



# 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**



BLICA



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

**“PLANTA FOTOVOLTAICA HIVE  
SOLAR BAJA CALIFORNIA NORTE I”**

JULIO, 2019



El presente documento ha sido redactado por el equipo MULTIDISCIPLINARIO de la consultoría NATURA MEDIO AMBIENTE.

Contacto: Claudia Reyes Vázquez

correo: [claudio\\_reyes@naturamedioambiente.com](mailto:claudio_reyes@naturamedioambiente.com) y tel 67237070

### EQUIPO REDACTOR

Grado	Nombre
Ing. Topografía y Fotogrametría	[Redacted]
Lic. en Estudios Sociodemográficos	[Redacted]
Lic. en Planeación Territorial	[Redacted]
M. en C.	[Redacted]
Lic. en Biología	[Redacted]
M. en C.	[Redacted]
Lic. en Biología	[Redacted]
Ing. Ambiental y Sustentabilidad	[Redacted]
M. en C.	[Redacted]
M. en C.	[Redacted]

### DIRECTOR DEL ESTUDIO

CLAUDIA REYES VÁZQUEZ

Juan Escutia 43 piso 2, Col. Condesa, Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México.  
Teléfonos: 4398 6145 y 6723 7070

## ÍNDICE GENERAL

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

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

**CAPÍTULO III.** VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

**CAPÍTULO IV.** DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

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

**CAPÍTULO VI.** ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

**CAPÍTULO VII.** PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

**CAPÍTULO VIII.** IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

# **CAPITULO 1**

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

CONSULTA PUBLICA

## ÍNDICE

<b>I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>I-2</b>
<b>I.1 Nombre del proyecto.....</b>	<b>I-2</b>
<b>I.2 Ubicación (dirección) del proyecto .....</b>	<b>I-2</b>
I.2.1 Duración del proyecto .....	I-5
<b>I.3 Datos generales del promovente.....</b>	<b>I-6</b>
I.3.1 Nombre o razón social .....	I-6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	I-6
I.3.3 Nombre y cargo del representante legal .....	I-6
I.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	I-6
<b>I.4 Responsable del estudio de Impacto Ambiental .....</b>	<b>I-6</b>
I.4.1 Nombre o Razón Social .....	I-6
I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	I-7
I.4.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio .....	I-7
I.4.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio .....	I-7

CONSULTA PÚBLICA

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

---

### I.1 Nombre del proyecto

---

El nombre del Proyecto es "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**".

### I.2 Ubicación (dirección) del proyecto

---

El proyecto se ubica en el estado de Baja California en el municipio de Tecate, cerca de la carretera Mexicali-Tijuana. El predio donde se pretende instalar el Proyecto tiene una superficie de 178.75 ha de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del mismo. Esta superficie contempla una línea de interconexión aérea de 1.6 km con una servidumbre de 30 m, hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio para llevar a cabo la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

CONSULTA PÚBLICA

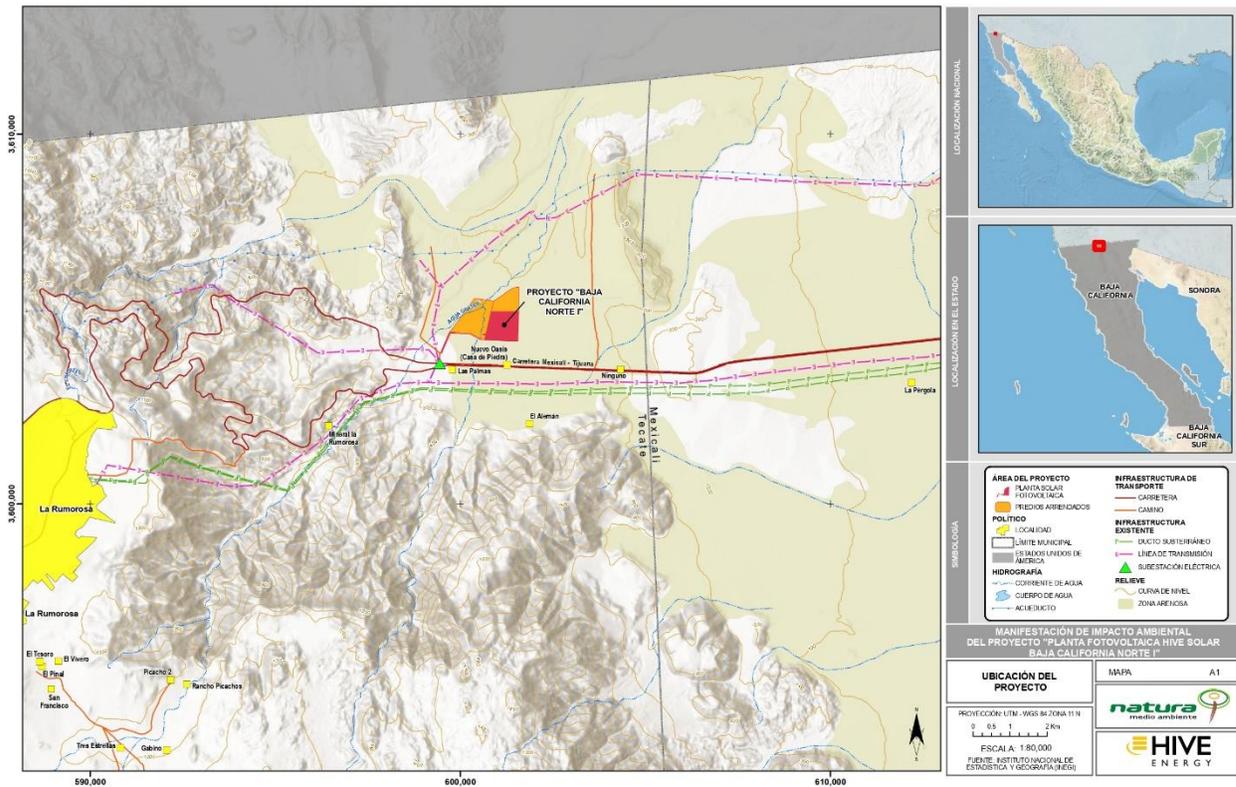


Figura I-1 Predio y Área en donde se ubicará el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Tabla I-1 Coordenadas del polígono en donde se desarrollará el Parque Solar (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

