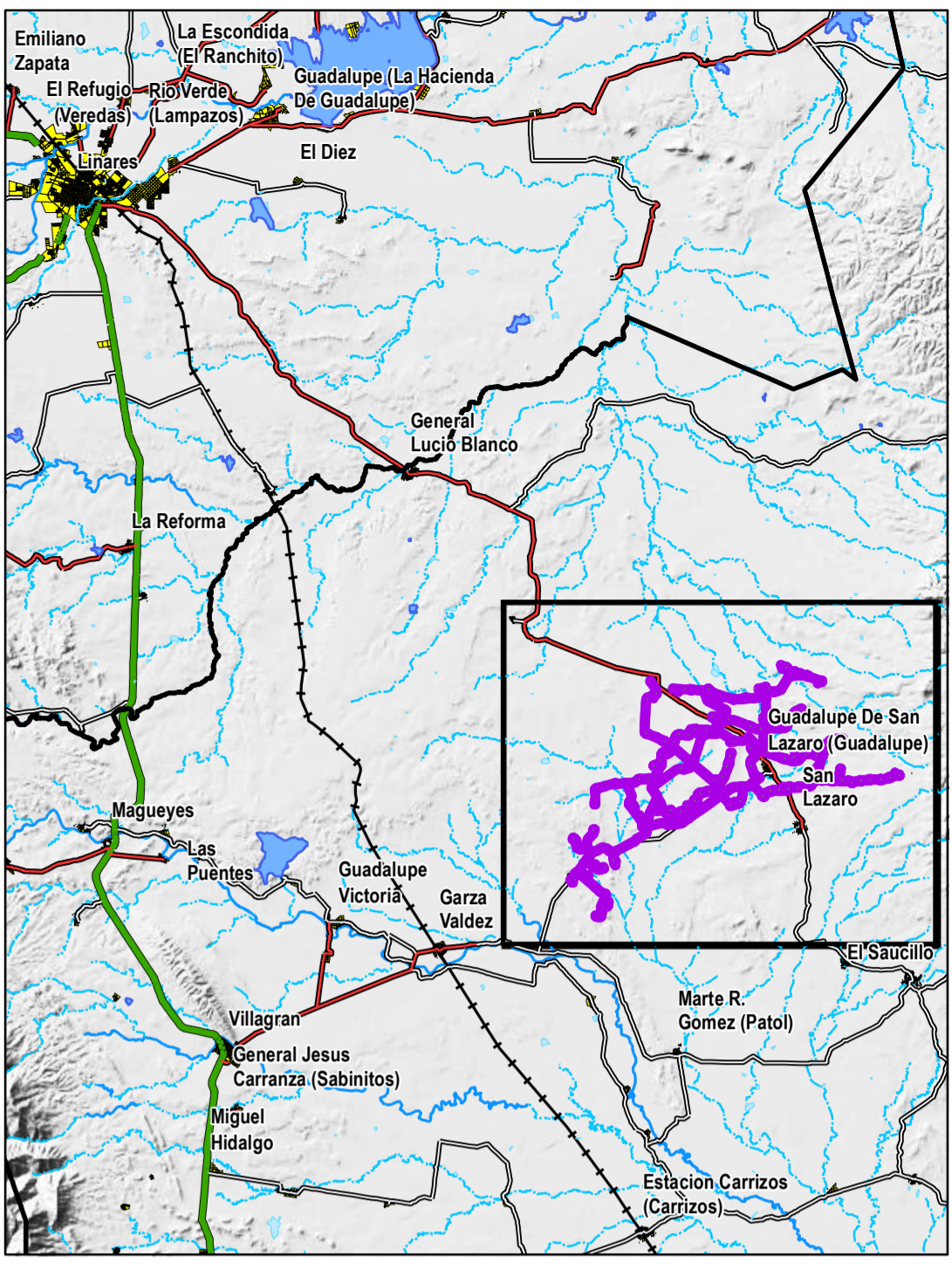
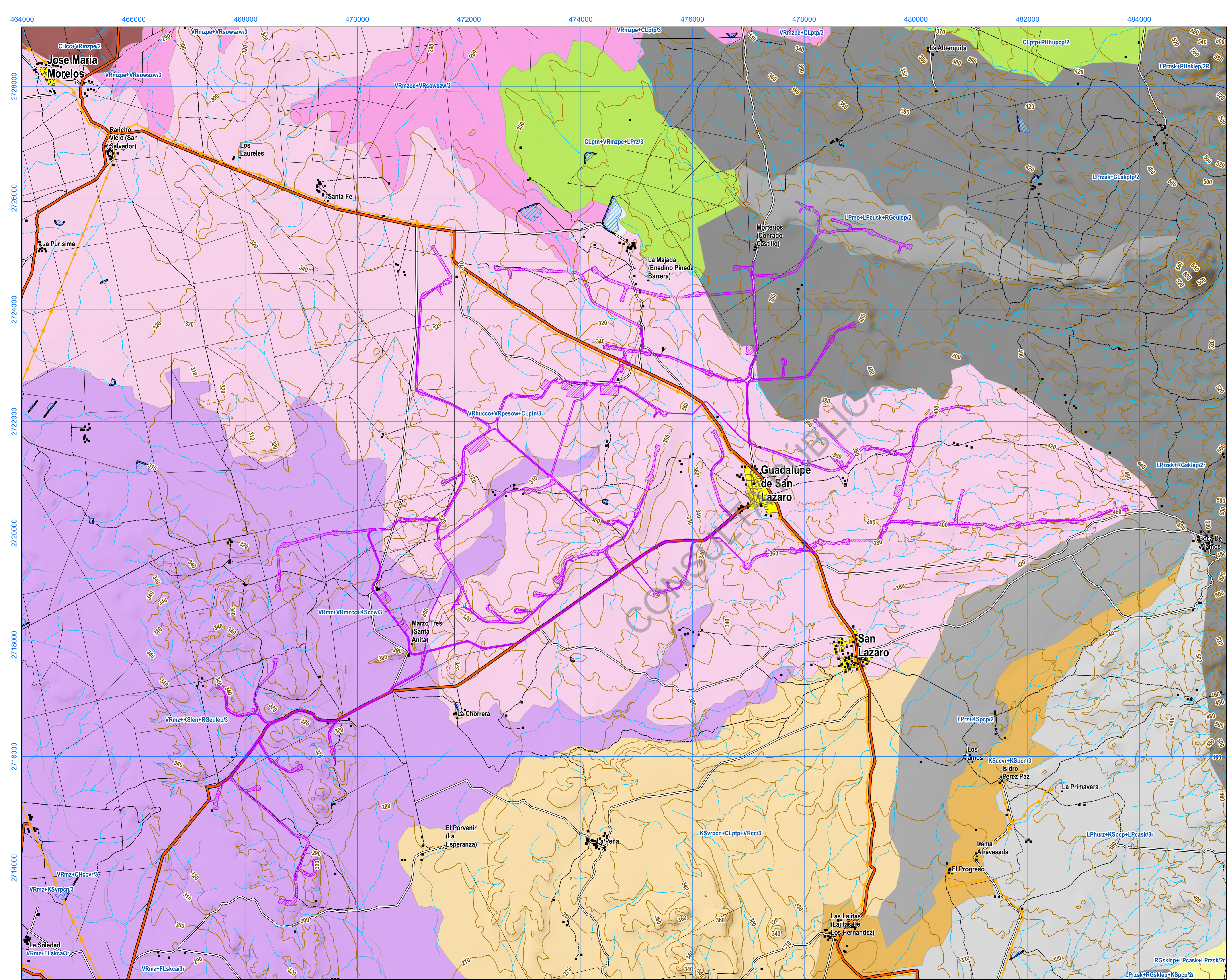
**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto
- Agrícola
- Matorral espinoso tamaulipeco
- Matorral submontano
- Pastizal inducido con vegetación secundaria
- Sin vegetación aparente



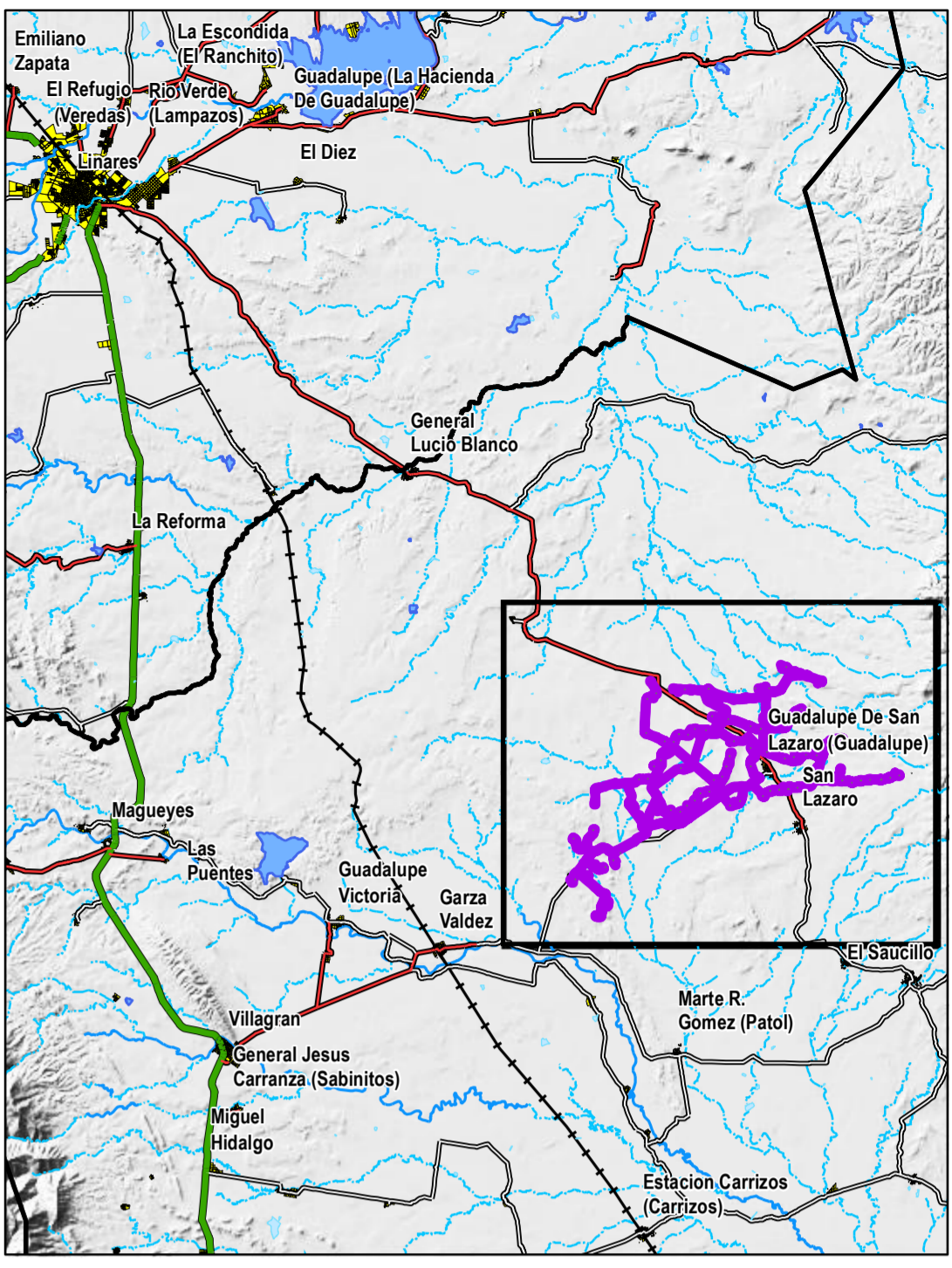
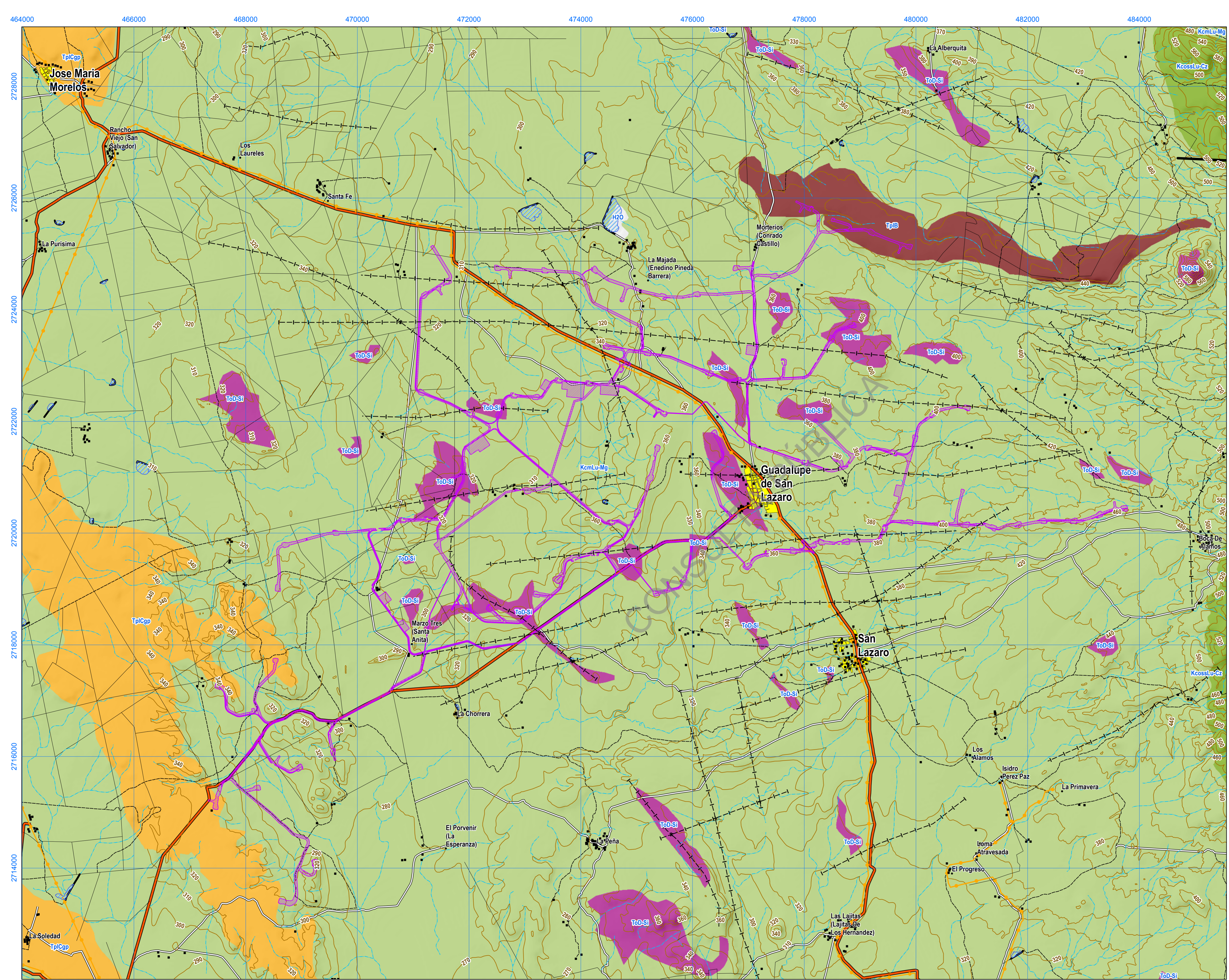
**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