Vértices	X	Y
1	600,655.364	3,604,434.573
2	600,662.288	3,604,464.333
3	600,833.646	3,605,200.926
4	601,570.650	3,605,200.926
5	601,549.083	3,604,395.188
6	601,538.949	3,604,395.018
7	601,390.536	3,604,392.538
8	601,055.635	3,604,419.442
9	600,655.364	3,604,434.573

**Tabla I-2. Coordenadas de ubicación de la Subestación Eléctrica del Proyecto  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573	23	600,777.457	3,604,443.262
2	600,692.708	3,604,545.982	24	600,777.127	3,604,441.888
3	600,693.038	3,604,547.356	25	600,776.586	3,604,440.583
4	600,693.579	3,604,548.661	26	600,775.848	3,604,439.378
5	600,694.318	3,604,549.866	27	600,774.930	3,604,438.304
6	600,695.236	3,604,550.940	28	600,773.855	3,604,437.387
7	600,696.310	3,604,551.857	29	600,772.650	3,604,436.649
8	600,697.515	3,604,552.595	30	600,771.344	3,604,436.109
9	600,698.821	3,604,553.135	31	600,769.970	3,604,435.780
10	600,700.195	3,604,553.464	32	600,768.561	3,604,435.670
11	600,701.604	3,604,553.574	33	600,701.604	3,604,435.717
12	600,768.561	3,604,553.527	34	600,700.042	3,604,435.855
13	600,770.123	3,604,553.389	35	600,698.528	3,604,436.262
14	600,771.637	3,604,552.982	36	600,697.107	3,604,436.925
15	600,773.058	3,604,552.319	37	600,695.823	3,604,437.825
16	600,774.342	3,604,551.419	38	600,694.715	3,604,438.934
17	600,775.451	3,604,550.310	39	600,693.815	3,604,440.218
18	600,776.350	3,604,549.025	40	600,693.153	3,604,441.640
19	600,777.012	3,604,547.604	41	600,692.747	3,604,443.154
20	600,777.418	3,604,546.090	42	600,692.610	3,604,444.716
21	600,777.555	3,604,544.528	43	600,692.598	3,604,544.573
22	600,777.568	3,604,444.671			

**Tabla I-3 Coordenadas de ubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértice	X	Y
1	600,710.252	3,604,581.487
2	599,772.036	3,604,629.119
3	599,725.028	3,604,631.514
4	599,719.491	3,604,631.796
5	599,716.540	3,604,631.947

Vértice	X	Y
6	599,715.708	3,604,630.010
7	599,714.345	3,604,626.840
8	599,589.502	3,604,336.510
9	599,589.510	3,604,336.197
10	599,483.616	3,604,088.990
11	599,482.408	3,604,086.171
12	599,474.525	3,604,067.769

### I.2.1 Duración del proyecto

El Desarrollo del Proyecto se divide en 2 etapas: Preparación del Sitio, Construcción. Mientras que el tiempo estimado de vida útil del Proyecto es de 30 años con posibilidad de extenderse, de acuerdo con el buen funcionamiento de los componentes, derivado del adecuado y oportuno mantenimiento. Respecto a la etapa de Abandono del sitio, previo al término de la vida útil del proyecto se propondrán claramente las actividades específicas y tiempos de ejecución de esta etapa.

En el programa de trabajo para la ejecución del Proyecto se especifican etapas y actividades puntuales. Se plantea una **Etapas Previa a la Construcción** para llevar a cabo diligencias como permisos, licencias y autorizaciones ante las autoridades correspondientes. Se delimitará el trazo del proyecto y se realizarán estudios relacionados con la ingeniería y geotecnia, así como la elaboración de la cartografía y la realización de levantamiento topográfico.

Para la realización de las actividades vinculadas con la **Preparación del Sitio** se estima un periodo de 9 meses en promedio. Se llevarán actividades como el desmonte, el despalme y la instalación de obras provisionales.

La **Construcción** del Parque Eólico será de 7 meses en promedio. En esta etapa se realizarán tareas concernientes a la obra civil, instalación de la subestación, el izado de los aerogeneradores, establecimiento de la infraestructura eléctrica, tendido de la línea de interconexión, entre otras actividades.

La etapa de **Operación y Mantenimiento** cubre un lapso de 30 años y en esta se realizarán actividades propias de este rubro.

La etapa tipificada como **Abandono del Sitio** abarca 1 año y las actividades a realizar se relacionan con el desmantelamiento, la recuperación del suelo y la vegetación dejándolos mejor a como fueron encontrados.

### I.3 Datos generales del promovente

---

#### I.3.1 Nombre o razón social

---

**HIVE BAJA CALIFORNIA NORTE I**

[REDACTED]

#### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

---

[REDACTED]

#### I.3.3 Nombre y cargo del representante legal

---

**BERNARDO FERNÁNDEZ DI BERNARDO**

[REDACTED]

#### I.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

---

[REDACTED]

[REDACTED]

### I.4 Responsable del estudio de Impacto Ambiental

---

#### I.4.1 Nombre o Razón Social

---

**SAYAB MEDIO AMBIENTE, S.C. (NATURA MEDIO AMBIENTE)**

#### I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

---

[REDACTED]

#### I.4.3 Nombre del Responsable Técnico del Estudio

---

[REDACTED]

[REDACTED]

#### I.4.4 Dirección del Responsable Técnico del Estudio

---

[REDACTED]

Se anexa documentación en AnexoC01\_Doc. Responsable Técnico del Estudio.

*Los involucrados, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental a su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece el **Artículo 247 del Código Penal**. Toda la información relativa al proyecto constructivo es responsabilidad del promovente (selección del sitio, contratos de arrendamiento, costos o inversión del proyecto, estudios técnicos del área del proyecto y la información que derive de estos).*

## **CAPITULO II**

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

CONSULTA PÚBLICA

## ÍNDICE

II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.....	II-1
II.1	Información general del proyecto .....	II-1
II.1.1	Naturaleza del proyecto.....	II-2
II.1.2	Justificación .....	II-3
II.1.3	Ubicación física y dimensiones del Proyecto .....	II-7
II.1.4	Inversión requerida.....	II-11
II.2	Características particulares del proyecto .....	II-12
II.2.1	Programa de trabajo .....	II-27
II.2.2	Representación grafico regional.....	II-29
II.2.3	Representación grafica local .....	II-29
II.2.4	Preparación del sitio .....	II-30
II.2.5	Construcción.....	II-33
II.2.6	Operación y mantenimiento .....	II-39
II.2.7	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	II-42
II.2.8	Utilización de explosivos .....	II-45
II.2.9	Residuos .....	II-45
II.2.10	Generación de gases de efecto invernadero .....	II-54

CONSULTA PÚBLICA

## II DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tendrá una potencia de generación de 28 MW y se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 178.57 ha de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto. El tipo de obra que se pretende realizar (Planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico ya que generará energía eléctrica a partir de 98,368 celdas fotovoltaica en 87 módulos con una capacidad de 365 Wp cada uno. La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con una servidumbre de 30 m hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio.

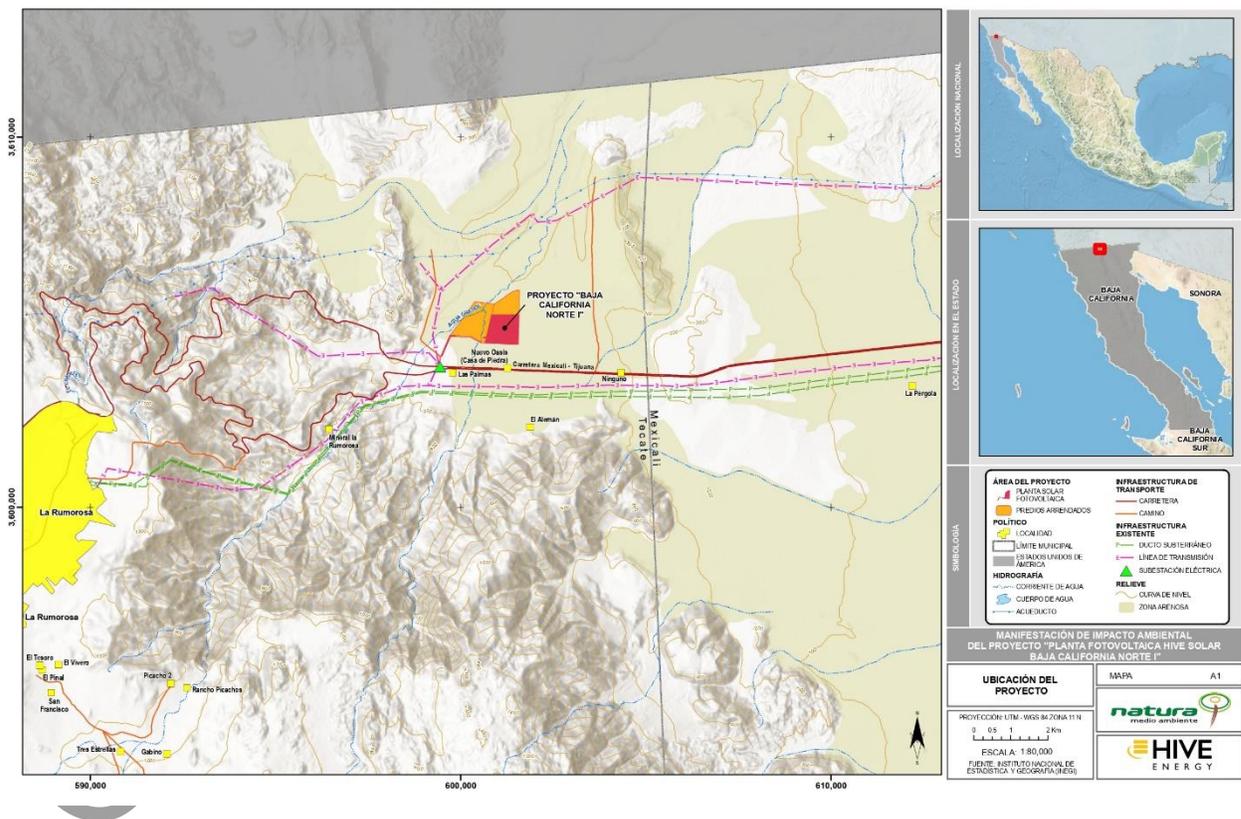


Figura II-1 Predio y Área en donde se ubicará el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

En el sentido de las Energías Renovables, en la Ley de Transición Energética define a las energías renovables como *"aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía renovable aprovechable por el ser humano, que se generan naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica y que al ser generadas no liberan emisiones al ambiente"*, en este sentido el proyecto se integra al concepto de energías renovable al utilizar un recurso natural disponible en la zona de interés útil para la generación de energía eléctrica y que en su generación no libera ningún tipo de emisión al ambiente.

El proyecto se ubicará en el municipio de Tecate en el límite de la zona oriente con el municipio de Mexicali. El predio está compuesto de una superficie plana (parte de esta área será utilizada para el emplazamiento del proyecto) y el cauce de una corriente de tipo intermitente (área totalmente considerada para su conservación).

### II.1.1 Naturaleza del proyecto.

---

La radiación solar es la energía recibida del sol en forma de ondas electromagnéticas que permite la transferencia de energía solar al planeta. El aprovechamiento de la energía emitida por el sol es posible mediante procesos fototérmicos para calentamiento de fluidos y generar calor (energía térmica) o por medio del efecto fotovoltaico a través del cual, la luz solar se convierte en electricidad sin usar ningún proceso intermedio (energía solar fotovoltaica).

La irradiación del sol es variable de acuerdo con la época del año, la hora del día, la altitud, y el clima. En México la irradiación con los niveles más altos se ubica en la zona Norte y sobre las vertientes del Golfo de México por efecto de los sistemas frontales en esta época. En el periodo comprendido entre enero y abril ocurre un aumento de la irradiación global en toda la República Mexicana, que es mayor en la parte noreste. En el verano nuevamente la irradiación máxima ocurre en el noreste y en la península de Baja California.