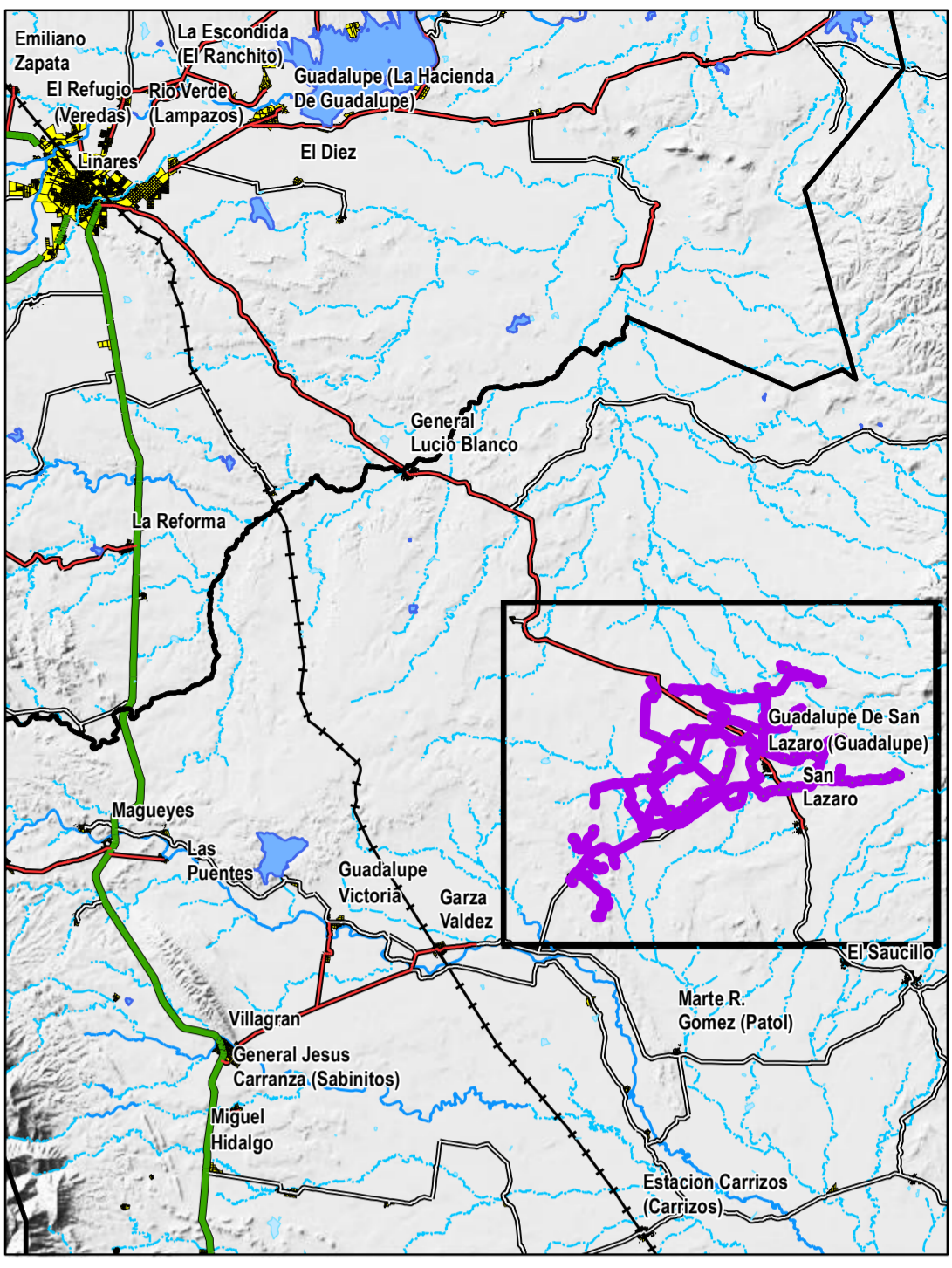
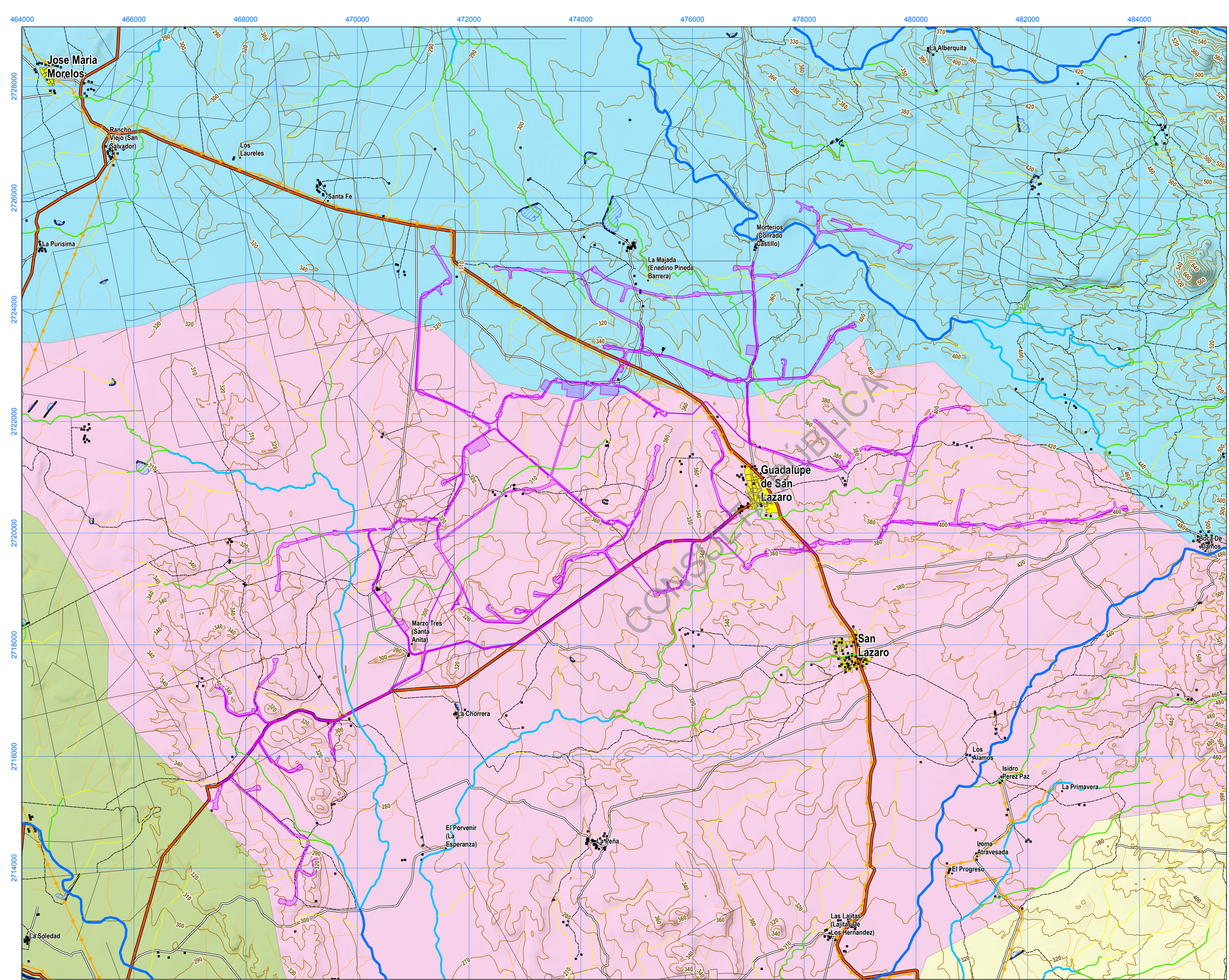
- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto
- Calcisol
- Chernozem
- Kastañozem, Cálxico
- Kastañozem, Vértico
- Leptosol, Húmico
- Leptosol
- Leptosol, Réndzico
- Regosol, Esquelético
- Vertisol, Húmico
- Vertisol, Máxico
- Vertisol



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**

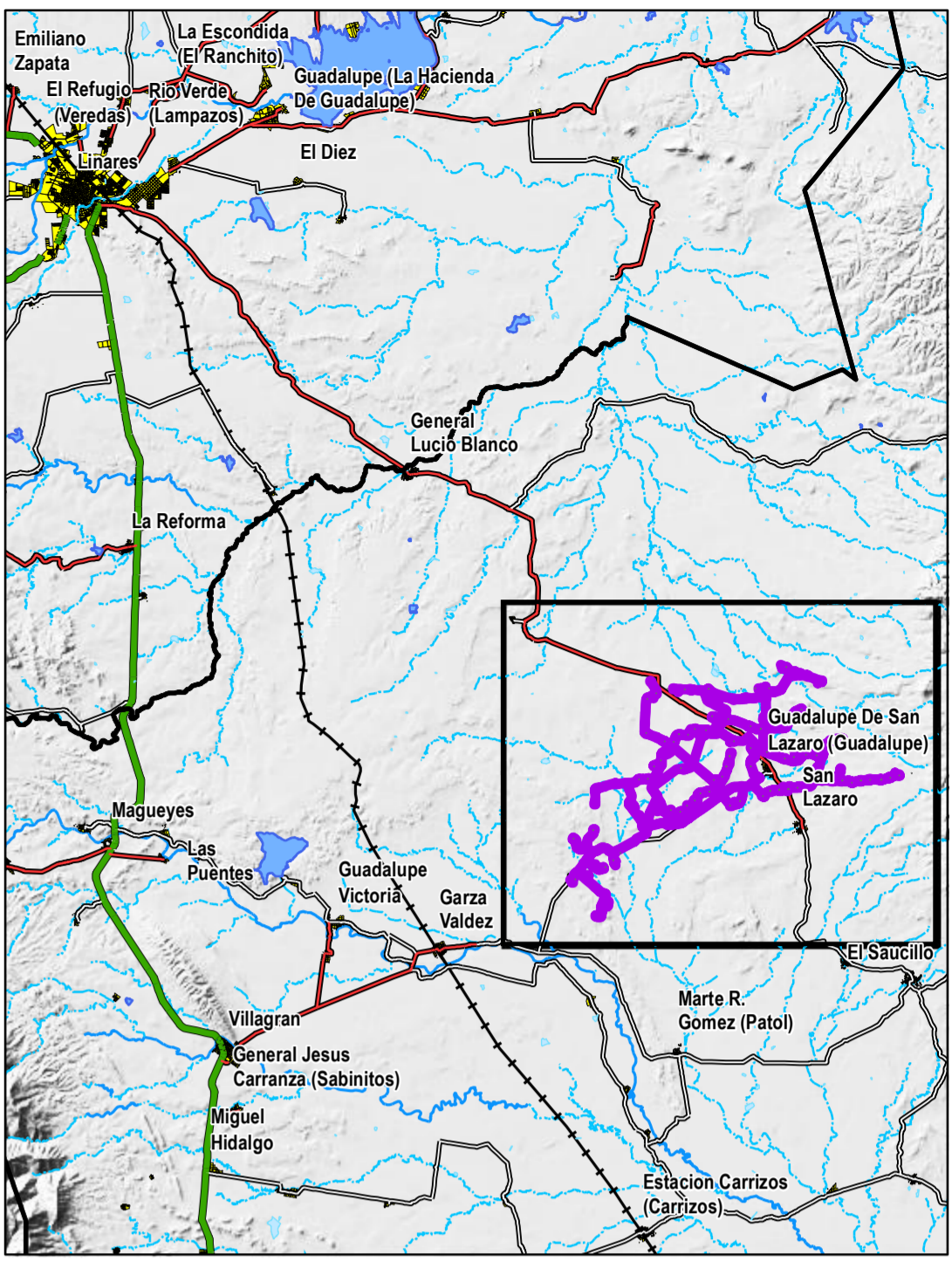
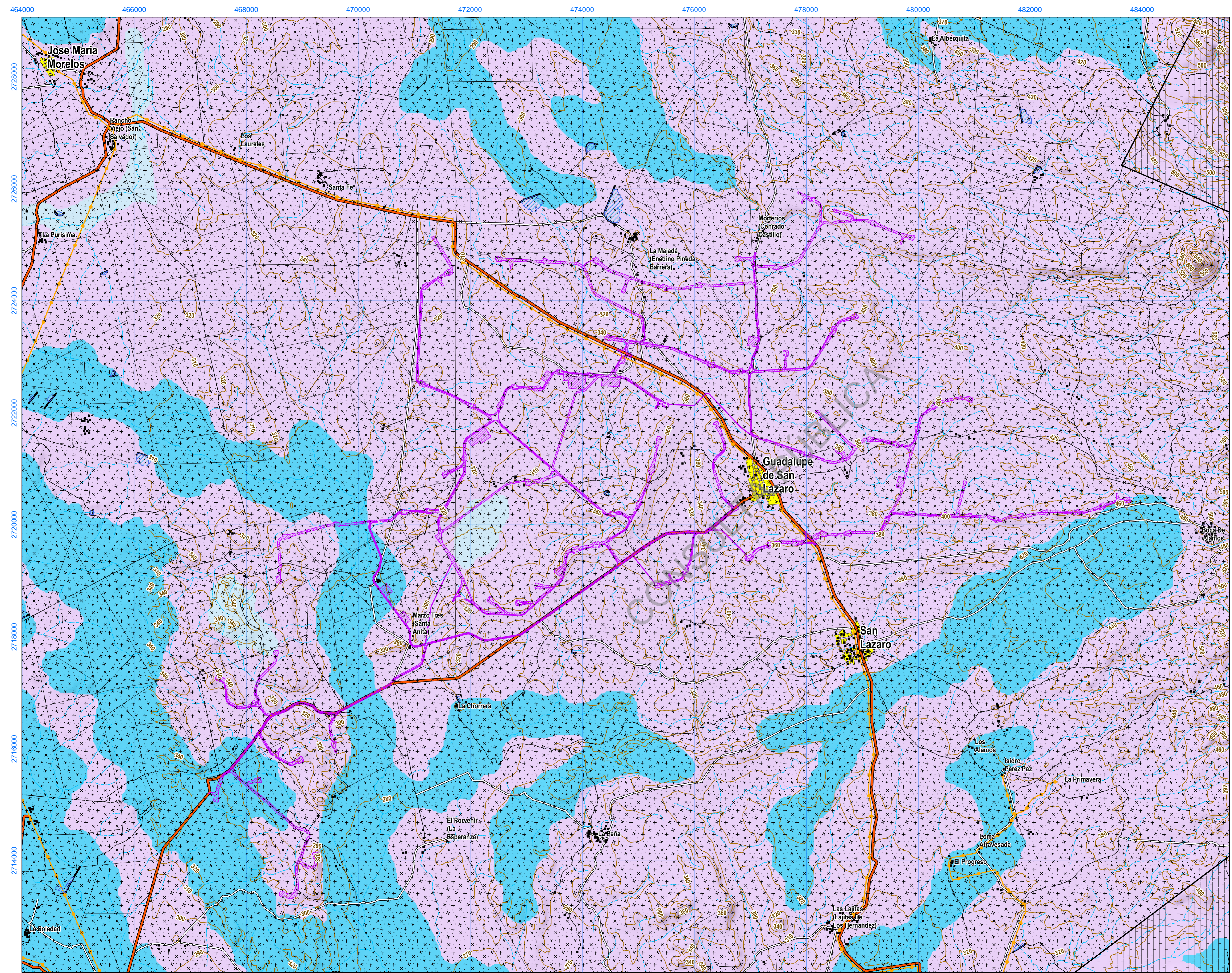
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

- Brecha
- Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto
- Dique
- Fractura
- Basalto
- Conglomerado poligénico, Conglomerado Reynosa
- Diorita-Sienita
- Lutita-Caliza, San Felipe
- Lutita-Marga, Méndez



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Carretera
- Via de F.F.C.C.
- Lindero
- - - Gasoducto de PEMEX
- ☠ Cementerio
- ▨ Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- ▭ Caminos
- 1er orden
- 2o orden
- 3er orden
- 4o orden
- 5o orden
- 6o orden
- Microcuenca 25-107-17-005
- Microcuenca 25-109-03-001
- Microcuenca 25-109-03-002
- Microcuenca 25-109-04-001



**Proyecto Complementario
Parque Eólico Guadalupe**
Promovido por: Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.

- Brecha
- - - Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Vía de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- ▨ Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto

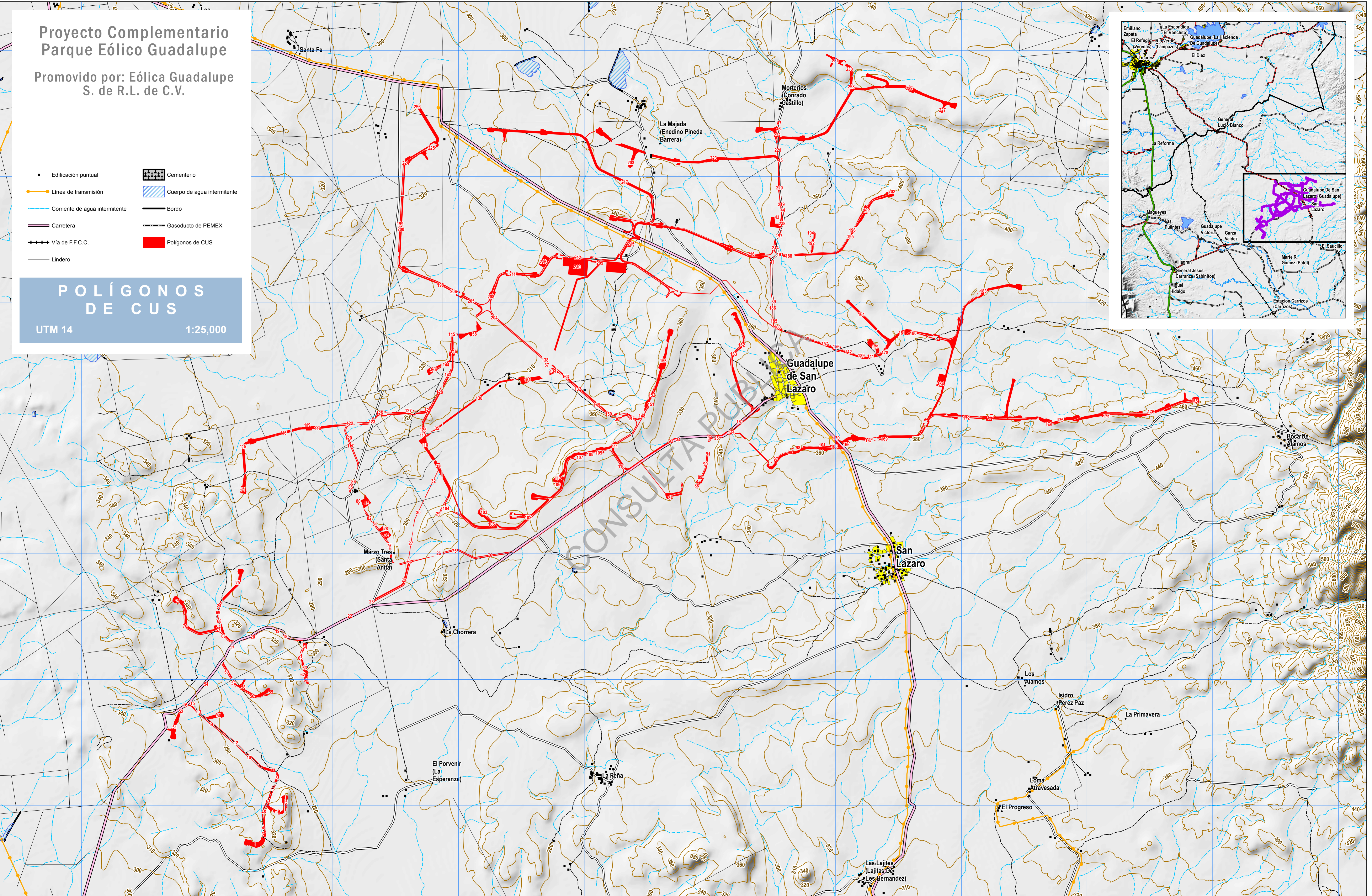
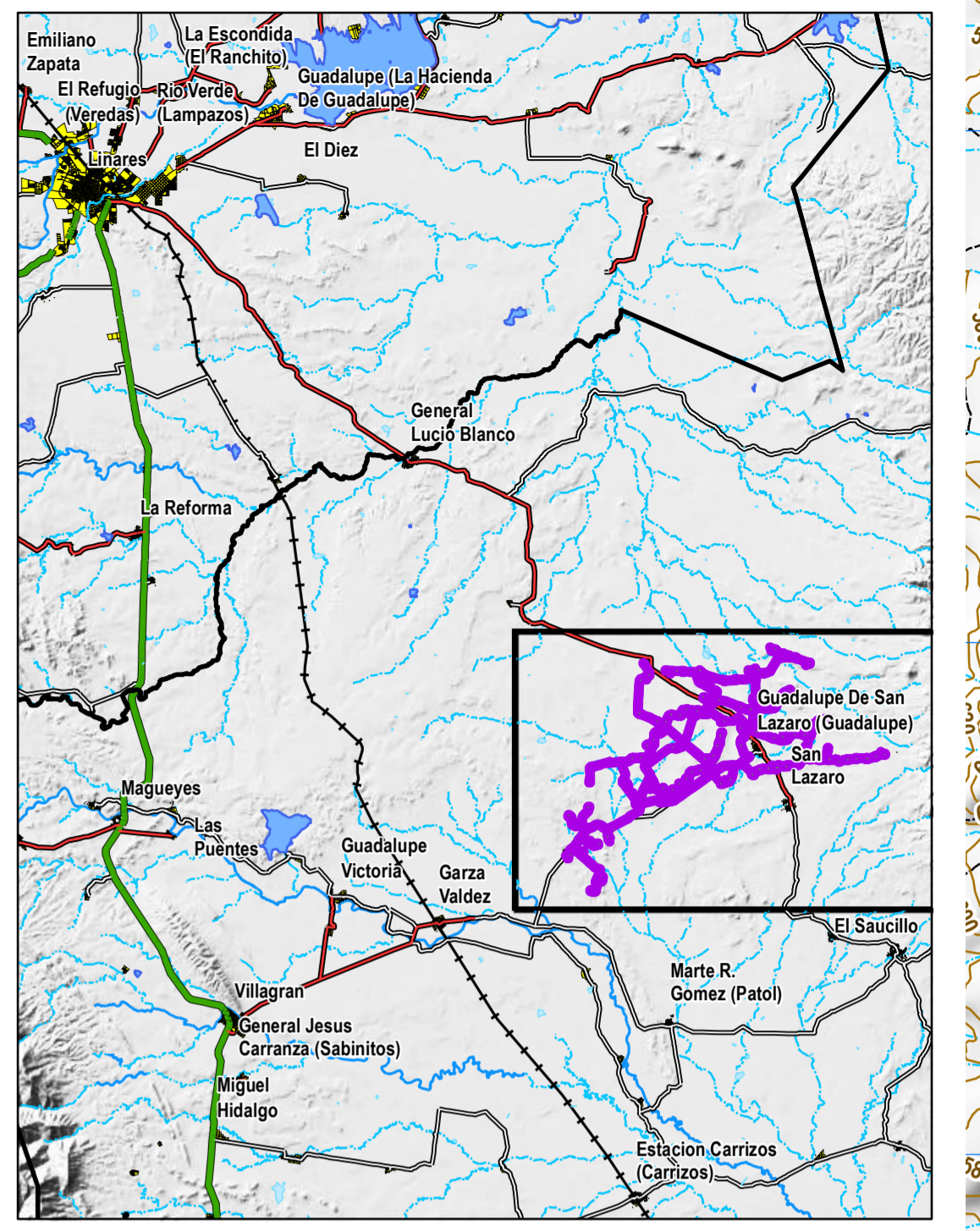
- Acuíferos**
- ProperCase**
- Acuífero Hidalgo-Villagran
 - Acuífero San Carlos
- Material no consolidado**
- Posibilidades medias
 - Posibilidades bajas
- Material consolidado**
- Posibilidades bajas

Proyecto Complementario Parque Eólico Guadalupe

Promovido por: **Eólica Guadalupe
S. de R.L. de C.V.**

- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Vía de F.F.C.C.
- Lindero
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Gasoducto de PEMEX
- Polígonos de CUS

**POLÍGONOS
DE CUS**
UTM 14 1:25,000



**PROGRAMA DE RESCATE Y
REUBICACIÓN DE LA VEGETACIÓN
FORESTAL AFECTADA DEL
PROYECTO:**

**“COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO
GUADALUPE”.**

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN "COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO GUADALUPE"

I. Introducción.

Eólica Guadalupe, S. de R.L. de C.V., ha solicitado la autorización de cambio de uso de suelo del proyecto denominado "**COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO GUADALUPE**", proponiendo como medida de prevención para disminuir los efectos derivados de la remoción de la vegetación, la ejecución de un programa de rescate y reubicación de individuos juveniles de cactáceas y una especie listada en la NOM-059 de **Matorral Submontano y Matorral Espinoso Tamaulipeco** con la finalidad de mitigar el impacto sobre sus poblaciones en la superficie sujeta a afectación, motivo por lo cual ha sido desarrollado el presente Programa, el cual se presenta con la finalidad de dar a conocer a esa Autoridad: a) el listado de especies que serán utilizadas en el desarrollo del programa, b) la ubicación de la superficie propuesta para realizar la reubicación, c) la metodología que será utilizada, etc., dando cumplimiento de esta manera al lineamiento dispuesto en el Artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Febrero de 2014, el cual señala: "*en base a la información proporcionada en el Estudio Técnico Justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizaran los trabajos de cambio de especies, los periodos de ejecución y de su mantenimiento*", siendo importante manifestar que dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo se registraron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II. Objetivos.

II.1. Objetivo general.

- a) Definir los lineamientos generales del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada para su establecimiento al nuevo hábitat.

II.2. Objetivos específicos.

- a) Seleccionar las especies con mayor susceptibilidad de rescate en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.
- b) Describir la técnica que será aplicada durante el rescate de la vegetación forestal susceptible de reubicación, lo cual podría variar dependiendo de las condiciones micro-climáticas del sitio.
- c) Obtener la mejor tasa de sobrevivencia mediante el manejo adecuado de las técnicas y metodologías planteadas en este programa.

III. Metas.

- a) Definir el listado de especies que serán rescatadas durante el desarrollo del programa.
- b) Definir en un mapa la superficie donde será llevada a cabo la reubicación.
- c) Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de rescate y reubicación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- d) Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

IV. Selección de las especies susceptibles de rescate.

Durante los muestreos efectuados en la superficie de cambio de uso de suelo se documentaron especies bajo estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Manfreda longiflora* (A); no obstante lo anterior, en las áreas pretendidas de afectación se observaron algunos ejemplares juveniles de especies pertenecientes al grupo de las cactáceas que, aún y cuando no se encuentran protegidos por la norma oficial, pueden incluirse como especies susceptibles de rescate y reubicación en este programa, tomando como criterio de selección que son especies de lento crecimiento, o en su caso, a su estatus de distribución restringida. Para el caso de los géneros *Opuntia* y *Stenocereus* se plantea rescatar el 5% de los individuos totales registrados en el muestreo dentro del CUSTF con la finalidad de preservar la biodiversidad ya que es una especie de amplia distribución fuera de los límites de la CHF (Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Número de individuos que se estima rescatar por hectárea de acuerdo a la intensidad de muestreo y a la extrapolación realizada a la superficie de cambio de uso de suelo para las cactáceas (incluyendo el número de individuos que se estima asegurar con una supervivencia esperada del 80%).

Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm. de Plantas / Hectárea	Núm. de Plantas / 361.4763 ha	80% de supervivencia
<i>Ferocactus hamatacanthus</i>	4.88	7	2,530	2,024
<i>Sclerocactus scheeri</i>	32.2	48	17,351	13,881
<i>Mammillaria heyderi</i>	23.41	35	12,652	10,121
<i>Mammillaria sphaerica</i>	8.78	13	4,699	3,759
<i>Thelocactus bicolor</i>	3.9	6	2,169	1,735
<i>Mammillaria prolifera</i>	7.8	12	4,338	3,470
<i>Echinocactus texensis</i>	3.9	6	2,169	1,735
<i>Opuntia stricta</i>	13.66	20	7,230	5,784
<i>Stenocereus huastecorum</i>	1.46	2	723	578
TOTAL	100	149	53,860	43,088

Tabla 2. Número de individuos que se estima rescatar por hectárea de acuerdo a la intensidad de muestreo y a la extrapolación realizada a la superficie de cambio de uso de suelo para las especies en estatus (incluyendo el número de individuos que se estima asegurar con una supervivencia esperada del 80%).

Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm. de Plantas / Hectárea	Núm. de Plantas / 361.4763 ha	80% de supervivencia
<i>Manfreda longiflora</i>	100.00	6	2,169	1735
TOTAL	100	6	2,169	1,735

V. Metodología para el rescate.

Se utilizará principalmente la técnica denominada "Extracción con cepellón", la cual consiste en extraer los ejemplares con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical, acción que puede realizarse de manera manual o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídos los individuos, serán transportados lo más pronto posible a sitios que no se verán afectados por la constitución del proyecto, siendo esta metodología especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente previo al inicio de las labores constructivas de la obra.

a) Ubicación de los ejemplares: La identificación y posicionamiento de los ejemplares susceptibles de rescate se realizará mediante recorridos de campo realizados por personal técnico especializado y la información recopilada se plasmará en un mapa de localización de los ejemplares identificados para ser rescatados y trasplantados. Con la finalidad de conservar el pool genético de la vegetación característica del sitio, se recomienda utilizar únicamente los ejemplares que tengan susceptibilidad de reubicación dentro del mismo polígono de afectación, sujeto a las condiciones de vigor de las plantas.

b) Extracción: Para el caso de individuos aislados se recomienda usar un espadón, asegurando su penetración en el suelo a una profundidad mayor a 20 cm con el fin de liberar el sistema radicular, teniendo en cuenta el cuidado para no dañar la parte aérea de las plantas, es decir las hojas, además de que se mantienen los hongos micorrícicos vesículo-arbusculares que contribuyen a la mejor asimilación de los nutrientes del suelo.

c) Transporte: Conforme se vayan extrayendo los individuos, estos deberán ir colocándose en carretillas ubicadas bajo sombra, previendo que no sea cubierta con bolsas de plástico, ya que esto ocasionaría la deshidratación de los ejemplares.

d) Ubicación de las áreas de trasplante: De manera previa, es necesario delimitar el área aceptable en la superficie adyacente a impactar para asegurar el éxito deseado. Los ejemplares extraídos deberán trasplantarse en sitios donde los arbustos provean sombra y protección, tratando de asemejar en la medida de lo posible las condiciones originales.

e) Preparación de cepas: Con la finalidad de ayudar a la formación de nuevas raíces, es conveniente hacer las cepas de tal manera que sea removido el suelo al máximo y permita el intercambio de gases. En caso de que las partículas sean muy finas, se recomienda aflojar la mayor cantidad, ya que un suelo compacto no asegura el éxito del trasplante.

f) Trasplante: Se sugiere trasplantar los individuos de tal manera que al momento de cubrir las raíces, éstas no queden por encima del nivel del suelo, ya que paulatinamente el recurso puede perderse o compactarse, quedando la planta desprotegida. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores que aprovechen lo blando del suelo para desenterrarla, voltearla y comerlas desde la base.

g) Marcado: Se realizará el marcado por coordenadas o puntos en GPS enlistando así cada uno de los sitios de trasplante.

h) Protección contra erosión: Se recomienda aplicar una presión moderada sobre el suelo y un ligero riego con atomizador, tratando de proporcionar humedad a la planta y procurar evitar la erosión eólica. Se recomienda también la aplicación de hojarasca sobre el suelo desnudo.

A continuación se presentan los formatos de las bitácoras de trabajo que serán utilizados durante las labores de rescate, el cual podrá ser modificable de acuerdo a las necesidades que se llegaran a presentar durante las labores de movimiento de las plantas.

BITÁCORA DE TRABAJO

Fecha: ____/____/____

Lugar: _____

Polígono no. _____ Responsable: _____

Coordenadas del polígono:

No.	X	Y		No.	X	Y
1				4		
2				5		
3				6		

Hora de inicio: _____ Hora de término: _____

Condiciones climáticas: _____

Observaciones: _____

Ejemplares rescatados

Especie	Cantidad	Polígono de reubicación

VI. Ubicación de los lugares de reubicación.

Las especies rescatadas serán llevadas a un área de acopio temporal donde serán resguardadas al interior de la superficie de proyecto. La superficie donde se plantea realizar la reubicación de los ejemplares rescatados en un polígono dentro del proyecto, el cual cuenta con 3 ha. El área de resguardo será establecida dentro del polígono de reubicación, una vez terminada la etapa de construcción se dismantelará el sitio de acopio temporal y la planta será reubicada en dicha área propuesta para la reubicación. Se muestran las coordenadas y el mapa del área propuesta (Figura. 1 y Tabla 2).

Tabla 2. Ubicación del área propuesta para reubicar las plantas rescatadas, proyectada en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84 – Zona 14).

Vértice	Obra	POINT_X	POINT_Y
1	Reubicación	474086.00	2722378.00
2	Reubicación	474255.00	2722367.00
3	Reubicación	474251.00	2722191.00
4	Reubicación	474076.00	2722205.00
5	Reubicación	474086.00	2722378.00

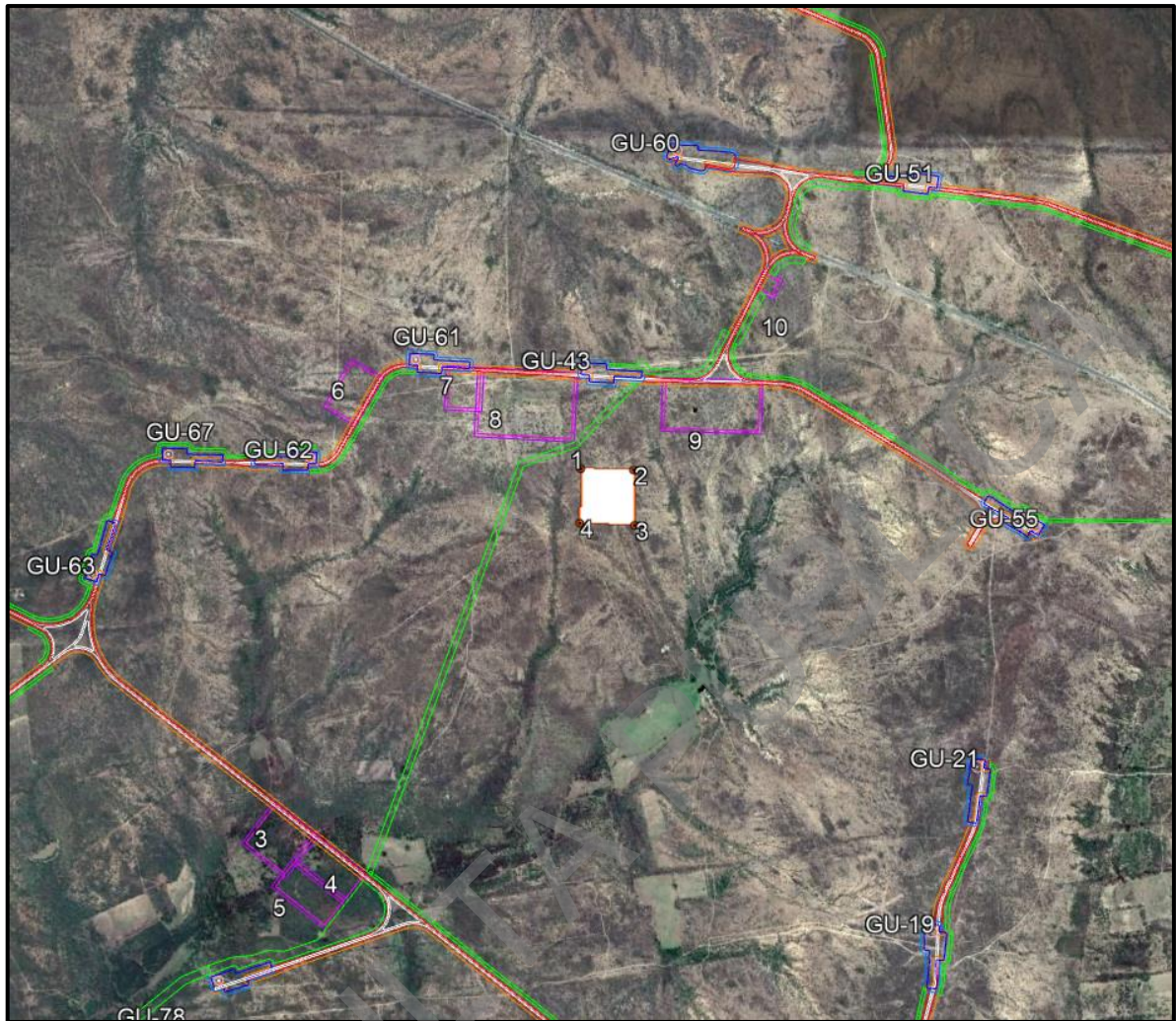


Figura 1. Ubicación del área propuesta para reubicar las especies rescatadas.

CONSULTA

VII. Acciones de mantenimiento y supervivencia.

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:

- a) **Riego de las plantas (en casos de sequía extrema).** En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la reubicación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros seis meses, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).
- b) **Control de plagas y enfermedades.** Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los individuos, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reubicación.

Medidas preventivas: El manejo integrado de plagas y enfermedades iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma, incluyendo:

- **Aislamiento.** Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de las plantas, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personas en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos.** Se trata de la eliminación de plantas dentro de la superficie de trabajo y sus alrededores, que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.

Medidas de control: Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afectan las plantas, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:

- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.

VIII. Programa de actividades.

La Tabla siguiente presenta el programa calendarizado de las actividades que se encuentran contempladas durante el desarrollo del programa, así como las acciones para asegurar el 80% de supervivencia durante las labores de mantenimiento en una proyección de cinco años.

Tabla 3. Programa calendarizado para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora.

Actividad	Bimestres							Años				
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
Identificación, selección y marcaje de individuos.	X	X	X	X	X	X	X					
Rescate y trasplante de individuos seleccionados.	X	X	X	X	X	X	X					
Mantenimiento en sitio de acopio temporal.	X	X	X	X	X	X	X					
Monitoreo y evaluación.								X	X	X	X	X

IX. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores).

Los indicadores de seguimiento determinados deberán aportar evidencia clara sobre la evolución de las especies en el sitio, de conformidad con los hábitos de crecimiento de las especies seleccionadas en el programa, motivo por el cual han sido seleccionados los siguientes parámetros de evaluación:

- a) **Sobrevivencia de las especies.** Se mantendrá una supervivencia no menor al 80% de los individuos, en la misma proporción de la mezcla de especies definida en este programa. Para lo anterior, se realizará una evaluación periódica de los índices de supervivencia (cada año durante cinco años), integrando la información en una bitácora de reporte para mantener informada a la Autoridad sobre el éxito obtenido, mediante la presentación de los correspondientes informes de seguimiento de los términos y condicionantes de la autorización obtenida en materia forestal.
- b) **Estado físico de las plantas.** Durante la evaluación de los índices de supervivencia de las especies, se efectuará también una valoración del estado físico o fitosanitario de los ejemplares reubicados, con la finalidad de identificar la presencia de plagas. En caso de confirmar lo anterior, se realizará un diagnóstico preciso del tipo o tipos de plagas presentes para definir las prácticas de control más adecuadas al tipo de especies utilizadas. Dicha valoración se realizará así mismo cada año durante cinco años, integrando la información en la misma bitácora que se utilizará para mantener informada a la Autoridad sobre el cumplimiento de los objetivos del programa.

Para cumplir con lo anterior, se contará con un especialista de campo que será el responsable de coordinar las acciones de cuidado posteriores a la reubicación, mismo que entre otros aspectos definirá, por ejemplo, las mejores técnicas de control de plagas y enfermedades, etc.

X. Presentación de informes y resultados.

Para dar un seguimiento efectivo de las acciones y medidas que se realicen en este programa, se elaborarán los informes correspondientes para ser presentados a la Autoridad con una periodicidad anual durante las labores de construcción de las obras y con una periodicidad anual durante los siguientes cinco años establecidos como plazo de evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

**PROGRAMA DE REFORESTACIÓN
DEL PROYECTO:
"COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO
GUADALUPE".**

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN “COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO GUADALUPE”.

I. Antecedentes.

Eólica Guadalupe S. de R.L. de C.V., solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de la gestión del proyecto denominado **“COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO GUADALUPE”** ante esa Autoridad, proponiendo como medida compensatoria por los efectos derivados de la remoción de la vegetación la ejecución de un programa de reforestación diferenciado por tipo de vegetación con la finalidad de mitigar el deterioro de la calidad del suelo por riesgo de erosión, así como la pérdida de los componentes vegetales derivado de las actividades de cambio de uso de suelo, motivo por lo cual ha sido desarrollado el presente programa, el cual se presenta con la finalidad de dar a conocer a esa Autoridad, entre otros aspectos: a) El listado de especies que serán utilizadas en el desarrollo del programa, b) Las obras de restauración de suelos que se llevarán a cabo, c) La metodología que será utilizada en los procedimientos de reforestación y d) Las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación, etc.

II. Objetivos.

a) Dar a conocer el procedimiento que determina los alcances del programa de reforestación.

III. Alcances.

- a) Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa.
- b) Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo.
- c) Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- d) Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

IV. Ubicación de la superficie donde se pretende llevar a cabo la reforestación.

La reforestación se define, de acuerdo a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, como el “establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal en terrenos forestales” como práctica que sólo se justifica en algunos casos.