La generación de energía solar es una alternativa sostenible cada día más rentable, competitiva y accesible. El Proyecto **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** generará una potencia nominal de 28 MW aprovechando una superficie **de 66.90 ha** comprendidas en un solo predio del municipio de Tecate, Baja California. La energía eléctrica generada será portada a través de una línea de evacuación que se conectará al Sistema Eléctrico Nacional.

Los principales componentes del Proyecto son los siguientes:

- ✓ Módulos fotovoltaicos
- ✓ Vialidades internas de mantenimiento
- ✓ Seguidores solares
- ✓ Red de baja tensión
- ✓ Cajas combinadores (Combiner box)
- ✓ Inversores
- ✓ Centros de acondicionamiento de potencia (Power Station)
- ✓ Transformadores de baja a media tensión
- ✓ Red de media tensión
- ✓ Subestación elevadora
- ✓ Patío de maniobras, almacenes y oficinas.
- ✓ Línea de Transmisión e Interconexión (alta tensión)

El predio de interés se encuentra cubierto con vegetación natural y en la mayor parte deberá ser removida para la instalación de los componentes del proyecto. Puesto que se prevé la afectación de componentes ambientales y en cumplimiento de los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional para el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", con el propósito de identificar los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del mismo, y establecer las medidas que mitiguen, eviten o compensen dichos impactos.

### II.1.2 Justificación

---

El proyecto favorecerá la expansión de la infraestructura eléctrica y se apega a las disposiciones de transmisión energética que añadirán esfuerzos para contribuir en el objetivo de hacer rentable la generación de energía eléctrica a través de energías renovables como la solar, contribuyendo a reducir la demanda del servicio y consecuentemente propiciando la seguridad energética de acuerdo con el Programa Estatal de Desarrollo 2014-2019 (PED).

## "Energías limpias"

### Objetivo

*Impulsar el desarrollo de proyectos de generación y suministro de energía eléctrica para llevar precios más competitivos al sector industrial, comercial y público a través de promoción con empresas del sector energético".*

<b>Desarrollo de la industria energética</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Situación a lograr al 2019</b>
<b>1. Aprovechar las ventajas naturales de la región para fortalecer la producción, transformación y comercialización de energías alternativas y limpias.</b>	<i>Baja California cuenta con una industria energética fuerte, sustentable y competitiva, que propicia las condiciones para un desarrollo pleno del mercado y el bienestar de la población.</i>
<b>2. Atraer la participación de la inversión privada directa en el sector productivo de energías alternativas y limpias.</b>	<i>Se cuenta con empresas establecidas en la región, proyectos consolidados y en operación que impulsan el desarrollo de la industria energética en la entidad.</i>
<b>3. Generar incentivos a los desarrolladores de infraestructura y equipo para la producción, almacenaje y distribución de energías alternativas y limpias.</b>	<i>Se cuenta con estudio finalizado que sirve como herramienta de promoción.</i>
<b>5. Generar incentivos a los desarrolladores de infraestructura y equipo para la producción, almacenaje y distribución de energías alternativas y limpias.</b>	<i>La Administración Estatal realiza una gestión exitosa para la ampliación de la infraestructura de transmisión, transformación y distribución de energía eléctrica.</i> <i>Se cuenta con un estudio de monitoreo que se utiliza como herramienta de promoción e investigación.</i>

<b>Nuevas fuentes de abastecimiento de energía</b>	
<b>Estrategias</b>	<b>Situación a lograr al 2019</b>
<b>1. Fomentar la inversión pública y privada en proyectos de generación, manejo y comercialización de energías alternativas limpias.</b> <i>Fomentar la inversión pública y privada en programas que propicien la creación de empresas, impartición de cursos y formación de profesionales en materia de energías limpias.</i>	<i>Industria energética local consolidada bajo un esquema de competitividad y sustentabilidad, que logra por medio de acuerdos con la industria privada, eficientar el abastecimiento de energía y ofertar precios menores por el servicio de energía eléctrica a los bajacalifornianos.</i> <i>Se concretan programas y mecanismos de desarrollo que promueven la instalación de sistemas de generación distribuida interconectados y aislados a la red eléctrica.</i> <i>Se logran instalar un mínimo de 1 MW por año en tecnología solar y se alcanzan los 1000 MW de capacidad eólica instalada en el Estado. Además de promover el establecimiento de productos financieros e incubadoras de negocio que propician la creación de empresas dedicadas a facilitar el acceso a estas tecnologías a los diferentes sectores económicos.</i>
<b>2. Utilizar las instalaciones del Parque Eólico La Rumorosa I y la granja fotovoltaica, para desarrollar capacitaciones en coordinación con instituciones públicas.</b>	

Durante las diferentes etapas del proyecto se ejecutarán diversas medidas preventivas que contrarresten los impactos adversos que pudieran presentarse, con la finalidad de evitar daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico; como lo es la generación de residuos, para lo cual se tendrá un Plan de Manejo de los mismos y se asegurará que se cumplan con los permisos necesarios ante la Secretaria y Ayuntamiento de acuerdo con lo que aplique.

El proyecto se caracteriza por ser un generador de energía limpia y producirá cero emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.

➤ **Selección del sitio**

La selección del sitio se propone principalmente por la disponibilidad del recurso renovable, ya que en México se encuentra en el lugar 27 con una contribución del 0.71% de energía solar por lo que es uno de los cinco países más atractivos en el mundo para inversión en proyectos de energía solar, esto debió a que en México se localiza en el llamado "cinturón solar" con una radiación superior a 5 (kWh/m<sup>2</sup>-día). Adicionalmente a lo antes mencionado, se utilizaron algunos criterios relevantes para la selección del sitio y se describen en la siguiente tabla.