La reforestación es considerada también como una *regeneración artificial*, que se logra con la siembra directa (semillas) o con la plantación de árboles pequeños, aunque para este caso, la restauración forestal es más bien una compensación por la pérdida de una superficie con cubierta vegetal natural; sin embargo, el principio de restauración se mantiene siendo “un conjunto de actividades con el propósito de rehabilitar un ecosistema forestal degradado, para su recuperación

parcial o total de las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución", lo cual puede lograrse de distintas formas de acuerdo a los objetivos y las condiciones del sitio a reforestar.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en viveros, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben por ramoneo y pisoteo el crecimiento de las plantas, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo.

Dado que en el Estudio Técnico Justificativo fue definido un espacio físico territorial denominado como "Cuenca Hidrológico Forestal", y que dentro de la circunscripción de esta fueron identificadas las acciones preventivas, de mitigación, compensación y/o de restauración ambiental que requieren ser realizadas para prevenir y mitigar el efecto causado por la preparación del sitio y construcción del proyecto, la promovente tomará en cuenta la delimitación de las microcuencas hidrológicas para la ejecución de las actividades señaladas en el cuerpo del presente documento, por lo que una vez terminadas las actividades constructivas del proyecto, la superficie donde se plantea desarrollar el programa de reforestación corresponde a dos superficies fuera del área del proyecto, separadas por tipo de vegetación (**Matorral Submontano** y **Matorral Espinoso Tamaulipeco**); la superficie para la reforestación será de 30 ha. Siendo 8.5 ha para el MSM y 21.5 para el MET. Se presentan las coordenadas y el mapa del área propuesta para la Reforestación (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 1 Ubicación del área propuesta para la Reforestación, proyectada en el sistema Universal Transverso de Mercator (Datum WGS84 – Zona 14) con una superficie de 30.0621 ha.

Vértice	Reforestación	POINT_X	POINT_Y
1	Polígono 1	477776.83	2718648.94
2	Polígono 1	477854.66	2718567.37
3	Polígono 1	477830.97	2718424.31
4	Polígono 1	477916.22	2718349.22
5	Polígono 1	477976.43	2718348.07
6	Polígono 1	478090.04	2718460.35
7	Polígono 1	478153.60	2718394.57
8	Polígono 1	478131.22	2718320.61
9	Polígono 1	478090.09	2718338.19
10	Polígono 1	478038.12	2718292.31
11	Polígono 1	478049.00	2718256.76
12	Polígono 1	478024.90	2718221.41
13	Polígono 1	477991.85	2718179.44
14	Polígono 1	477951.29	2718140.12
15	Polígono 1	477874.42	2718113.60

Vértice	Reforestación	POINT_X	POINT_Y
16	Polígono 1	477848.23	2718132.67
17	Polígono 1	477840.46	2718174.35
18	Polígono 1	477777.19	2718159.60
19	Polígono 1	477794.66	2718106.80
20	Polígono 1	477753.83	2718022.73
21	Polígono 1	477719.05	2718114.12
22	Polígono 1	477758.56	2718156.30
23	Polígono 1	477729.10	2718210.94
24	Polígono 1	477776.36	2718224.74
25	Polígono 1	477746.18	2718259.86
26	Polígono 1	477744.74	2718331.07
27	Polígono 1	477720.44	2718422.54
28	Polígono 1	477766.41	2718424.72
29	Polígono 1	477760.59	2718572.82
30	Polígono 1	477776.83	2718648.94
31	Polígono 2	475691.61	2720985.02
32	Polígono 2	475924.52	2721022.34
33	Polígono 2	475911.03	2720875.58
34	Polígono 2	475909.72	2720875.63
35	Polígono 2	475821.93	2720864.59
36	Polígono 2	475821.27	2720835.72
37	Polígono 2	475740.53	2720831.45
38	Polígono 2	475714.53	2720720.60
39	Polígono 2	475832.16	2720718.01
40	Polígono 2	475848.17	2720824.34
41	Polígono 2	475876.86	2720831.11
42	Polígono 2	475889.85	2720701.23
43	Polígono 2	475911.42	2720702.11
44	Polígono 2	475931.08	2720580.63
45	Polígono 2	475899.41	2720570.75
46	Polígono 2	475907.76	2720398.97
47	Polígono 2	475893.98	2720205.79
48	Polígono 2	475900.65	2720176.90
49	Polígono 2	475531.19	2720173.33
50	Polígono 2	475535.97	2720201.91
51	Polígono 2	475482.09	2720194.12
52	Polígono 2	475548.95	2720405.91
53	Polígono 2	475590.25	2720535.63
54	Polígono 2	475659.68	2720540.61
55	Polígono 2	475655.20	2720447.40
56	Polígono 2	475677.36	2720424.76
57	Polígono 2	475771.72	2720445.08
58	Polígono 2	475773.09	2720411.25
59	Polígono 2	475818.04	2720415.28
60	Polígono 2	475854.97	2720455.19
61	Polígono 2	475846.20	2720559.77
62	Polígono 2	475812.19	2720594.35
63	Polígono 2	475603.26	2720576.55
64	Polígono 2	475611.76	2720648.74
65	Polígono 2	475829.73	2720655.87
66	Polígono 2	475843.46	2720686.84
67	Polígono 2	475674.63	2720680.47
68	Polígono 2	475613.80	2720696.86
69	Polígono 2	475649.13	2720885.26

Vértice	Reforestación	POINT_X	POINT_Y
70	Polígono 2	475711.13	2720842.07
71	Polígono 2	475691.61	2720985.02

CONSULTA PÚBLICA

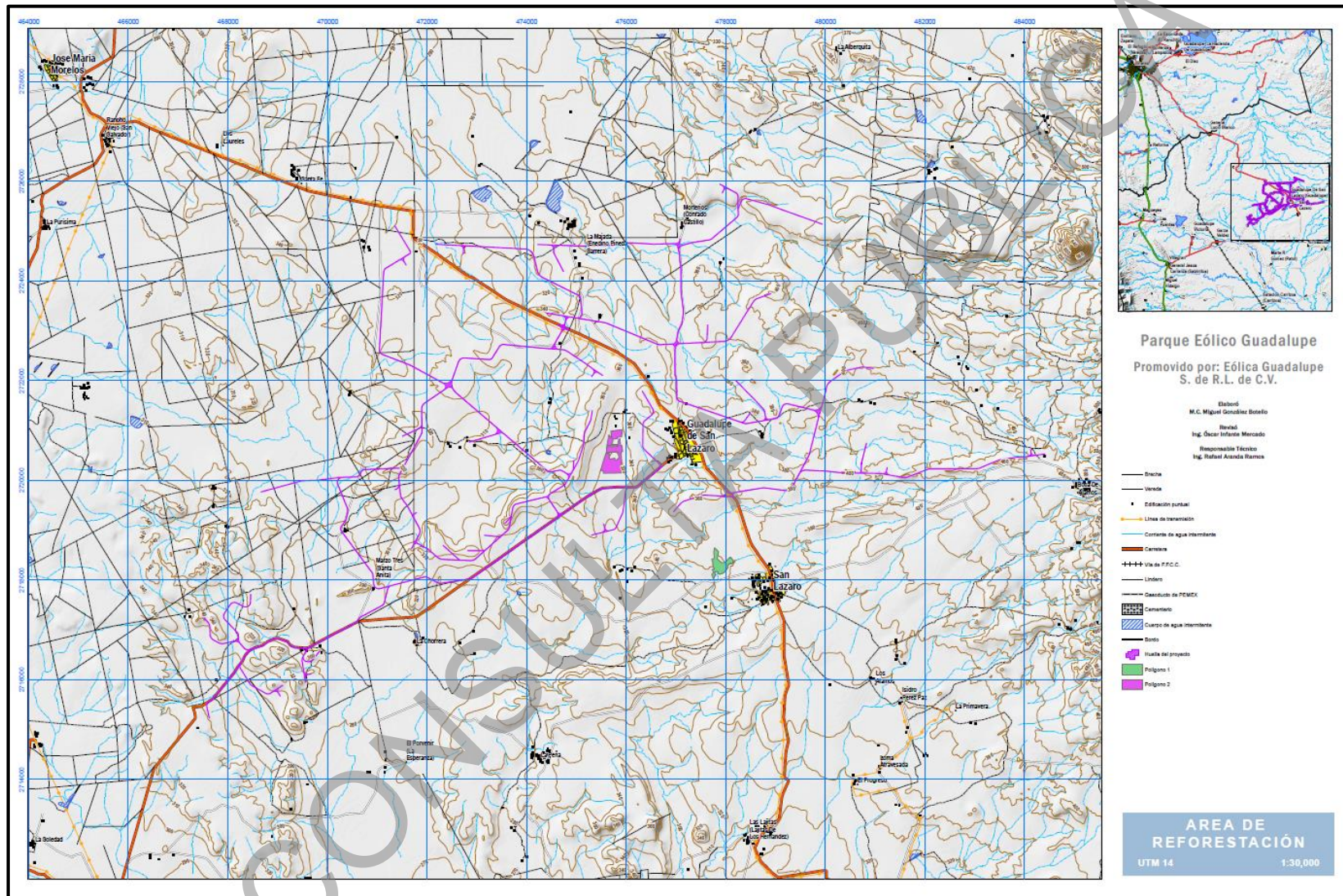


Figura 1. Ubicaciones de las áreas propuestas para la Reforestación.

V. Listado de especies que serán utilizadas para la reforestación.

Una vez realizada la identificación de las especies de flora registradas en la superficie de cambio de uso de suelo, el programa de reforestación propuesto contempla la recuperación de la diversidad vegetal dominante en los polígonos sujetos a afectación.

De esta manera, el programa de reforestación que se propone implementar en dos polígonos con una superficie de 30.0621 ha con una densidad de 400 plantas por hectárea, incluye el manejo de especies comunes de la región, tomando como criterio principal incluir especies que fueron registradas en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo pero no en el muestreo realizado para la cuenca hidrológico forestal y el Índice de Valor de Importancia bajo en CHF comparado con los valores obtenidos en CUSTF (Tablas 2 y 3). La importancia de dichas especies radica en la fácil adaptación a las condiciones del lugar para asegurar de este modo el éxito de la plantación.

Tabla 2. Listado de especies vegetales que serán utilizadas en el programa para Matorral Submontano.

Nombre científico	Criterio
<i>Cordia boissieri</i>	IVI bajo en CHF
<i>Diospyros texana</i>	IVI bajo en CHF
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	IVI bajo en CHF
<i>Leucophyllum frutescens</i>	IVI bajo en CHF
<i>Castela erecta</i>	Ausencia en CHF

Tabla 3. Listado de especies vegetales que serán utilizadas en el programa para Matorral Espinoso Tamaulipeco.

Nombre científico	Criterio
<i>Heliotta parvifolia</i>	IVI bajo en CHF
<i>Diospyros texana</i>	IVI bajo en CHF
<i>Ebenopsis ebano</i>	IVI bajo en CHF
<i>Prosopis laevigata</i>	IVI bajo en CHF
<i>Parkinsonia texana</i>	IVI bajo en CHF
<i>Havardia pallens</i>	IVI bajo en CHF
<i>Senegalia greggii</i>	IVI bajo en CHF
<i>Diphysa microphylla</i>	IVI bajo en CHF

VI. Criterios del proyecto de reforestación.

VI.1. Número de plantas requeridas.

Tomando como base los lineamientos publicados por la CONAFOR en el Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para

su estimación (DOF, 31 de Julio de 2014), la densidad de reforestación para este tipo ecosistemas es mínimo de 400 árboles por hectárea, por lo que se plantarán 12,000 plántulas en los polígonos definidos para el desarrollo del programa de reforestación (las cuales serán producidas en vivero, mientras tanto otras serán rescatadas del área sujeta a cambio de uso de suelo), de acuerdo a la representatividad observada en las Tablas 4 y 5. La reforestación se realizará mediante un arreglo topológico a tresbolillo, o marco real, con una distancia entre plantas de cinco metros.

Tabla 4. Número de individuos por especie que serán utilizadas en el programa de reforestación para el Matorral Submontano.

MSM					
Nombre común	Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm, de Plantas / Hectárea	Núm. de Plantas / 8.5 ha	80% de supervivencia
Anacahuita	<i>Cordia boissieri</i>	37.53	150	1,276	1,021
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	0.69	3	23	19
Palo azul	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	20.14	81	685	548
Cenizo	<i>Leucophyllum frutescens</i>	41.19	165	1,400	1,120
Chaparro Amargo	<i>Castela erecta</i>	0.46	2	16	12
SUMA		100	400	3,400	2,720

Tabla 5. Número de individuos por especie que serán utilizadas en el programa de reforestación para el Matorral Espinoso Tamaulipeco.

MET					
Nombre común	Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm, de Plantas / Hectárea	Núm. de Plantas / 21.5 ha	80% de supervivencia
Barreta	<i>Helietta parvifolia</i>	0.43	2	37	29
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	3.20	13	275	220
Ebano	<i>Ebenopsis ebano</i>	17.91	72	1,540	1,232
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	23.88	96	2,054	1,643
Palo verde	<i>Parkinsonia texana</i>	3.20	13	275	220
Tenaza	<i>Havardia pallens</i>	1.49	6	128	103
Uña de gato	<i>Senegalia greggii</i>	18.34	73	1,577	1,262
Vainas	<i>Diphysa microphylla</i>	31.56	126	2,714	2,171
SUMA		100	400	8,600	6,880

VI.2. Método (introducción directa de plántulas de especies nativas).

De acuerdo con Vázquez-Yanes *et al.* (1997), este método incluye tres etapas fundamentales:

- La siembra de semillas, la cual depende de la calidad de las semillas, de la época en que se realice y de la densidad de la siembra (la época de siembra se determina según las características propias de las plantas que se quieran propagar y el clima de la región).
- El transplante, cuyo objeto es disminuir la competencia que existe en la siembra; aumentar el espacio vital entre las plantas jóvenes y permitir el desarrollo normal del sistema radicular favoreciendo así el acceso a los nutrientes. El transplante se efectúa rápidamente después de la germinación y generalmente se usan bolsas de plástico conteniendo suelo de la localidad o algún sustrato inerte con fertilizante. Se debe cuidar la regularidad del riego y procurar que la talla de las plantas producidas sea la adecuada para de esta forma garantizar su establecimiento. Con

el objetivo de tener un mejor control en la aparición de plagas y enfermedades, así como para disminuir los riesgos en la producción, es recomendable crecer las plántulas en invernaderos.

- c) La introducción de las plántulas al área que se va a restaurar. Esta etapa requiere de plántulas en estado óptimo para resistir las condiciones adversas a su desarrollo que se presenten en el campo.

De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales serán producidas en vivero), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento. Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, incluyendo la composición de especies señalada en las Tablas 2 y 3, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de "tresbolillo", asemejando de este modo una distribución más natural y sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se recomienda "aflojar la tierra" en las áreas compactadas a lo largo del arroyo, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita así mismo una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizar con el equipo adecuado para tal fin. La preparación del suelo será realizada a pico de pala, dado que es un sistema fácil, rápido y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación.

Este sistema se utiliza cuando el suelo conserva condiciones adecuadas para recibir las plantas que serán utilizadas en las labores de reforestación, por lo que no se necesita preparar mayor espacio del terreno para introducir la planta. Generalmente, estas condiciones se encuentran en zonas con arbolado ralo, pero que aún conservan el estrato herbáceo en buen estado, y más bien se trata de una repoblación con especies arbustivas, por lo que dadas las condiciones de calidad que requiere el suelo para utilizar este método, se sigue emplear la técnica de plantación a raíz desnuda.

El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula y/o la planta, por medio de una pala recta de punta, talache o pala de hender. Con la pala recta de punta se hace el hueco hendiéndola y palanqueándola hacia abajo; con el talacho se entierra y palanquea hacia arriba, y con la pala se introduce por completo en el suelo de un solo golpe, apoyándose en su pedal, imprimiéndole un movimiento de vaivén rápido hasta que se deja un espacio suficiente para introducir la planta.

Este método tiene la ventaja de ser económico y rápido pues permite que un solo hombre realice la operación de abrir el hueco, introducir la plántula y/o planta, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

De acuerdo con Vázquez-Yanes y Batis (1996), las especies vegetales utilizadas en la restauración idealmente deberían ser de fácil propagación, resistentes a condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, salinidad, entre otros. Un rápido crecimiento de las especies elegidas ayudaría a la producción rápida de materia orgánica y de hojarasca, aunque deben evitarse aquellas que presenten tendencias a adquirir una propagación invasora e incontrolable. La presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o de asociaciones micorrízicas podría compensar el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos en el suelo. Particularmente, resulta importante que las especies utilizadas favorezcan el establecimiento de las especies nativas, tanto de flora como de fauna, proporcionándoles hábitat y alimento. Así mismo y de ser posible, las especies podrían resultar beneficiosas para las comunidades aledañas al presentar una utilidad adicional a su efecto restaurador.

Las características ideales mencionadas anteriormente, difícilmente se encuentran en una misma especie, por lo cual se buscará la combinación de especies que reúna todas las características deseadas, en función del levantamiento realizado, que permitan una rápida sucesión y regeneración de la zona perturbada.

VII. Mantenimiento de la plantación.

Dentro del cuidado básico de las plantas se realizarán las siguientes actividades:

a) Deshierbe.

Durante la fase de establecimiento, las plántulas son más susceptibles a la competencia por luz, agua y nutrientes con la vegetación preexistente que pueda crecer, por lo tanto resultará necesario realizar actividades de deshierbe durante los primeros dos años de la plantación con una frecuencia de seis meses. Esta actividad consistirá en quitar las malezas que salen alrededor de la planta, arrancando las hierbas con todo y raíz y dejando las hierbas arrancadas alrededor.

b) Riego de la plantación (en casos de sequía extrema).

En caso de que se presenten siete a ocho meses con un déficit hídrico a partir de terminada la plantación, será necesario realizar actividades de riego durante los primeros dos años, hasta que las plantas se encuentren bien establecidas, lo cual significa aplicar uno o dos riegos de cuatro a cinco litros de agua por planta (Prado 1991, citado por Valdebenito y Delard 2000).

c) Control de plagas y enfermedades.

Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo, es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. En este sentido, la detección de plagas y enfermedades se realizará mediante monitoreos continuos, lo cual implicará la realización de recorridos en el sitio donde será establecida la reforestación.

Medidas preventivas: El manejo integrado de plagas y enfermedades en la reforestación iniciará con la implementación de acciones que prevengan y eviten la aparición de patógenos que afecten el buen desarrollo de la misma, incluyendo:

- **Aislamiento.** Consistirá en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación, con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personas en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos.** Se trata de la eliminación de plantas, dentro de la superficie reforestada y sus alrededores, que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje.** La construcción de canales de drenaje evitará la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Medidas de control: Una vez que se identifican las plagas o enfermedades que afecten la plantación, se emplearán los métodos siguientes para su control y combate:

- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de insectos que pupen en ramas, corteza o suelo, será necesario hacer la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- **Podas sanitaria.** Consiste en la remoción de una o más partes del árbol que han sido severamente afectadas por plagas o enfermedades. La remoción se efectuará por medio de podas.
- **Raleo sanitario.** Es el derribo de árboles aislados dentro de la plantación que están afectados severamente y cuya condición no puede revertirse.