**Tabla II-1 Criterios de selección del sitio.**

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y potencial del terreno (orientación y pendientes óptimas, poca probabilidad de inundaciones o huracanes).</li> <li>La orografía es plana sin existencia de colinas o montículos dentro del área del proyecto.</li> <li>Ubicación de la Subestación a menos de 2 km. del predio.</li> </ul>
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto contribuirá a satisfacer la demanda que tiene el Sistema Eléctrico Nacional. Por otro lado, se generarán empleos directos e indirectos por la compra de insumos, materiales, servicios, mano de obra, entre otras.</li> </ul>
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto será ubicado en parte de un terreno ejidal en donde los ejidatarios serán beneficiados por el arrendamiento del predio. Es así como localmente habrá la creación de empleos directos e indirectos principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</li> <li>Con el proyecto se fomentará el uso y cultura de energías renovables.</li> </ul>
Medioambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>La ubicación del proyecto no colinda ni se encuentra identificado con algún área de importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o</li> </ul>

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
	<p>municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) ni sitios RAMSAR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El área del proyecto presenta vegetación de tipo matorral desértico micrófilo el cuál será sujeto a cambio de uso de suelo en una superficie de 66.90 ha.</li> <li>• El proyecto, en términos de los recursos naturales que podría afectar, así como de las descargas, emisiones o residuos que podría generar, pretende respetar las tasas de renovación para los recursos renovables y a determinados ritmos e intensidades de uso para los no renovables.</li> <li>• El proyecto sólo disminuirá marginalmente la superficie vegetal de la zona y no afectará sitios no establecidos como área de proyecto.</li> <li>• Mediante la aplicación de las medidas de mitigación se contrarrestarán o evitarán los posibles impactos identificados.</li> </ul>
Normativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La localización del Proyecto considera el cumplimiento y apego de la legislación ambiental y forestal vigente y aplicable, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales. Cabe destacar que, el proyecto se apegará con todos los ordenamientos ecológicos o urbanos existentes en la región.</li> <li>• Hay que hacer notar que el proyecto contribuirá con las metas y objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo, así como el del estado. Y otros programas como el Programa especial contra el Cambio Climático y el de Aprovechamiento de Energías Renovables.</li> </ul>

CONSULTA PÚBLICA

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

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubica en el municipio de Tecate en el Estado de Baja California cerca de la carretera Mexicali-Tijuana. En la siguiente figura se muestra la ubicación del sitio.

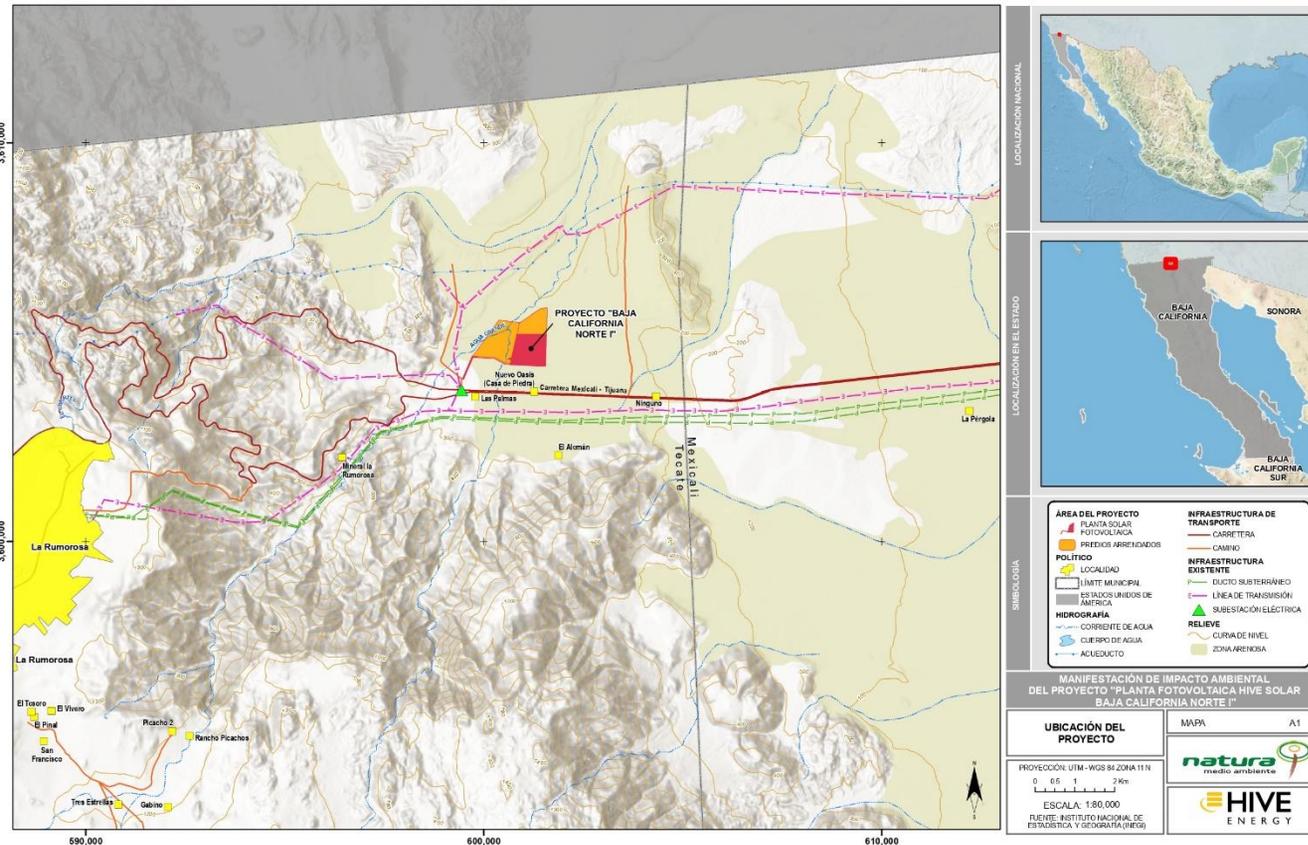


Figura II-2 Ubicación del predio del Proyecto.

**Tabla II-2. Ubicación del polígono donde se situará el Proyecto  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértices	X	Y
1	600655.364	3604434.57
2	600662.288	3604464.33
3	600833.646	3605200.93
4	601570.65	3605200.93
5	601549.083	3604395.19
6	601538.949	3604395.02
7	601390.536	3604392.54
8	601055.635	3604419.44
9	600655.364	3604434.57

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser portada por la línea de transmisión eléctrica de 115 kV hasta conectar con la Red Nacional de Transmisión en una subestación existente.

Se realizará el aprovechamiento de la radiación solar de la zona en una superficie de 64.433 ha (zona de paneles y otros componentes). La transmisión se realizará mediante la instalación de torres y una Línea de Interconexión (LT) con una longitud aproximada de 1.6 km con un ancho de vía de 30 m y una superficie de afectación 2.467 ha (superficie total de la LT es de 4.731), resultando en un área de proyecto de 66.90 ha. Mientras que el área libre del predio arrendado corresponde a 111.85 ha.

**Tabla II-3 Coordenadas de ubicación de la Subestación Eléctrica del Proyecto  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573
2	600,692.708	3,604,545.982
3	600,693.038	3,604,547.356
4	600,693.579	3,604,548.661
5	600,694.318	3,604,549.866
6	600,695.236	3,604,550.940
7	600,696.310	3,604,551.857
8	600,697.515	3,604,552.595

Vértice	X	Y
9	600,698.821	3,604,553.135
10	600,700.195	3,604,553.464
11	600,701.604	3,604,553.574
12	600,768.561	3,604,553.527
13	600,770.123	3,604,553.389
14	600,771.637	3,604,552.982
15	600,773.058	3,604,552.319
16	600,774.342	3,604,551.419

Vértice	X	Y
17	600,775.451	3,604,550.310
18	600,776.350	3,604,549.025
19	600,777.012	3,604,547.604
20	600,777.418	3,604,546.090
21	600,777.555	3,604,544.528
22	600,777.568	3,604,444.671
23	600,777.457	3,604,443.262
24	600,777.127	3,604,441.888
25	600,776.586	3,604,440.583
26	600,775.848	3,604,439.378
27	600,774.930	3,604,438.304
28	600,773.855	3,604,437.387
29	600,772.650	3,604,436.649
30	600,771.344	3,604,436.109

Vértice	X	Y
31	600,769.970	3,604,435.780
32	600,768.561	3,604,435.670
33	600,701.604	3,604,435.717
34	600,700.042	3,604,435.855
35	600,698.528	3,604,436.262
36	600,697.107	3,604,436.925
37	600,695.823	3,604,437.825
38	600,694.715	3,604,438.934
39	600,693.815	3,604,440.218
40	600,693.153	3,604,441.640
41	600,692.747	3,604,443.154
42	600,692.610	3,604,444.716
43	600,692.598	3,604,544.573

Tabla II-4 Coordenadas de ubicación de la Línea de Transmisión Eléctrica  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

Vértice	X	Y
1	600,710.252	3,604,581.487
2	599,772.036	3,604,629.119
3	599,725.028	3,604,631.514
4	599,719.491	3,604,631.796
5	599,716.540	3,604,631.947
6	599,715.708	3,604,630.010
7	599,714.345	3,604,626.840
8	599,589.502	3,604,336.510
9	599,589.510	3,604,336.197
10	599,483.616	3,604,088.990
11	599,482.408	3,604,086.171
12	599,474.525	3,604,067.769

### II.1.3.1 Superficie para afectar con respecto a la cobertura vegetal

El área del predio, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2010), presenta en su totalidad un tipo de vegetación de tipo matorral desértico microfilo.

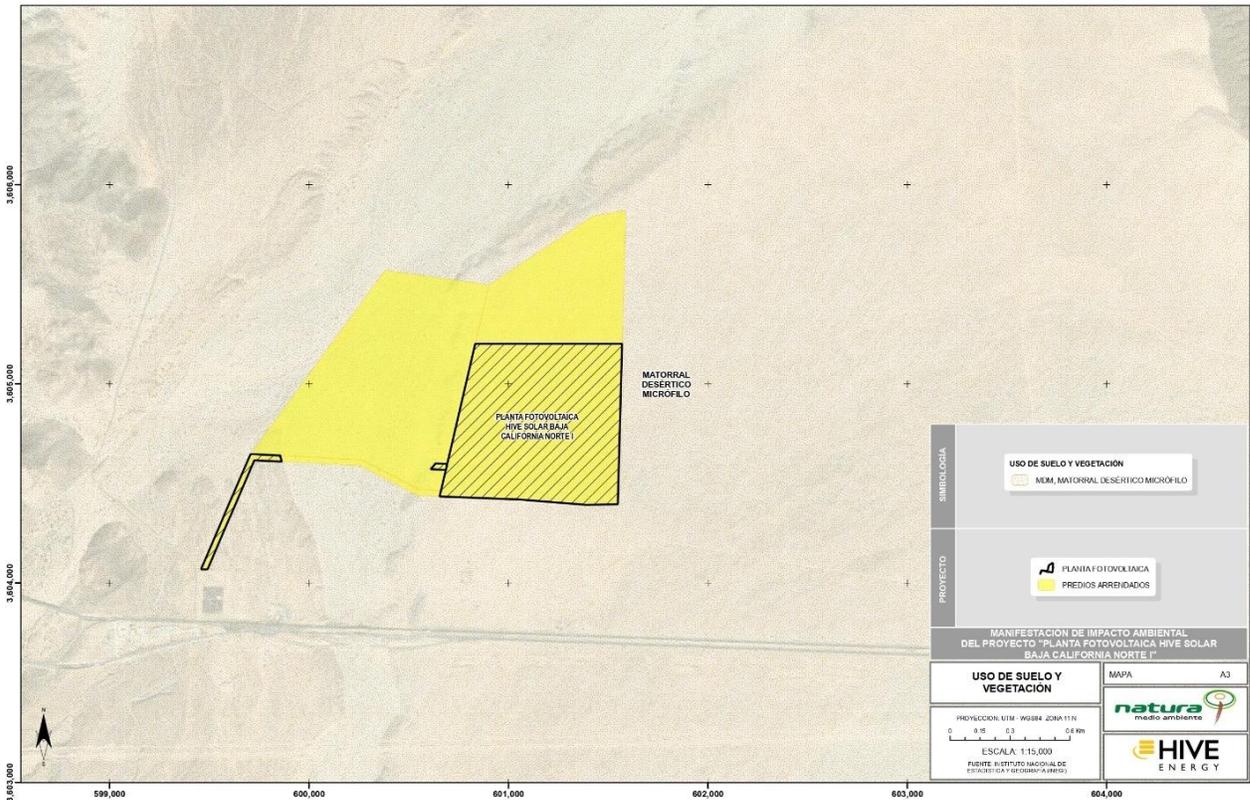


Figura II-3 Tipos de vegetación en el Área del Predio y Área del proyecto (INEGI 2010).