VIII. Indicadores de seguimiento.

Los indicadores de seguimiento determinados deberán aportar evidencia clara sobre la evolución de las especies en el sitio, de conformidad con los hábitos de crecimiento de las especies seleccionadas en el programa, motivo por el cual han sido seleccionados los siguientes parámetros de evaluación:

- a) Supervivencia de las especies.** Se mantendrá una supervivencia no menor al 80% de los individuos, en la misma proporción de la mezcla de especies que sea definida en este programa. Para lo anterior, se realizará una evaluación periódica de los índices de supervivencia durante cinco años, integrando la información en una bitácora de reporte para mantener informada a la Autoridad sobre el éxito obtenido, mediante la presentación de los correspondientes informes de seguimiento de los términos y condicionantes de la autorización obtenida en materia de cambio de uso de suelo.

b) Estado físico de las plantas. Durante la evaluación de los índices de sobrevivencia de las especies, se efectuará también una valoración del estado físico o fitosanitario de los ejemplares transplantados, con la finalidad de identificar la presencia de plagas. En caso de confirmar lo anterior, se realizará un diagnóstico preciso del tipo o tipos de plagas presentes para definir las prácticas de control más adecuadas al tipo de especies utilizadas. Dicha valoración se realizará durante cinco años, integrando la información en la misma bitácora que se utilizará para mantener informada a la Autoridad sobre el cumplimiento de los objetivos del programa.

c) Uso del área reforestada por la fauna silvestre. Además de vigilar el adecuado establecimiento de las especies en el sitio, se efectuarán monitoreos de las especies de fauna silvestre que utilicen el lugar como zona de refugio o alimentación (detección de signos que denoten la migración y presencia de especies en la superficie reforestada, o por ejemplo, la observación de madrigueras que impliquen que la vegetación comienza a resultar atractiva para los animales silvestres). El periodo considerado para la evaluación de este indicador es el mismo de cinco años señalado para la evaluación del índice de sobrevivencia y determinación del estado físico de las especies, contemplándose documentar dicha información en la bitácora utilizada para integrar la información semestral sobre el cumplimiento de los objetivos del Programa. Para cumplir con lo anterior, se contará con un especialista de campo que será el responsable de coordinar las acciones de cuidado posteriores a la plantación, mismo que entre otros aspectos definirá, por ejemplo, las mejores técnicas de control de plagas y enfermedades, etc.

IX. Medidas que serán establecidas para asegurar la supervivencia de las plantas.

a) Replantación.

En ciertas ocasiones, la plantación no tiene el éxito esperado debido a la influencia de los diferentes factores que intervienen en el proceso, tales como vigor de las plantas utilizadas, las características físicas del sitio, los cuidados requeridos durante la fase de plantación, la época y/o condiciones atmosféricas, etc.; por lo que se debe de contar con una alternativa si alguno de esos factores se presenta o se constituye como deficiente para lograr los objetivos de la reforestación. Por tal motivo, si se observa una sobrevivencia menor al 80%, se recurrirá a la actividad de replanteo para la sustitución de aquellos árboles que no hayan cumplido con el objetivo de lograr establecerse en el terreno.

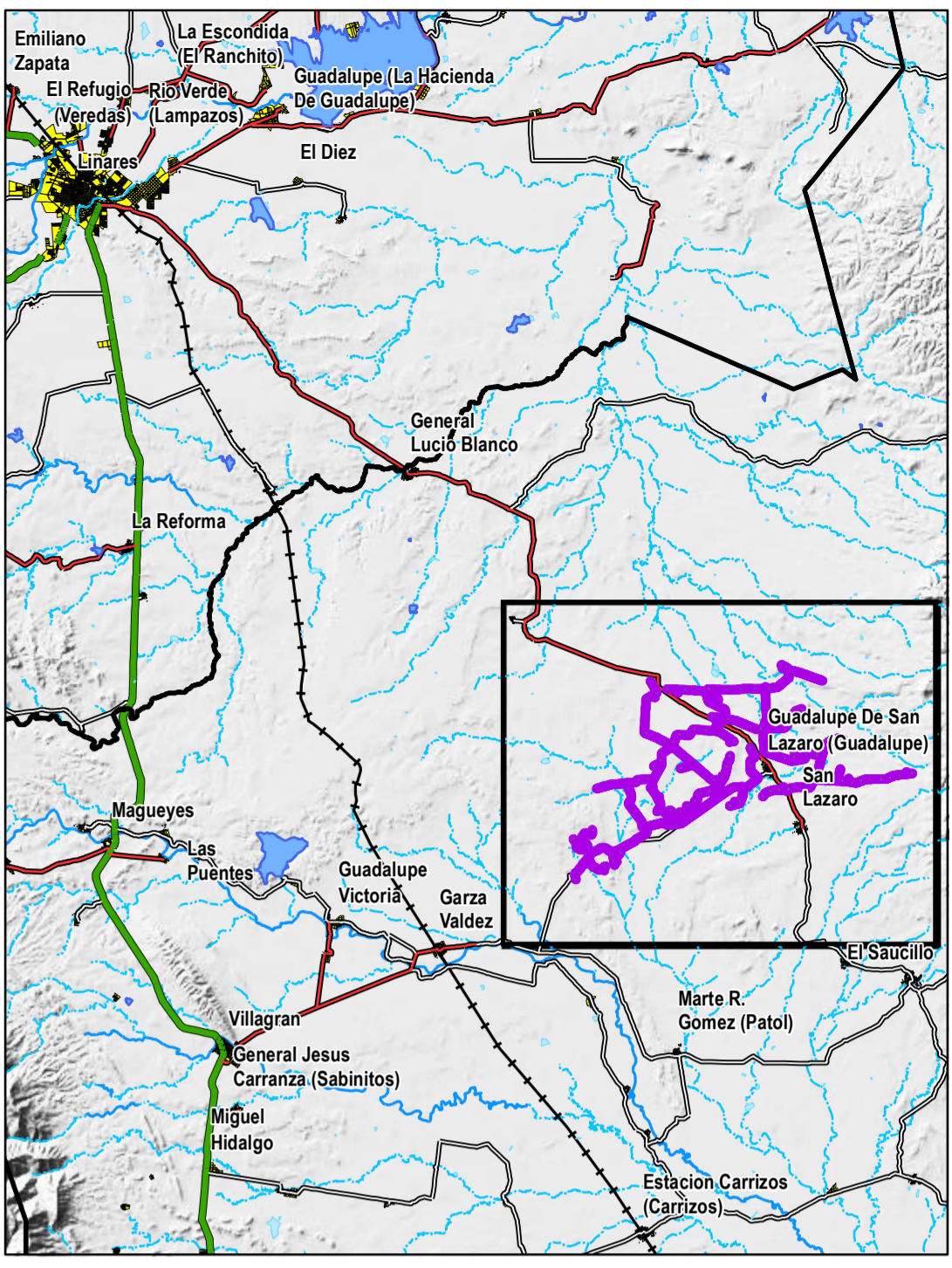
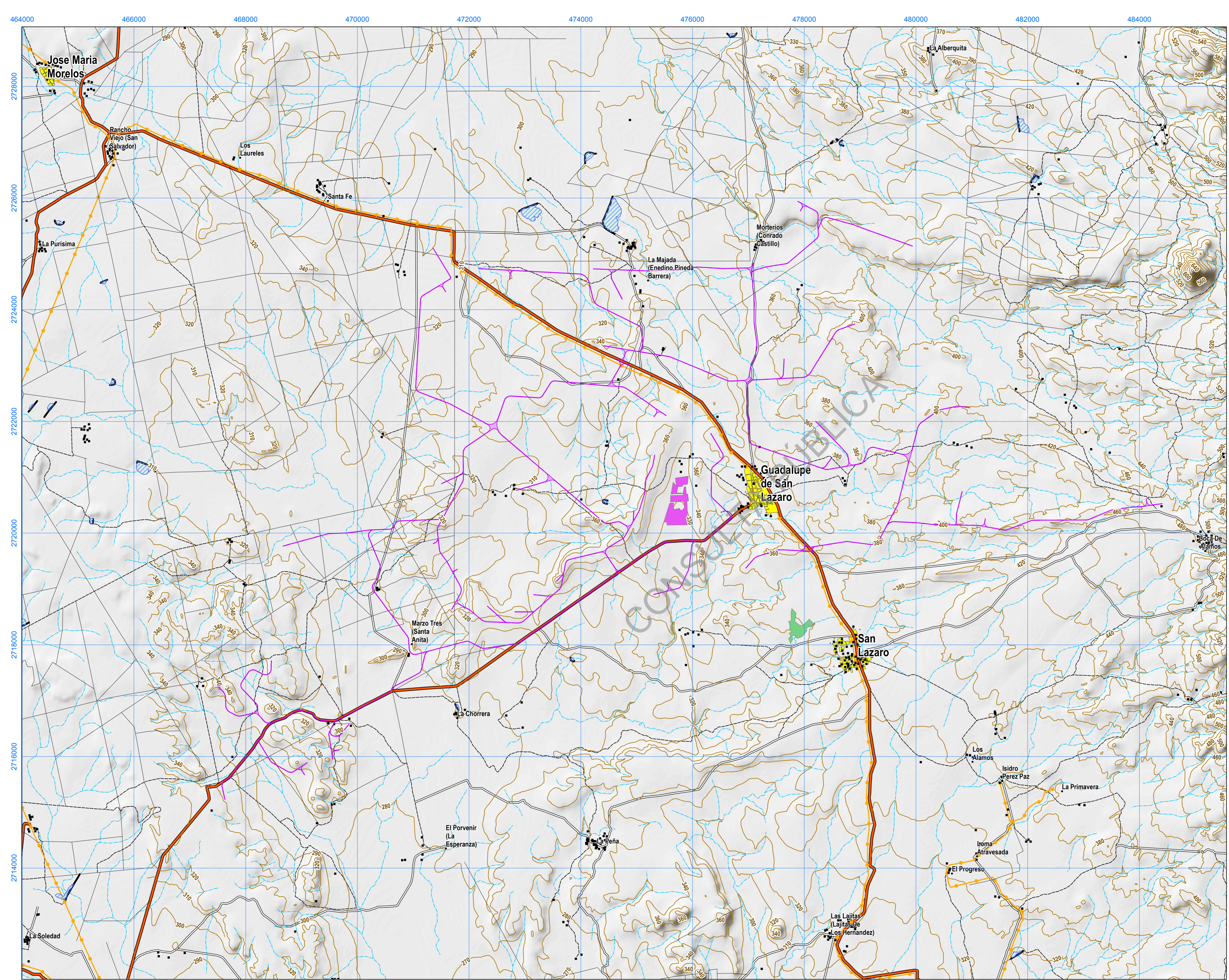
X. Programa de actividades.

El siguiente diagrama representa la programación de actividades del Programa, tomando como base el lapso de catorce meses para cumplir con las cantidades, superficies y tiempos referidos en el cuerpo de este documento.

Tabla 6. Programa calendarizado del programa.

Actividad / Bimestre	1	2	3	4	5	6	7	Año 1-5
I. Actividades de restauración de suelos.								
Construcción de terrazas.	x	x	x	x	x	x	x	
II. Ejecución de la reforestación.								
Plantación de especies.	x	x	x	x	x	x	x	
III. Mantenimiento de la reforestación.								
Deshierbe.	x	x	x	x	x	x	x	
Riego de la plantación.			x		x		x	
Control de plagas y enfermedades.	x	x	x	x	x	x	x	
IV. Indicadores de seguimiento.								
Evaluación de la sobrevivencia de las especies.	x	x	x	x	x	x	x	x
Evaluación del estado físico de las plantas.	x	x	x	x	x	x	x	x
Evaluación del uso del área reforestada por la fauna silvestre.	x	x	x	x	x	x	x	x
V. Replantación.								
Replantación.						x	x	x

CONSULTA PÚBLICA



Parque Eólico Guadalupe
 Promovido por: **Eólica Guadalupe S. de R.L. de C.V.**

Elaboró
M.C. Miguel González Botello
 Revisó
Ing. Óscar Infante Mercado
 Responsable Técnico
Ing. Rafael Aranda Ramos

- Brecha
- Vereda
- Edificación puntual
- Línea de transmisión
- Corriente de agua intermitente
- Carretera
- Vía de F.F.C.C.
- Lindero
- Gasoducto de PEMEX
- Cementerio
- Cuerpo de agua intermitente
- Bordo
- Huella del proyecto
- Polígono 1
- Polígono 2

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Proyecto:

Complemento Parque Eólico Guadalupe

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FAUNA SILVESTRE "COMPLEMENTO PARQUE EÓLICO GUADALUPE"

I. Introducción.

La República Mexicana, al contar con diversos ecosistemas que albergan una inmensa riqueza de especies de vida silvestre, es considerada en el mundo como una de las naciones con mayor diversidad biológica o megadiversa (Toledo, 1988). En el País existen 209 especies de anfibios, de las cuales 61% son endémicas. En lo que se refiere a reptiles, de los 6,300 registrados en el mundo, 717 se distribuyen en México, de los cuales 53 especies son endémicas y 30 se categorizan en peligro de extinción. Además, cuenta con 1,150 especies de aves (de las 9,198 registradas), de las cuales el 5% se encuentra en peligro de extinción. De las aproximadamente 4,170 especies de mamíferos que existen en el planeta, se cuenta con un número identificado de 449 terrestres (31% en alguna categoría de riesgo y 33% endémicas) y 41 marinas. Además de lo anterior, se estima que el 28% de los vertebrados mexicanos están incluidos en alguna categoría de protección, según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

En este sentido, durante la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "Estudio Técnico Justificativo Para el Cambio de Uso de Suelo Forestal del Proyecto: Parque Eólico Guadalupe", se provocará posiblemente el desplazamiento de las especies de fauna silvestre en las superficies que se encuentran sujetas a afectación, por lo que serán realizadas las acciones de protección correspondientes con el objetivo de evitar cualquier afectación en las poblaciones de fauna silvestre que se encuentren presentes en las áreas de interés.

En virtud de lo anterior, se presenta este documento con el fin de hacer constar las prácticas de manejo que serán realizadas para asegurar la protección y conservación de cualquier individuo que se localice eventualmente en el sitio de manera previa y durante las actividades de remoción de la vegetación.

II. Objetivos.

II.1. Objetivo general.

Presentar a través de este documento los lineamientos que corresponden a la ejecución del programa de protección y conservación de especies de fauna silvestre por grupo taxonómico involucrado.

II.2. Objetivos específicos.

- a) Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área de proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección, tomando como base los listados de la 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), así como aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.
- b) Salvaguardar la mayor cantidad posible de ejemplares que se presenten en la superficie donde será realizado el proyecto.
- c) Crear conciencia entre el personal operativo acerca de la importancia que juega la fauna silvestre en el ecosistema.

III. Alcances.

Las especies de fauna silvestre que han sido registradas en el contexto local, incluyendo los listados que fueron obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la Cuenca Hidrológica Forestal y en la superficie de proyecto, consisten de un grupo de 203 especies (observada y potencial), constituido por 155 aves, 23 mamíferos y 25 reptiles (Tabla 1), algunas de las cuales se encuentran listadas en algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que la ejecución del presente programa aplica para la totalidad de los individuos que pudieran verse desplazados durante la remoción de la vegetación en las áreas que se encuentran sujetas a afectación.

Tabla 1. Listado de especies de fauna silvestre que se distribuyen en el contexto local (observada en la superficie de CUS, en la CHF y potencial).

REPTILES							
No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Observada en CUS	Observada en CHF	Potencial
1	Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Sujeta a protección especial		X	X	
2	Chicotera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada				X
3	Culebra Acuática Centroamericana	<i>Thamnophis proximus</i>	Amenazada			X	
4	Culebra Arroyera de Cola Negra	<i>Drymarchon melanurus</i>	No incluida				X
5	Culebra Brillante	<i>Arizona elegans</i>	No incluida				X
6	Culebra Chata Oriental	<i>Salvadora grahamie</i>	No incluida				X
7	Culebra de Nariz Larga	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	No incluida				X
8	Culebra Nocturna del Noreste	<i>Hypsiglena jani</i>	No incluida				X
9	Culebra Ratonera de Las Planicies	<i>Pantherophis emoryi</i>	No incluida				X
10	Culebrilla Ciega Texana	<i>Rena dulcis</i>	No incluida				X
11	Escombrera Manchada	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	No incluida		X		
12	Eslizón Cuatro Líneas del Noreste	<i>Plestiodon tetragrammus</i>	No incluida				X
13	Huico Pinto del Noreste	<i>Aspidozelis gularis</i>	No incluida				X
14	Lagartija Cornuda Texana	<i>Phrynosoma cornutum</i>	No incluida				X
15	Lagartija Espinosa Azul	<i>Sceloporus cyanogenys</i>	No incluida			X	
16	Lagartija Espinosa del Mezquite	<i>Sceloporus grammicus</i>	Sujeta a protección especial				X
17	Lagartija Espinosa del Noreste	<i>Sceloporus olivaceus</i>	No incluida				X
18	Lagartija sorda mayor	<i>Cophosaurus texanus</i>	Amenazada		X	X	
19	Serpiente Coralillo Arlequín	<i>Micrurus tener</i>	No incluida				X
20	Sochuate	<i>Thamnophis marcianus</i>	Amenazada				X
21	Topera	<i>Pituophis catenifer sayi</i>	No incluida		X	X	
22	Tortuga de Concha Blanda	<i>Apalone spinifera emory</i>	Sujeta a protección especial				X
23	Tortuga del desierto de Tamaulipas	<i>Gopherus berlandieri</i>	Amenazada	II	X	X	
24	Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	<i>Kinosternon integrum</i>	Sujeta a protección especial				X
25	Tortuga Pinta	<i>Trachemys scripta elegans</i>	Sujeta a Protección Especial				
MAMÍFEROS							
No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Observada en CUS	Observada en CHF	Potencial
1	Armadillo nueve bandas	<i>Dasyus novemcinctus</i>	No incluida	III	X	X	
2	Cacomixtle Norteño	<i>Bassariscus astutus</i>	No incluida				X
3	Coatí	<i>Nasua narica</i>	No incluida			X	

4	Conejo serrano	<i>Sylvilagus floridianus</i>	No incluida		X	X	
5	Coyote	<i>Canis latrans</i>	No incluida		X	X	
6	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	No incluida		X	X	
7	Lince americano	<i>Lynx rufus</i>	No incluida	III	X	X	
8	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No incluida			X	
9	Murciélago-barba Arrugada Norteño	<i>Mormoops megalophylla</i>	No incluida				X
10	Oso negro americano	<i>Ursus americanus</i>	En Peligro de Extinción	II	X	X	
11	Pecarí de collar	<i>Pecari tajacu</i>	No incluida	II	X	X	
12	Pipistrello del Oeste Americano	<i>Pipistrellus hesperus</i>	No incluida				X
13	Puma	<i>Puma concolor</i>	No incluida	II	X	X	
14	Rata cambalachera mexicana	<i>Neotoma mexicana</i>	No incluida		X	X	
15	Ratón de Patas Blancas	<i>Peromyscus leucopus</i>	No incluida			X	
16	Ratón-de Abazones Crespo	<i>Chaetodipus hispidus</i>	No incluida				X
17	Tlacuache Norteño	<i>Didelphis virginiana</i>	No incluida				X
18	Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>	Amenazada			X	
19	Venado de cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No incluida		X	X	
20	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No incluida		X	X	
21	Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	<i>Conepatus leuconotus</i>	No incluida				X
22	Zorrillo listado norteño	<i>Mephitis mephitis</i>	No incluida		X	X	
23	Zorrillo Listado Sureño	<i>Mephitis macroura</i>	No incluida				X
AVES							
No.	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Observada en CUS	Observada en CHF	Potencial
1	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	No incluida				X
2	Aguililla aura	<i>Buteo albonotatus</i>	Sujeta a protección				X
3	Aguililla caminera	<i>Rupornis magnirostris</i>	No incluida				X
4	Aguililla cinchada	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Sujeta a protección				X
5	Aguililla cola corta	<i>Buteo brachyurus</i>	No incluida				X
6	Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	No incluida	II	X	X	
7	Aguililla coliblanca	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Sujeta a protección especial	II		X	X
8	Aguililla gris meridional	<i>Buteo nitidus</i>	No incluida				X
9	Aguililla Negra	<i>Buteogallus anthracinus</i>	No incluida				X
10	Aguililla real	<i>Buteo regalis</i>	Sujeta a protección especial				X
11	Aura cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	No incluida		X	X	

Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre del Proyecto: "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

12	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	No incluida			X	
13	Bolsero castaño	<i>Icterus spurius</i>	No incluida				X
14	Bolsero cuculado	<i>Icterus cucullatus</i>	No incluida				X
15	Cabezón degollado	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	No incluida				X
16	Calandria	<i>Icterus gularis</i>	No incluida		X	X	
17	Calandria capucha negra	<i>Icterus graduacauda</i>	No incluida				X
18	Candelero	<i>Himantopus mexicanus</i>	No incluida				X
19	Carbonerito	<i>Baeolophus atricristatus</i>	No incluida		X	X	
20	Cardenal norteño	<i>Cardinalis cardinalis</i>	No incluida		X	X	
21	Cardenal saino	<i>Cardinalis sinuatus</i>	No incluida		X	X	
22	Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	No incluida				X
23	Carpintero Chejé	<i>Melanerpes aurifrons</i>	No incluida		X	X	
24	Carpintero listado	<i>Dryobates scalaris</i>	No incluida			X	X
25	Carpintero olivo	<i>Colaptes rubiginosus</i>	No incluida				X
26	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	No incluida		X	X	
27	Cernicalo	<i>Falco sparverius</i>	No incluida	II	X	X	
28	Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>	No incluida	II	X	X	
29	Chara verde	<i>Cyanocorax yncas</i>	No incluida			X	
30	Chipe amarillo	<i>Setophaga petechia</i>	No incluida				X
31	Chipe cejas negras	<i>Basileuterus culicivorus</i>	No incluida				X
32	Chipe corona naranja	<i>Oreothlypis celata</i>	No incluida		X	X	
33	Chipe dorsiverde	<i>Setophaga virens</i>	No incluida				X
34	Chipe Nashville	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	No incluida				X
35	Chipe pecho manchado	<i>Parula americana</i>	No incluida				X
36	Chipe rabadilla amarilla	<i>Setophaga coronata</i>	No incluida			X	
37	Chipe rey mexicano	<i>Basileuterus rufifrons</i>	No incluida				X
38	Chipe suelero arroyero	<i>Seiurus motacilla</i>	No incluida				X
39	Chipe trepador	<i>Mniotilta varia</i>	No incluida				X
40	Chotacabras	<i>Chordeiles acutipennis</i>	No incluida				X
41	Cigüeña Americana	<i>Mycteria americana</i>	No incluida				X
42	Clarín jilgero	<i>Myadestes occidentalis</i>	Sujeta a protección especial				X
43	Codorniz común	<i>Colinus virginianus</i>	No incluida				X

44	Codorniz escamosa	<i>Callipepla squamata</i>	No incluida				X
45	Colibrí garganta de rubí	<i>Archilochus colubris</i>	No incluida				X
46	Colibrí piquiancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	No incluida				X
47	Colibrí vientre canelo	<i>Amazilia yucatanensis</i>	No incluida				X
48	Colorín morado	<i>Passerina versicolor</i>	No incluida				X
49	Colorín sietecolores	<i>Passerina ciris</i>	No incluida				X
50	Copetón cenizo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	No incluida		X	X	
51	Copetón portuguésito	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	No incluida				
52	Copetón viajero	<i>Myiarchus crinitus</i>	No incluida				
53	Cormorán, pato buzo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	No incluida				X
54	Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	No incluida		X	X	
55	Cuco pico amarillo	<i>Coccyzus americanus</i>	No incluida				X
56	Cuervo llanero	<i>Corvus cryptoleucus</i>	No incluida		X	X	
57	Cuitlacoche piquicurvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	No incluida		X	X	
58	Cuitlacoche piquilargo	<i>Toxostoma longirostre</i>	No incluida				X
59	Cuitlacoche piquilargo	<i>Toxostoma rufum</i>	No incluida				X
60	Dominico dorsioscuro	<i>Carduelis psaltria</i>	No incluida				X
61	Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No incluida				X
62	Garza azul	<i>Egretta caerulea</i>	No incluida				X
63	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	No incluida			X	X
64	Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>	No incluida				X
65	Garza morena	<i>Ardea herodias</i>	No incluida				X
66	Garza nívea	<i>Egretta thula</i>	No incluida				X
67	Garza tricolor	<i>Egretta tricolor</i>	No incluida				X
68	Garza verde	<i>Butorides virescens</i>	No incluida				X
69	Gavilán capulinero, aguililla de Swainsoni	<i>Buteo swainsoni</i>	Sujeta a protección especial				X
70	Gavilán pajarero, esmerejón coludo	<i>Accipiter striatus</i>	Sujeta a protección especial				X
71	Gavilán pico de gancho	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Sujeta a protección especial				X
72	Gaviota apizcan	<i>Larus pipixcan</i>	No incluida				X
73	Golondrina aliserrada norteña	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	No incluida				X
74	Golondrina arbolera	<i>Tachycineta bicolor</i>	No incluida				X
75	Golondrina pueblera	<i>Petrochelidon fulva</i>	No incluida				X

76	Golondrina ranchera	<i>Hirundo rustica</i>	No incluida				X
77	Golondrina ribereña	<i>Riparia riparia</i>	No incluida				X
78	Gorrión arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	No incluida				X
79	Gorrión Azul	<i>Cyanocompsa parellina</i>	No incluida				X
80	Gorrión de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	No incluida			X	
81	Gorrión doméstico	<i>Passer domesticus</i>	No incluida				X
82	Gorrión gorginegro	<i>Amphispiza bilineata</i>	No incluida		X	X	
83	Gorrión oliváceo	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	No incluida			X	
84	Gorrión pálido	<i>Spizella pallida</i>	No incluida				X
85	Guajolote norteño	<i>Meleagris gallopavo</i>	Sujeta a protección especial				X
86	Halcon murcielaguero	<i>Falco ruficularis</i>	No incluida				X
87	Halcon relojero	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Sujeta a protección especial				X
88	Ibis blanco, coco	<i>Eudocimus albus</i>	No incluida				X
89	Luis grande	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No incluida			X	
90	Martín pescador americano	<i>Chloroceryle americana</i>	No incluida				X
91	Matraca desertica	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	No incluida				X
92	Matraca pechimoteada	<i>Thryothorus maculipectus</i>	No incluida				X
93	Milano coliblanco	<i>Elanus leucurus</i>	No incluida	II		X	
94	Milano de msissippi	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Sujeta a protección especial				X
95	Mosquerito mínimo	<i>Empidonax minimus</i>	No incluida		X	X	
96	Mosquero fibí	<i>Sayornis phoebe</i>	No incluida		X	X	
97	Mosquero llanero	<i>Sayornis saya</i>	No incluida				X
98	Mosquero negro	<i>Sayornis nigricans</i>	No incluida				X
99	Pájaro Coa	<i>Trogon elegans</i>	No incluida				X
100	Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiatica</i>	No incluida				X
101	Paloma arroyera	<i>Leptotila verreauxi</i>	No incluida		X	X	
102	Paloma de collar turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	No incluida				X
103	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	No incluida		X	X	
104	Paloma morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>	No incluida				X
105	Papamoscas bajacolina	<i>Empidonax wrightii</i>	No incluida				X
106	Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	No incluida		X	X	
107	Papamoscas rayado común	<i>Myodynastes luteiventris</i>	No incluida				X

108	Papán	<i>Psilorhinus morio</i>	No incluida		X	X	
109	Pato real mexicano	<i>Cairina moschata</i>	En Peligro de Extinción				X
110	Pavito aliblanco	<i>Myioborus pictus</i>	No incluida				X
111	Pedrete corona negra	<i>Nycticorax nycticorax</i>	No incluida				X
112	Perdiz del monte	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	No incluida				X
113	Perlita común	<i>Polioptila caerulea</i>	No incluida		X	X	
114	Pichichín, pijije, pichihcí	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	No incluida				X
115	Picogrueso azul	<i>Passerina caerulea</i>	No incluida				X
116	Picogrueso de crimson	<i>Rodothraupis celaeno</i>	No incluida				X
117	Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	No incluida				X
118	Playero solitario	<i>Tringa solitaria</i>	No incluida				X
119	Pradero	<i>Sturnella magna</i>	No incluida				X
120	Primavera	<i>Turdus grayi</i>	No incluida				X
121	Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	No incluida		X	X	
122	Rascador	<i>Pipilo maculatus</i>	No incluida				X
123	Rascador gorra canela	<i>Atlapetes pileatus</i>	No incluida				X
124	Relojero	<i>Momotus momota</i>	No incluida				X
125	Reyesuelo de rojo	<i>Regulus calendula</i>	No incluida		X	X	
126	Salatapared roquero	<i>Salpinctes obsoletus</i>	No incluida				X
127	Saltapared barranquero	<i>Catherpes mexicanus</i>	No incluida				X
128	Saltapared común	<i>Troglodytes aedon</i>	No incluida		X	X	
129	Sargento, tordo	<i>Agelaius phoeniceus</i>	No incluida				X
130	Semillero de collar	<i>Sporophila torqueola</i>	No incluida				X
131	Semillero olivaceo	<i>Tiaris olivaceus</i>	No incluida		X	X	
132	Slatapared de Carolina	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	No incluida				X
133	Tángara hepática	<i>Piranga flava</i>	No incluida				X
134	Tecolotito abajeño	<i>Glaucidium brasilianum</i>	No incluida			X	
135	Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	No incluida				X
136	Tirano chibiú	<i>Tyrannus vociferans</i>	No incluida				X
137	Tirano de Couch	<i>Tyrannus couchii</i>	No incluida		X	X	
138	Tirano occidental	<i>Tyrannus verticalis</i>	No incluida				X
139	Tirano tijereta	<i>Tyrannus forficatus</i>	No incluida				X

Programa de Protección y Conservación de Fauna Silvestre del Proyecto: "Complemento Parque Eólico Guadalupe".

140	Tordo sudamericano	<i>Molothrus bonariensis</i>	No incluida				X
141	Tórtola, conguita	<i>Columbina inca</i>	No incluida				X
142	Tórtola, conguita, torito	<i>Columbina passerina</i>	No incluida		X	X	
143	Troglodita colinegro	<i>Thryomanes bewickii</i>	No incluida		X	X	
144	Vaquero cabecicafé	<i>Molothrus ater</i>	No incluida				X
145	Vaquero ojirrojo	<i>Molothrus aeneus</i>	No incluida				X
146	Vencejo de Vaux	<i>Chaetura vaux</i>	No incluida				X
147	Verdugo	<i>Lanius ludovicianus</i>	No incluida				X
148	Vireo de Bell	<i>Vireo bellii</i>	No incluida				X
149	Vireo gorgiamarillo	<i>Vireo flavoviridis</i>	No incluida				X
150	Vireo ojiblanco	<i>Vireo griseus</i>	No incluida		X	X	
151	Vireo solitario	<i>Vireo solitarius</i>	No incluida				X
152	Zambullidor chico	<i>Tachybaptus dominicus</i>	No incluida				X
153	Zambullidor pico pinto	<i>Podilymbus podiceps</i>	No incluida				X
154	Zanate mexicano, hurraca	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No incluida				X
155	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	No incluida				X

IV. Registro de especies.

La metodología para confirmar la presencia de fauna silvestre puede ser de manera directa (observación) o por medios indirectos (huellas, excretas, cadáveres, indicios auditivos etc.).

- **Registro por métodos directos.**

Para caracterizar la fauna presente en el área de proyecto, se procederá al registro de especies con ayuda de cámaras digitales.

Anfibios. Para confirmar la presencia de este grupo, se procederá a la búsqueda y observación de anfibios en el hábitat específico de estas especies (áreas con humedad), mediante muestreos preferencialmente nocturnos.

Reptiles. El registro de los reptiles se realizará mediante transectos al azar. Se realizarán recorridos diurnos y, además se realizarán algunos muestreos durante la noche con el fin de detectar a los reptiles de actividad nocturna. Con la técnica de transecto se camina lentamente a través del área elegida, revisando troncos de árboles huecos y hendiduras, tocones, bajo troncos caídos o piedras, entre la hojarasca, plantas epífitas, grietas, charcas temporales y/o permanentes, que constituyen los microhábitats potenciales de los reptiles.

Mamíferos. El registro de mamíferos se realizará por medio de observaciones directas. Los mamíferos serán caracterizados mediante metodologías propias a sus hábitos de vida.

Aves. Se realizará la búsqueda mediante observaciones directas para documentar la presencia de especies. Las observaciones se efectuarán en los puntos de muestreo en puntos estratégicos. Para los avistamientos de aves se utilizarán binoculares con aumento de 10 x 50, tanto en la tarde como en la mañana.

- **Registro por métodos indirectos.**

El registro de los mamíferos de talla mediana y grande se realizará a través de recorridos tanto diurnos como nocturnos. Durante los recorridos se registrarán diversos tipos de evidencia de la presencia de mamíferos, tales como huellas, restos óseos, cadáveres, refugios, pieles y excretas. Se caminará lentamente, haciendo paradas cada 50 m para observar con mayor atención el lugar. Las caminatas diurnas se realizarán de 6:00 a 10:00 horas, mientras que las caminatas nocturnas pueden ser realizadas de las 19:00 a las 23:00 horas.

Igualmente, se podrán utilizar estaciones olfativas, las cuales consisten en la colocación de trampas de arena con carnadas y esencias atrayentes de carnívoros y omnívoros, para el registro de especies

por medio de sus huellas. Asimismo, se aprovecharán las zonas con sustratos óptimos para el registro de huellas, tales como las orillas de los escurrimientos, etc.

V. Acciones de ahuyentamiento.

• Técnicas propuestas para ahuyentar a la fauna silvestre.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre, esta será ahuyentada hacia áreas de igual o mayor calidad ambiental fuera de la superficie de afectación. Se emplearán técnicas y métodos de ahuyentamiento que eviten lastimar y estresar a los individuos que se encuentren en el sitio. Esto se realizará mediante técnicas de producción de ruido. Siempre se establecerán acciones de ahuyentado de fauna previo al inicio de la intervención del terreno. Se estima que las aves serán las menos afectadas, ya que tienden a huir ante la presencia de ruidos y ante la actividad humana, por lo que se tendrán mayores cuidados con los individuos pertenecientes a las especies que están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el caso de las especies de anfibios y reptiles no se considera viable la aplicación de dicha técnica dado que son vertebrados de desplazamiento restringido; es decir, al no cubrir grandes distancias como es el caso de aves o mamíferos, al moverse aún quedarían dentro de la superficie de cambio de uso de suelo y por consiguiente susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto.

• Registro de especies y número de individuos ahuyentados.

Para contar con evidencia tangible de la ejecución y desempeño de las actividades realizadas, el estudio de fauna silvestre llevará una bitácora de registro de las especies ahuyentadas, en un formato que contenga como información mínima, la localidad, coordenadas geográficas, etapa de la obra, fecha y hora del suceso, nombre científico y común de la especie, características del hábitat y registro fotográfico de la actividad.

Para el caso de los reptiles, se inspeccionarán sitios potenciales de madrigueras para verificar que no se encuentren individuos en su interior. En caso contrario, se procederá al ahuyentamiento y el cierre de la madriguera para evitar que los ejemplares regresen y puedan ser afectados durante la ejecución del proyecto.

Los mamíferos ahuyentados se identificarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo (Por ejemplo: Hall, 1981; Aranda *et al.*, 1987; Medellín *et al.*, 1997; Whitaker, 2000; Reid, 1997).

Para el caso de las aves, su determinación taxonómica se realizará con ayuda de guías de campo (Por ejemplo: Peterson y Chalif, 1998; Howell y Web, 1995).

Se tomarán los datos y evidencias de los ahuyentamientos realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo mediante hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

VI. Acciones de rescate y reubicación.

Las especies rescatadas serán reubicadas en sitios que presenten condiciones ambientales similares a donde fueron capturadas y en caso de rescatar más de dos ejemplares de la misma especie, estos serán reubicados de forma estratégica para reducir la competencia por recursos (principalmente serpientes).

De manera más específica, los anfibios y los reptiles son muy susceptibles a sufrir afectaciones durante la construcción de cualquier proyecto que involucre procesos constructivos, es por ello que se deben considerar las técnicas adecuadas de captura, traslado y reubicación para su protección, promoviendo siempre el bienestar de los trabajadores y de los animales.

Anfibios y reptiles:

1. Cuando sea detectado un reptil cerca de la zona del proyecto, se avisará de manera inmediata al personal especialista en fauna para que realice su rescate (captura y reubicación), en particular si se trata de alguna serpiente, ya que por ejemplo las especies venenosas podrían causar un accidente al personal de la obra si no se siguen los procedimientos preventivos.
2. Para el manejo de cualquier serpiente (venenosa o no) se requerirá utilizar ganchos y/o pinzas herpetológicas y guantes de carnaza, evitando manipularlos directamente con la mano. Una vez inmovilizados se colocarán en bolsas de manta o cajas de acrílico debidamente rotuladas, ventiladas y tapadas para prevenir algún accidente.
3. Se podrán establecer trampas de desvío y caída (*pitfall*) días antes de que inicie el desmonte y despalme en los frentes de obra, principalmente en zonas donde exista mayor registro de reptiles y en donde se programe el despalme para la construcción del proyecto. La finalidad de iniciar la captura antes del inicio de obra es proteger a la fauna, así como reducir el número de rescates cuando estén en ejecución la preparación del sitio y construcción. Las trampas de desvío y caída también funcionan para algunas especies de mamíferos pequeños (ratones, ratas, tlacuaches), mismos que pueden ser atraídos por los reptiles que queden atrapados en las trampas, por lo que se recomienda una revisión por la mañana y otra por la tarde para evitar estrés o depredación entre la fauna capturada, ni mortandad innecesaria.
4. Cualquier captura será respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, fecha de rescate, tipo de hábitat y evidencia fotográfica.
5. Los organismos capturados se mantendrán en una bolsa de manta o contenedores de plástico con un contenido de tierra húmeda y hojarasca para evitar la deshidratación y estrés durante su

traslado para su reubicación. También puede usarse un poco de periódico. Los recipientes serán cubiertos con lonas oscuras para evitar la entrada de luz, tranquilizando de esta manera a los ejemplares durante su traslado al sitio de liberación, teniendo cuidado de que exista la adecuada ventilación.