Del área total del predio (178.75 ha) el área de proyecto ocupará 66.90 (37.43%) ha, dejando un área libre de 111.85 ha (62.57%), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-5 Tipos de afectación

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS	HA	%
Área de proyecto	66.90	37.43
Área libre	111.85	62.57
<b>Total</b>	<b>178.75</b>	<b>100.00</b>

Dentro del Sistema Ambiental Regional se presenta, en la mayor parte, el mismo tipo de vegetación que se ubica en el área del predio y el área del proyecto (matorral desértico micrófilo).

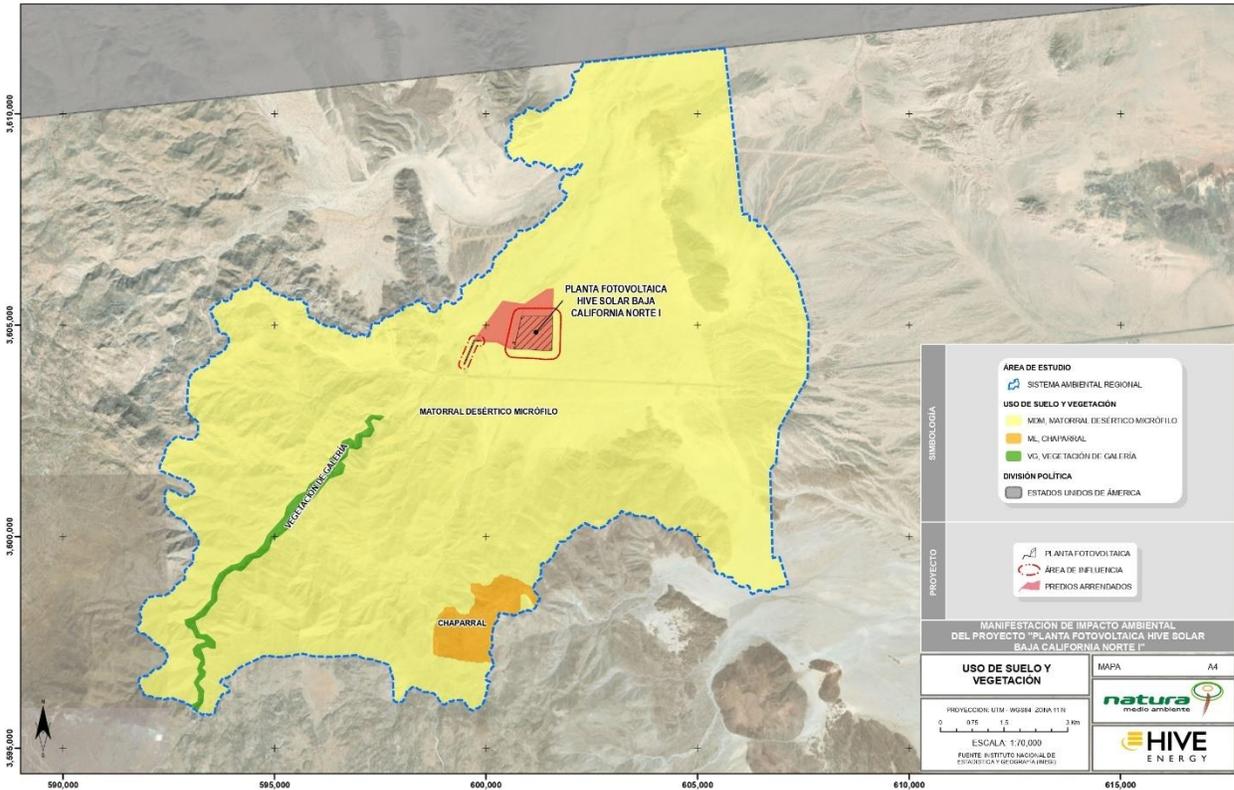


Figura II-4 Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental Regional (SAR) (INEGI 2010).

### II.1.4 Inversión requerida

La estimación de los montos de inversión requerida se divide en dos rubros: la inversión de la obra constructiva del proyecto (por cada uno de los componentes que la conforman) y la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que ha sido consideradas para la instalación del proyecto **“Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I”**. La inversión total del proyecto corresponde a 30,300 millones de dólares americanos, inversión que es completamente privada.

Tabla II-6 Costos derivados de la construcción de la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.

Etapa	Descripción	Precio Total USD	*Precio Total MXN
-------	-------------	------------------	-------------------

<b>1</b>	Planta fotovoltaica	25,600,000	460,800,000
<b>2</b>	Línea de Transmisión	1,200,000.00	21,600,000
<b>3</b>	Subestación elevadora	3,500,000.00	63,000,000
	Total	30,300,000	545,400,000
* Conversión al 15/04/2019, valor del dólar 18.87.			

Sumado a lo anterior, se estima que la inversión para la aplicación de los planes de protección ambiental y medidas de prevención asciende al 3% de la inversión total del proyecto.

**Tabla II-7 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación.**

CONCEPTO	INVERSIÓN	COSTOS	VIDA ÚTIL (años)
<b>Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.</b>	Programas de prevención y protección ambiental.	3% de la inversión	30
<b>Porcentaje valuado a partir del costo total del proyecto.</b>			

## II.2 Características particulares del proyecto

La empresa HIVE ENERGY, S.A. C.V., promueve el proyecto **“Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I”** a establecerse en parte del Ejido Lic. Benito Juárez García, en el municipio de Tecate. El objetivo esencial de este proyecto es el aprovechamiento de la energía solar y transformarla en energía eléctrica fotovoltaica mediante paneles solares. La energía será portada a la red de CFE.