La mayoría de las especies de anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011).

Para la búsqueda y rescate de anfibios y reptiles se utilizará el método de Campbell y Chrisman, 1982, que consiste en la búsqueda activa de los individuos en cualquier sustrato que pudieran estar utilizando.

Para el caso de los caudados (salamandras), la técnica adecuada es la colecta con redes de mano. Los ejemplares deberán depositarse en contenedores con agua para su traslado hacia cuerpos de agua cercanos para llevar a cabo su liberación.

Para el caso de los anuros (ranas y sapos), la colecta se realizará utilizando redes de manta o en su defecto se podrán capturar directamente con la mano (Captura directa) y depositándose en bolsas de manta que permitan una adecuada aireación para su posterior reubicación fuera del área de trabajo (Casas-Andreu *et al.* 1991). Lo anterior se ilustra en la figura 1.

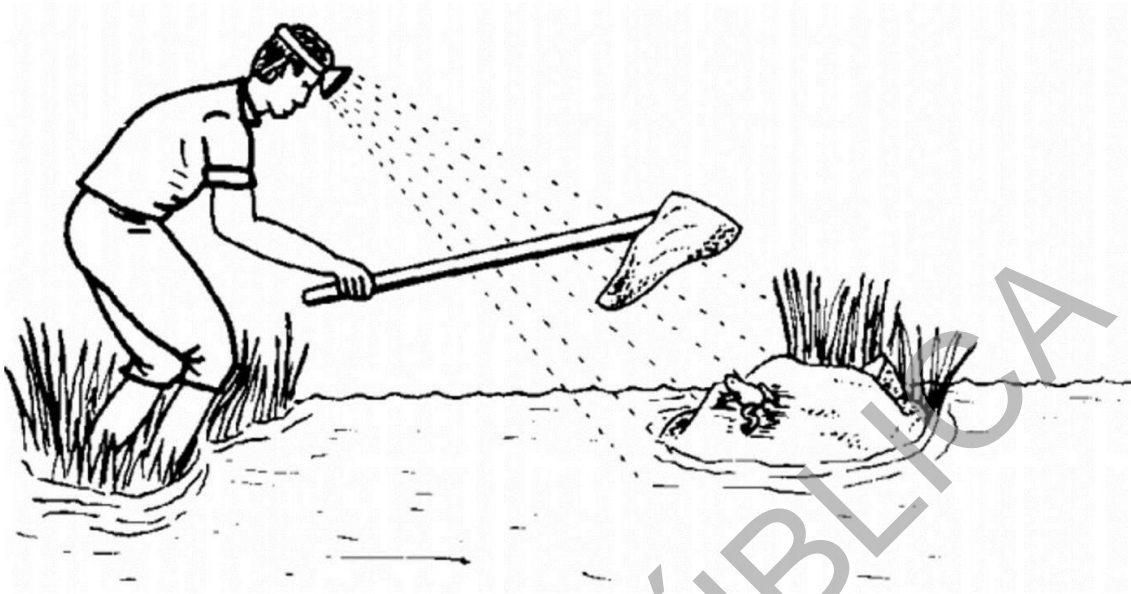


Figura 1. Colecta nocturna de ranas y sapos (Tomado de Casas-Andreu *et al.* 1991).

Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas y troncos y otros objetos en los que se pueden esconder. Es recomendable usar guantes de cuero al buscar reptiles o revisar trampas, especialmente cuando hay riesgo de encontrar serpientes venenosas.

Captura y manejo con tenazas y ganchos herpetológicos para el caso de las serpientes y para el caso de las lagartijas el "método de lazada" (Casas-Andreu *et al.* 1991).

El uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona (Figura 2).

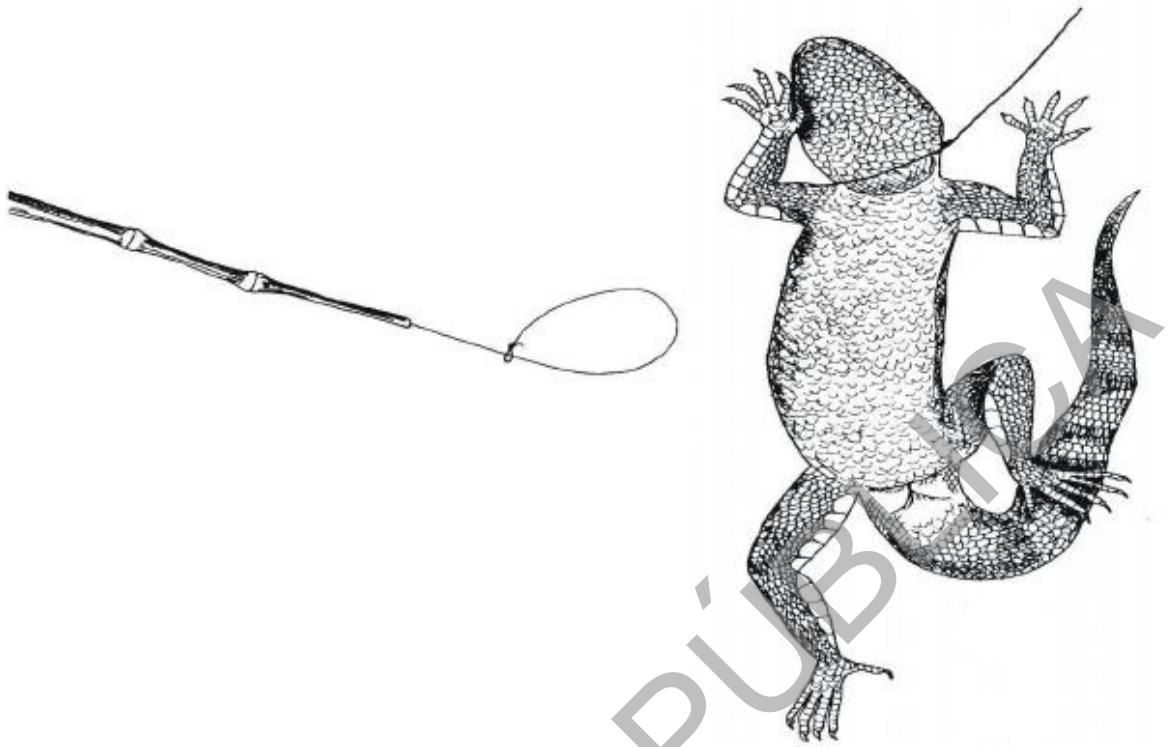


Figura 2. Lazo montado en una vara o caña de pescar y lagartija lazada por el cuello (Tomado de Vanzolini y Nelson, 1990).

Por otra parte, los ganchos o tenazas herpetológicas son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura, además de no maltratar a los organismos por capturar. Esta técnica es la ideal para evitar el accidente ofídico (mordedura por serpiente venenosa) en el personal involucrado y al ser herramientas especializadas, se disminuye la probabilidad de daños a los ejemplares capturados.

Así mismo, se tomarán los datos y evidencias de los rescates realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

- **Mamíferos pequeños y/o de hábitos cursoriales.**

En general, este grupo faunístico es muy evasivo y de difícil registro, por lo que se espera que la campaña de ahuyentarlos será de gran utilidad. Posteriormente, se espera que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se mantengan alejados del sitio por el movimiento y la generación de ruido, pero en caso de seguirlos registrando, a continuación, se enlistan las acciones que serán realizadas para el manejo de este grupo:

1. En caso de encontrar alguna madriguera de algún mamífero de talla mayor, se evaluará si la madriguera se encuentra activa para establecer el tipo de rescate más apropiado para evitar maltrato o muerte del animal.

2. En función de los resultados del punto anterior, en el caso de que las madrigueras estén ocupadas con crías, se planearán las acciones a tomar para lograr el rescate de los progenitores y sus crías dentro de la madriguera, y posibles sitios y condiciones de reubicación fuera de la superficie que se encuentra sujeta a afectación. En el caso de que las madrigueras solo sean sitios de refugio y en ese momento no se encuentre dentro de la temporada reproductora la especie que la ocupa, se obstruirá la entrada y de ser posible se destruirá(n) la(s) madriguera(s) con la finalidad de evitar que las oquedades vuelvan a ser ocupadas por otras especies de fauna.
3. Al tratarse de especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se podrá realizar lo siguiente:
 - a) Para llevar a cabo las capturas, se colocarán trampas tipo Sherman para mamíferos pequeños (roedores) y trampas Tomahawk para mamíferos medianos. Las trampas serán colocadas en los sitios en donde fueron observados previamente los mamíferos y estos no hayan sido ahuyentados por ser su territorio o encontrarse cerca sus madrigueras.
 - b) Para el traslado de mamíferos pequeños, estos serán colocados en contenedores de plástico debidamente etiquetados, mientras que los mamíferos medianos serán trasladados en las mismas trampas. Se cubrirán los contenedores con mantas para evitar que los animales se estresen, teniendo cuidado de mantenerlos bien ventilados.
 - c) Antes de cualquier captura, traslado y liberación de fauna silvestre, se tendrán impresas y disponibles las autorizaciones correspondientes. Se notificará a la autoridad antes del inicio de las actividades de rescate de fauna.
 - d) Cualquier captura será respaldada por registros detallados sobre su localización exacta con coordenadas geográficas, identificación taxonómica, sitio de captura y sitio de liberación, tipo de hábitat y evidencias fotográficas.

- **Aves.**

En el caso de las aves, se estima que éstas serán las menos afectadas ya que tenderán a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana.

- **Nidos, refugios y madrigueras.**

Nidos:

Se encuentra considerado, en caso de ser necesario, el rescate de nidos y/o polluelos. Para los nidos activos, sólo se llevará a cabo si se presenta dentro de la superficie del proyecto, se protegerá la zona donde se encuentra el nido y no se permitirá su perturbación o colecta. A continuación, se describen las acciones que serán llevadas a cabo para el rescate de nidos:

- a) Se hará su determinación taxonómica con guías de campo especializadas (Peterson y Chalif 1998; Howell y Web 1995) y se registrarán los datos en una libreta de campo. Se obtendrá

evidencia fotográfica del hallazgo refiriendo la ubicación exacta y la especie vegetal sobre la cual se encuentre el nido, así como su altura y orientación.

- b) En caso de que el nido tenga huevos y que exista la necesidad de llevar a cabo trabajos en la zona, se podrá considerar la reubicación del nido, con todo y huevos y se reubicará en un sitio previamente seleccionado y próximo a las obras. Se considerará la reubicación del nido con todo y rama, para posteriormente sujetar (amarrar) la rama en otro árbol, que si es posible deberá ser de la misma especie, en sitios con características ambientales similares y en la misma posición, orientación y altura en la que se encontraban. La reubicación del nido será en una zona cercana, ya que, si no es así, los progenitores no podrán visualizar su nido. Si es posible se capturarán a los progenitores junto con el nido, con la finalidad de que al remover el nido y colocarlo en otro sitio no sea abandonado y los polluelos sobrevivan. Es un procedimiento muy complicado, por lo que siempre la recomendación es permitir que los pollos nazcan, crezcan y se retiren volando.
- c) En el caso de que los nidos contengan polluelos, se procurará no perturbarlo para permitir que los pollos crezcan un poco y se retiren volando por sí mismos. Cabe mencionar que la mayoría de las aves se consideran precoces en este aspecto ya que en pocos días maduran y abandonan el nido. Para facilitar lo anterior, se podrá marcar el elemento vegetal que sostiene el nido activo para que los trabajadores de la obra lo ubiquen y lo respeten, procurando no retirar la vegetación adyacente hasta que el nido este inactivo.
- d) De encontrarse nidos inactivos, éstos serán retirados con la finalidad de que no puedan ser ocupados posteriormente.
- e) Cualquier retiro de nido quedará registrado en bitácoras e informes, con toda la información relacionada al evento, como es fecha, identificación taxonómica y evidencias fotográficas.

Refugios y madrigueras:

Para el rescate de fauna que utiliza refugios y madrigueras, el ahuyentamiento se llevará a cabo varios días antes de la intromisión de maquinaria, y de presentarse el caso de que la fauna no abandone el sitio por su propia cuenta, se procederá a su captura mediante la colocación de alguna trampa tipo Tomahawk o Sherman. Una vez capturado al animal se liberará inmediatamente en un sitio cercano, pero alejado de las afectaciones causadas por el proyecto, con el objetivo de permitir que el animal escape por sus propios medios hacia sitios más seguros con adecuada cobertura vegetal. Si se detectan madrigueras o refugios abandonados, se procederá a bloquear su entrada para evitar que algún animal lo utilice nuevamente.

VII. Bitácora de trabajo.

A continuación, se presentan los formatos de la bitácora de trabajo que será utilizada durante el registro de especies y las labores de rescate y traslocación, los cuales podrán ser modificables de acuerdo a las necesidades que se llegasen a presentar durante la ejecución del programa.

Formato para el registro de especies

Formato de listado de especies		HOJA:
		Folio
		FECHA:
NOMBRE DE LA OBRA:		
UBICACIÓN: Información requerida: No. Transecto, tipo de vegetación		
Especie		OBSERVACIONES

Formato de rescate y translocación de especies

REGISTRO ESPECIES REUBICADAS				HOJA:
NOMBRE DE LA OBRA:				FOLIO:
				FECHA:
Grupo taxonómico	NÚMERO DE INDIVIDUOS	Edad		OBSERVACIONES
		Juvenil	Adulto	

VIII. Materiales y equipo.

Para la realización de las diferentes actividades establecidas en el presente programa, se requiere de una serie de recursos materiales que serán utilizados por el personal encargado de su ejecución (profesionistas ambientales y auxiliares), los cuales se especifican a continuación:

Tabla 2. Listado de materiales y equipo.

MATERIAL Y EQUIPO	
Vehículos pick-up	Linternas
Navegador GPS	Suero antiveneno
Cámara fotográfica digital	Trampas Sherman
Ganchos herpetológicos	Trampas Tomahawk
Libreta de campo	Cubetas de 19 litros para trampas de fosa
Pinzas herpetológicas (Tongs)	Tapas para trampas de fosa
Sacos de manta de diferente tamaño, de preferencia oscuros	Pilas Recargables
Binoculares	Bolsas de plástico Zip-lock grandes
Vara	Recipientes de plástico con tapa

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Lentes de protección	Casco
Viboreras	Guantes de carnaza
Botas de campo	Guantes de látex
Ropa de algodón	

IX. Ubicación de los sitios de reubicación.

A continuación, se describen los criterios técnicos aplicados para la selección de las áreas que se encuentran destinadas para la liberación y reubicación de las especies de fauna silvestre:

Cercanía y fácil acceso: La principal medida de manejo para reducir el estrés, lesiones e inclusive la muerte de los ejemplares capturados, es reubicarlos inmediatamente después de su captura, es por ello que las áreas donde se llevarán a cabo las reubicaciones deben estar cerca y accesibles.

Equivalencia ambiental: Las áreas deben tener las mismas características ambientales, en cuanto a las especies presentes (animales y vegetales), orografía, altitud media sobre el nivel del mar, tipo de vegetación y suelos, ya que liberar una especie en un ecosistema al cual no pertenece puede resultar en su muerte, o bien causar desequilibrios en el ecosistema receptor.

Uso de suelo y vegetación: La cobertura vegetal es un factor determinante en la sobrevivencia de la fauna, ya que una cobertura vegetal aceptable proporciona refugio, protección y alimento a los animales, a diferencia de los sitios con cobertura vegetal pobre, donde los animales tienen menos alimento y pueden quedar expuestos ante el clima o sus depredadores. Por esta razón, a fin de poder demostrar que los sitios que se encuentran destinados para realizar las acciones de reubicación y ahuyentamiento son los menos perturbado, se hace mención que fueron seleccionados como sitios de reubicación aquellas áreas que se encuentran cubiertas por la misma vegetación solicitada para cambio de uso de suelo, las cuales pueden presentar conectividad con otros sitios de hábitat similares en los alrededores de la superficie que se encuentra sujeta a afectación.

Similitud de especies: Debe hacerse una evaluación previa de las áreas para verificar que ahí se encuentren las mismas especies. No solo debe estar presente la misma especie, sino que también lo deben estar su alimento, sus presas y sus depredadores. Este criterio garantiza además que no se introduzca una variedad o una enfermedad a un sitio donde antes no lo había.

Baja intervención humana: Se deben preferir áreas que tengan poca intervención humana para incrementar sus probabilidades de sobrevivencia. Esto se hace más importante cuando se trata de especies venenosas como algunas serpientes. Para este criterio se pueden utilizar los criterios de densidad de población y de caminos.

Estado de conservación: En general, se buscan áreas que tengan el mayor grado de conservación posible con poca perturbación por asentamientos humanos, ganadería, cacería y/o contaminación.

Con base en los criterios antes mencionados, la reubicación de los individuos de fauna que sean rescatados será realizada en áreas adyacentes del proyecto, pero fuera del derecho de vía, a una distancia no mayor a un kilómetro del eje de la línea de transmisión (ver Figura 3). Dichas áreas reúnen las características adecuadas para la reubicación de las especies que han sido registradas en el contexto local, aunque es importante señalar que la reubicación también puede ser realizada en su caso, en alguna Unidad de Manejo para la Conservación de la vida Silvestre que se llegara a encontrar ubicada al interior de la delimitación geográfica de la Cuenca Hidrológico Forestal, y para la cual se pudiera conseguir la autorización correspondiente.

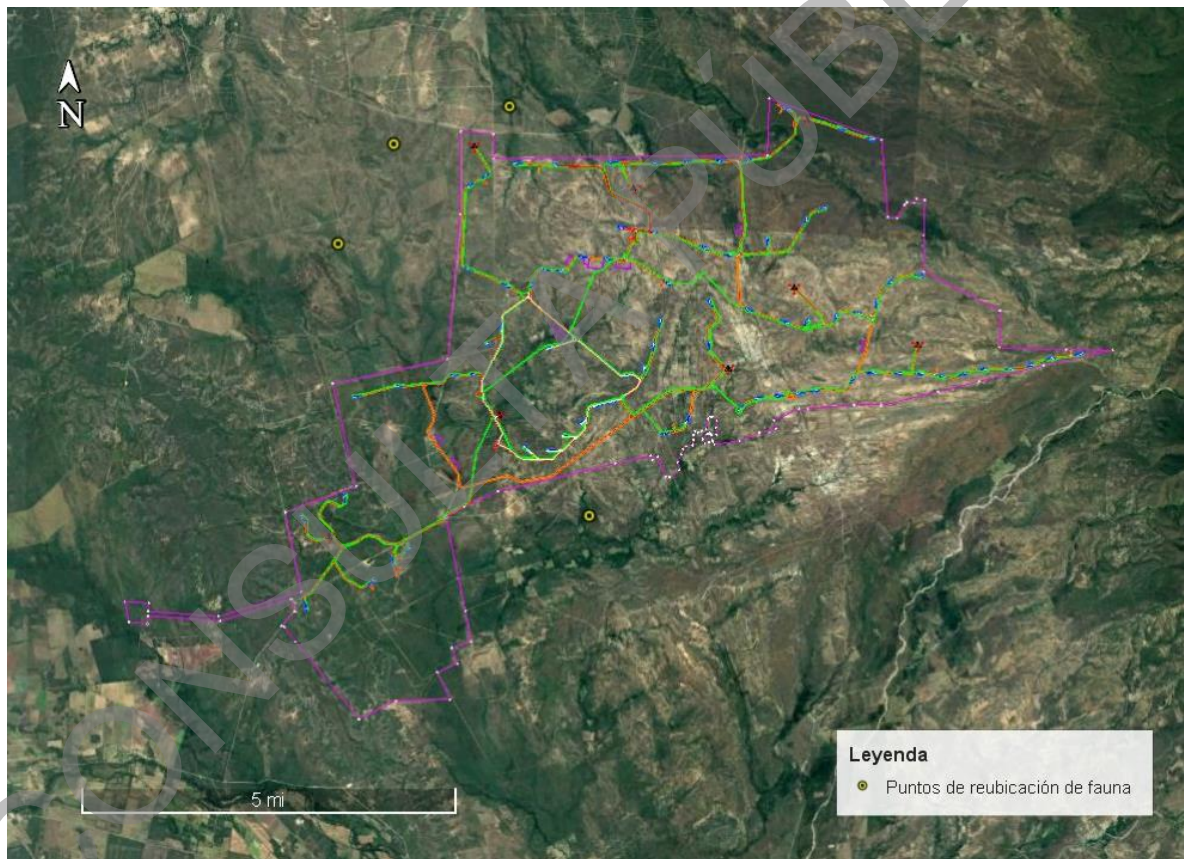


Figura 3. Área considerada para la reubicación de las especies de fauna silvestre rescatadas.

X. Acciones a realizar para la protección de la fauna durante la ejecución del cambio de uso de suelo.

a) Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de fauna, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la superficie de proyecto y en sus colindancias (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.

b) Los conductores de vehículos y la maquinaria que circule sobre la superficie de proyecto, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente los anfibios y reptiles de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.

c) Inspección periódica durante las labores de construcción del proyecto para la identificación de especies que puedan estar sujetas a afectación, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.

d) Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

XI. Resultados esperados.

Para evaluar el desempeño de las acciones de rescate y reubicación de las especies de fauna se considera el uso de los siguientes indicadores:

$$\text{Eficiencia del ahuyentado de fauna} = \Sigma A_i - \Sigma A_f$$

Dónde:

A_i = número total de animales ahuyentados al inicio de las brigadas.

A_f = es el número total de animales ahuyentados al final de las brigadas.

$$\text{Índice de supervivencia } \Phi_t = t_i/t_f$$

Dónde:

Φ_t = Probabilidad de supervivencia para el muestreo t_f el muestreo t_i

t_f = Tamaño de la población rescatada (Especies rescatadas).

t_l = Tamaño de la población liberada (Especies reubicadas).

Esta fórmula puede representarse en porcentajes de la siguiente forma:

$$\phi_t = (100) \frac{\hat{M}_l}{\hat{M}_f}$$

El monitoreo de la fauna silvestre es una estrategia que implica la realización de una serie de actividades o acciones que favorezcan el desarrollo, establecimiento, crecimiento, incremento y repoblación de la(s) especie(s) en los diferentes hábitats donde se distribuye, asegurando con ello la permanencia saludable de la población, la integridad del ecosistema y de los procesos ecológicos. El monitoreo es la actividad indispensable por ser el medio más confiable a través del cual se evalúan la densidad, composición y estado actual de las especies de interés, por lo que se hace mención que las principales actividades que se realizarán con este fin, serán las siguientes:

- Durante las labores de construcción se realizará un muestreo con transectos que serán establecidos en los sitios de reubicación, utilizando las mismas metodologías aplicadas durante la elaboración de los estudios, tomándose datos de huellas, excretas y avistamientos para estimar la densidad poblacional de las especies de fauna silvestre (principalmente especies endémicas y/o enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Se realizarán observaciones directas en el área del proyecto en sitios previamente seleccionados, siempre siendo los mismos, por medio de recorridos en los transectos de muestreo establecidos.
- Existirá vigilancia durante las actividades de mantenimiento, con el propósito de poder detectar oportunamente cualquier tipo de eventualidad.

De esta manera, las acciones de conservación, manejo y monitoreo, tanto de la(s) especie(s) como del hábitat se basarán principalmente en:

- Conocimiento del estado actual en que se encuentra el hábitat y las poblaciones de las especies por medio de los muestreos y seguimiento.
- Prevención de la destrucción del hábitat basándose en la concertación, capacitación, re-educación y concientización ambiental a los trabajadores y/o en su caso, pobladores de las comunidades adyacentes.
- La participación directa de los involucrados en actividades de vigilancia, manejo y monitoreo de las especies, de modo que sean ellos los que finalmente puedan percibir y observar los problemas que se pudieran presentar con respecto a la fauna.

XII. Cronograma de trabajo.

La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los nueve meses de ejecución del cambio de uso de suelo, incluyendo la preparación y posterior entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Tabla 3. Cronograma del programa de fauna silvestre.

Fase	Actividad / bimestral	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Primera	Impartición de talleres de concientización e implementación de un reglamento interno									
Segunda	Colocación de avisos de protección									
	Acciones de ahuyentamiento									
	Búsqueda activa de organismos, colocación y revisión de trampas									
	Reubicación de ejemplares									
	Identificación de nidos y madrigueras activos en brecha de patrullaje y áreas de armado e hincado de estructuras.									
Tercera	Tapado de madrigueras (rescate y reubicación de ejemplares)									
	Supervisión de nidos y madrigueras activas									
	Vigilancia									
	Colocación de dispositivos disuasores									
Todas	Informes									

Las acciones de monitoreos y evaluación de fauna, se darán por un periodo de cinco años una vez inicializada la etapa de operación, con una periodicidad estacional.

XIII. Presentación de informes y resultados.

Para dar un seguimiento efectivo de las acciones y medidas que se realicen en este programa, se contempla la presentación de un informe de finiquito una vez que sean concluidas las labores de cambio de uso de suelo del proyecto, así como la posterior presentación de un informe final para mantener informada a la Autoridad sobre los resultados que puedan ser documentados en el sitio de reubicación.

XIV. Literatura revisada.

- Alsop, F. J. III. 2002. Birds of North American. Smithsonian Institution.
- Aranda Sánchez, J. M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México. 255 pt.
- Casas, G. A. y McCoy C.J. 1979. Anfibios y Reptiles de México. Limusa. 1^{era} Edición México.
- Ceballos, G. y Giselle Oliva, Coords. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE – CONABIO. México.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país. 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conant, R. y J.T. Collins. 1998. Reptiles and amphibians of eastern and central of north America. Peterson Field Guide. 604 p.
- Escalante, P. A.M. Sada y J. Robles Gil. 2014. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México. UNAM y CIPAMEX. 39 pt.
- FCF-UANL. 2004. Resumen de ejecución de rescates de especies en la Cuenca de Burgos Enero-Febrero y Marzo. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, Nuevo León. Inédito.
- Flores, V.O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. UNAM-CONABIO, México, D.F. 431 p.
- Gavino de la Torre, G. 1993. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa. México. pp. 241-247.
- Gruiffoyle, M.P. 2010. Implementing Herpetofauna Inventory and Monitoring Efforts on corp of Engineers Project Lands. U.S. Army Corp. of Engineers, Environmental Laboratory.
- Hall, E.R. 1981. The mammals of North America. Vol. I and II. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc.
- Krebs, C.J. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia. 2da. Edición. Instituto Ecológico de Recursos Animales. Universidad de Columbia Británica. 495-503pp.
- Lendel C.E.W. y Y. Petryzyn. 1992. Mammals of the southwestern United State and northwestern Mexico. Treasure Chest Editorial.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M& T. Manuales y Tesis SEA, Volumen 1, Zaragoza, 84 pp.
- National Audubon Society. 2001. Field Guide to North American Mammals. Knopf Editorial.
- National Audubon Society. 2002. Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. 20th edition.
- National Geographic Society. 2002. Field Guide to the Birds of North America. 4th edition.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre del 2010.

- Peterson, Roger Tory and Edward L. Chaliff. 2008. Aves de México, Guía de Campo. Editorial Diana, México.
- Ralph C. J., G. R. Geupel, M. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159-Web. 46 p.
- Sánchez O., M.C. Donovarro-Aguilar y J.E. Sosa-Escalante. 2000. Conservación y manejo de vertebrados en el trópico de México: Diplomado en conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre. Unidos para la Conservación-Sierra Madre, Dirección General de Vida Silvestre, INE-SEMARNAP, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos de América, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. México D.F.
- Sibley, D.A., 2000. National Audubon Society. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society. New York.
- Sibley, D.A. 2000. The Sibley Guide to Birds. Chanticleer Press.
- Starker Leopold. 1977. Fauna Silvestre de México, Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales. México.
- Stebbins, R. C. 2003. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. 3rd.Edition.
- Van Perlo, B., 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

CONSULTA PÚBLICA

Anexo

Se elaborará una ficha técnica de las especies de fauna silvestre rescatadas y reubicadas, se encuentren incluidas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ejemplo de la ficha técnica:



Figura 2. Fotografía de la especie.

Fuente: Tomado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre común: Rana leopardo, Río Grande Leopard Frog.

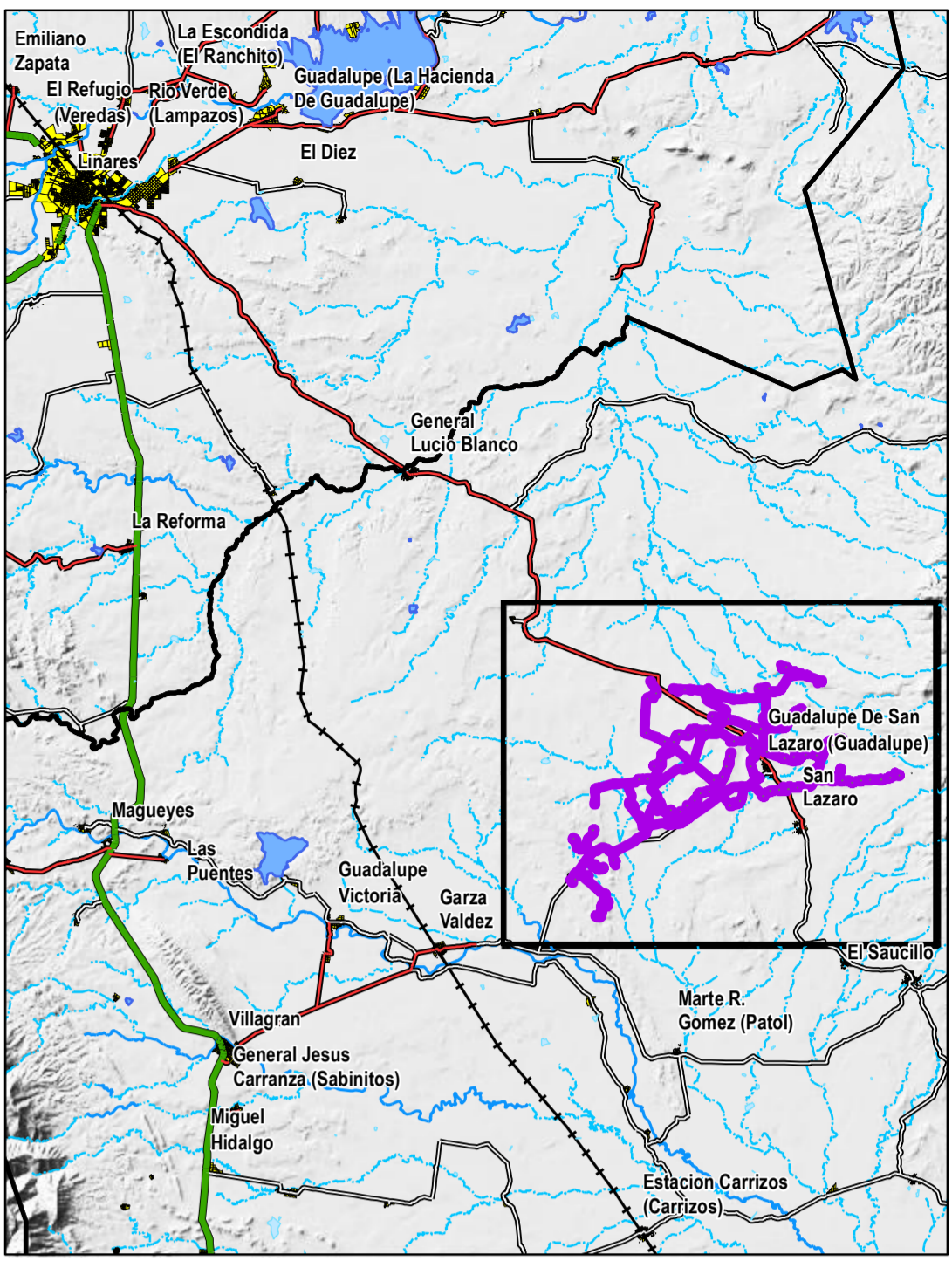
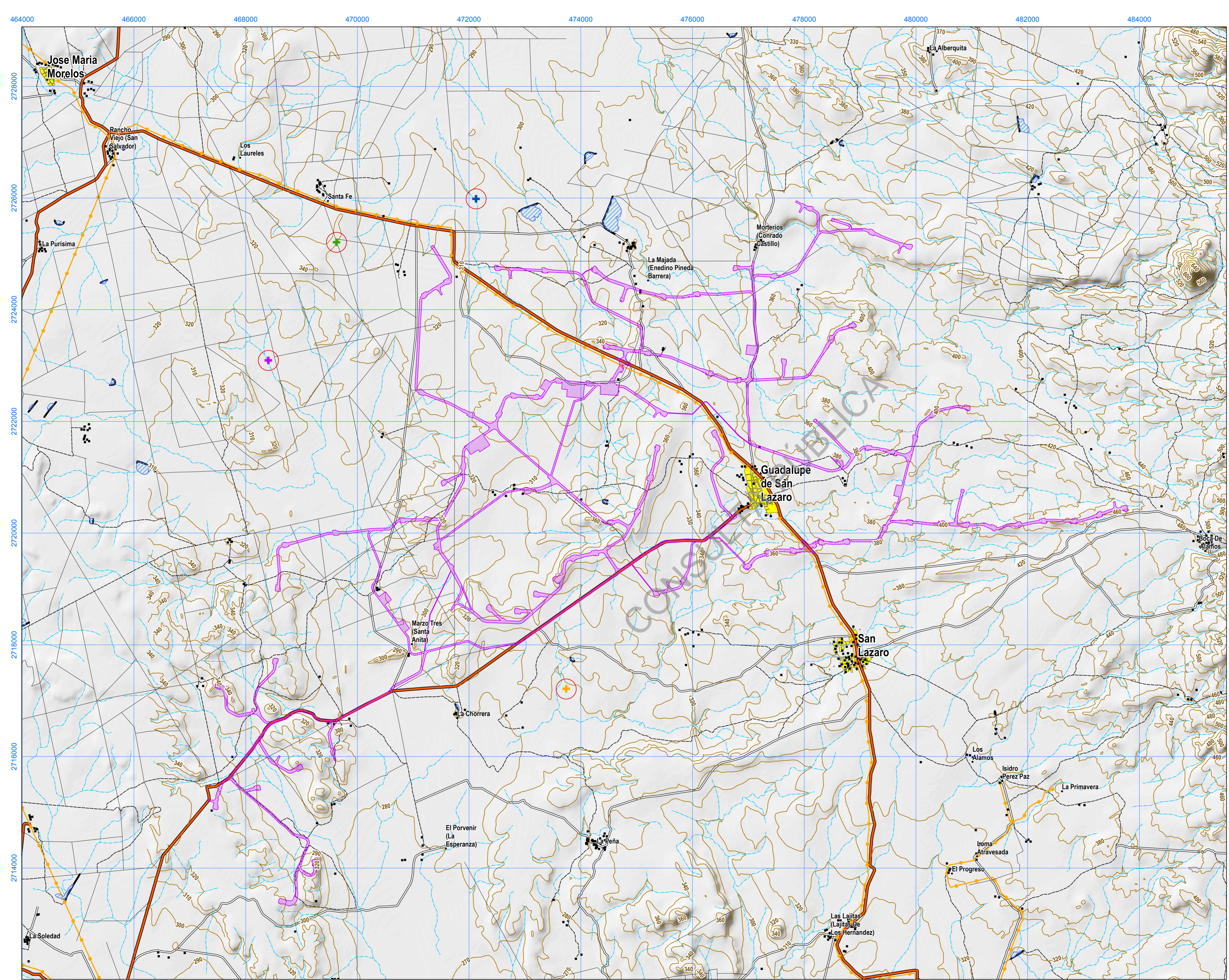
Nombre técnico: *Rana berlandieri*.

Descripción: Rana de tamaño mediano (5.7-11.4 cm) con variabilidad en colores desde verde olivo, marrón grisáceo hasta el color aceituna, manchas pequeñas difusas de un color más oscuro que el resto de la piel, una línea clara por el costado que desaparece o se decolora a la altura del ojo, ventralmente es color amarillenta.

Hábitos: Acuática, típicamente una rana de charco, encontrada raramente lejos del agua, pero puede tolerar condiciones bastante secas. Puede ser activa en el día y más probables en la noche y casi todo el año. Alimentaciones una variedad de presa terrestre (insectos) y acuática (peces), incluyendo otras ranas.

Estatus de conservación: Sujeta a protección especial.

Técnica para su manejo: Captura directa o con trampas tipo embudo en márgenes de cuerpos de agua.



Parque Eólico Guadalupe

Promovido por: Eólica Guadalupe S. de R.L. de C.V.

Elaboró
M.C. Miguel González Botello

Revisó
Ing. Óscar Infante Mercado

Responsable Técnico
Ing. Rafael Aranda Ramos

- Name**
- Punto de Liberación 1
 - Punto de Liberación 2
 - Punto de Liberación 3
 - Punto de Liberación 4
 - Brecha
 - Vereda
 - Edificación puntual
 - Línea de transmisión
 - Corriente de agua intermitente
 - Carretera
 - Vía de F.F.C.C.
 - Lindero
 - Gasoducto de PEMEX
 - Cementerio
 - Cuerpo de agua intermitente
 - Bordo
 - Huella del proyecto



Caminos dentro del Área del Proyecto





Paisaje general en el Área del Proyecto





Infraestructura cercana al sitio del proyecto



Ganado bovino dentro del área del proyecto (uso actual del terreno)

Fauna dentro del área del proyecto



Tirano tijereta rosado (*Tyrannus forficatus*)



Aguililla gris (*Buteo nitidus*)



Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*)



Tortuga galápago tamaulipeco (*Gopherus berlandieri*)



Rastros de fauna (Coyote *Canis latrans*)



Colocación de cámaras de fototrampeo



Lindero Este del Área de Influencia del Proyecto



Lindero Norte del Área de Influencia del Proyecto



Zona montañosa en el lindero Este del Área de Influencia del Proyecto



Presa de Cerro viejo dentro del Sistema Ambiental Regional



Zopilote aura (*Cathartes aura*)