El predio del proyecto tiene una superficie de 178.75 ha de las cuales sólo serán utilizadas 66.90 ha, en donde se integrará el área de paneles y otros componentes del proyecto. El diseño de la Central fotovoltaica se generó a partir de un análisis de potencialidad del recurso solar, en el cual se obtuvieron datos de dicho recurso que son de utilidad para la viabilidad del proyecto.

### ➤ **Módulos (paneles fotovoltaicos).**

Se utilizarán módulos fotovoltaicos policristalinos Jinko solar JKM36 5M-72-v y 365 Wp de potencia por modulo, o en su caso se optará por utilizar módulos de características similares. La potencia de los módulos podrá ser diferente dependiendo de la disponibilidad en el mercado de dichos módulos en el momento de la construcción de la planta fotovoltaica.

Se acogerá paneles de la más alta calidad y eficiencia, con la mejor tecnología disponible en el mercado internacional y con certificados de garantía reconocidos internacionalmente. El área que será ocupada por los paneles corresponde a 52.674 ha.

- ✓ Estructuras de soporte de los paneles

La estructura elegida será un seguidor de un eje horizontal con arquitectura de transmisión central o una estructura similar. Será un seguidor que se mueve utilizando un algoritmo astronómico con entrada de GPS, con sistema backtracking (con la finalidad de disminuir sombreados entre ejes), seguridad contra vientos activos y con sistema de alarma por tormenta.

**Tabla II-8 Coordenadas del área de módulos**  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

Módulos	Vértice	X	Y
MÓDULOS 1	1	601,134.062	3,604,429.025
MÓDULOS 1	2	600,837.080	3,604,429.025
MÓDULOS 1	3	600,837.080	3,604,520.872
MÓDULOS 1	4	601,134.062	3,604,520.872
MÓDULOS 1	5	601,134.062	3,604,429.025
MÓDULOS 2	1	601,549.053	3,604,429.025
MÓDULOS 2	2	601,152.075	3,604,429.025
MÓDULOS 2	3	601,152.075	3,604,520.872
MÓDULOS 2	4	601,549.053	3,604,520.872
MÓDULOS 2	5	601,549.053	3,604,429.025
MÓDULOS 3	1	601,134.062	3,604,531.645
MÓDULOS 3	2	600,837.080	3,604,531.645
MÓDULOS 3	3	600,837.067	3,605,198.926
MÓDULOS 3	4	601,134.049	3,605,198.926
MÓDULOS 3	5	601,134.062	3,604,531.645
MÓDULOS 4	1	601,549.053	3,604,531.997
MÓDULOS 4	2	601,152.075	3,604,531.645
MÓDULOS 4	3	601,152.062	3,605,198.926
MÓDULOS 4	4	601,549.053	3,605,198.926
MÓDULOS 4	5	601,549.053	3,604,531.997

➤ **Subestación Transformadora**

La Subestación Eléctrica Transformadora tendrá el objetivo de convertir la tensión de la línea de entrada hasta la tensión de evacuación. Para tal fin, se dispondrán transformadores de 2 MVA de potencia, diseñado y protegido para una correcta utilización. El área de ocupación de la subestación será de 0.994 ha.

**Tabla II-9 Coordenadas del área de la Subestación**  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	600,692.598	3,604,544.573	25	600,776.586	3,604,440.583
2	600,692.708	3,604,545.982	26	600,775.848	3,604,439.378
3	600,693.038	3,604,547.356	27	600,774.930	3,604,438.304
4	600,693.579	3,604,548.661	28	600,773.855	3,604,437.387
5	600,694.318	3,604,549.866	29	600,772.650	3,604,436.649
6	600,695.236	3,604,550.940	30	600,771.344	3,604,436.109
7	600,696.310	3,604,551.857	31	600,769.970	3,604,435.780
8	600,697.515	3,604,552.595	32	600,768.561	3,604,435.670
9	600,698.821	3,604,553.135	33	600,701.604	3,604,435.717
10	600,700.195	3,604,553.464	34	600,700.042	3,604,435.855
11	600,701.604	3,604,553.574	35	600,698.528	3,604,436.262
12	600,768.561	3,604,553.527	36	600,697.107	3,604,436.925
13	600,770.123	3,604,553.389	37	600,695.823	3,604,437.825
14	600,771.637	3,604,552.982	38	600,694.715	3,604,438.934
15	600,773.058	3,604,552.319	39	600,693.815	3,604,440.218
16	600,774.342	3,604,551.419	40	600,693.153	3,604,441.640
17	600,775.451	3,604,550.310	41	600,692.747	3,604,443.154
18	600,776.350	3,604,549.025	42	600,692.610	3,604,444.716
19	600,777.012	3,604,547.604	43	600,692.598	3,604,544.573
20	600,777.418	3,604,546.090			
21	600,777.555	3,604,544.528			
22	600,777.568	3,604,444.671			
23	600,777.457	3,604,443.262			
24	600,777.127	3,604,441.888			

➤ **Línea eléctrica de transmisión (LT)**

Para la conexión entre la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica de la compañía eléctrica (CFE) se repotenciará una línea de transmisión 69 kV y 1.6 Km de longitud. La Línea de transmisión tendrá un derecho de vía de 30 metros y una superficie de 4.732 ha. La LT cruza el cauce de una corriente intermitente, sin embargo este tramo no se considera para su afectación (considerado las características antes mencionadas este tramo tendría una superficie de 2.265 ha). Con base en los datos antes mencionados la superficie de afectación de la LT corresponde a 2.467 ha.

En el tramo que la LT cruza el cauce de la corriente intermitente no se producirá ninguna afectación ya que se utilizará un tipo de torre y cable que permita cruzar esta área sin requerir colocar algún tipo de estructura de soporte en esta zona.

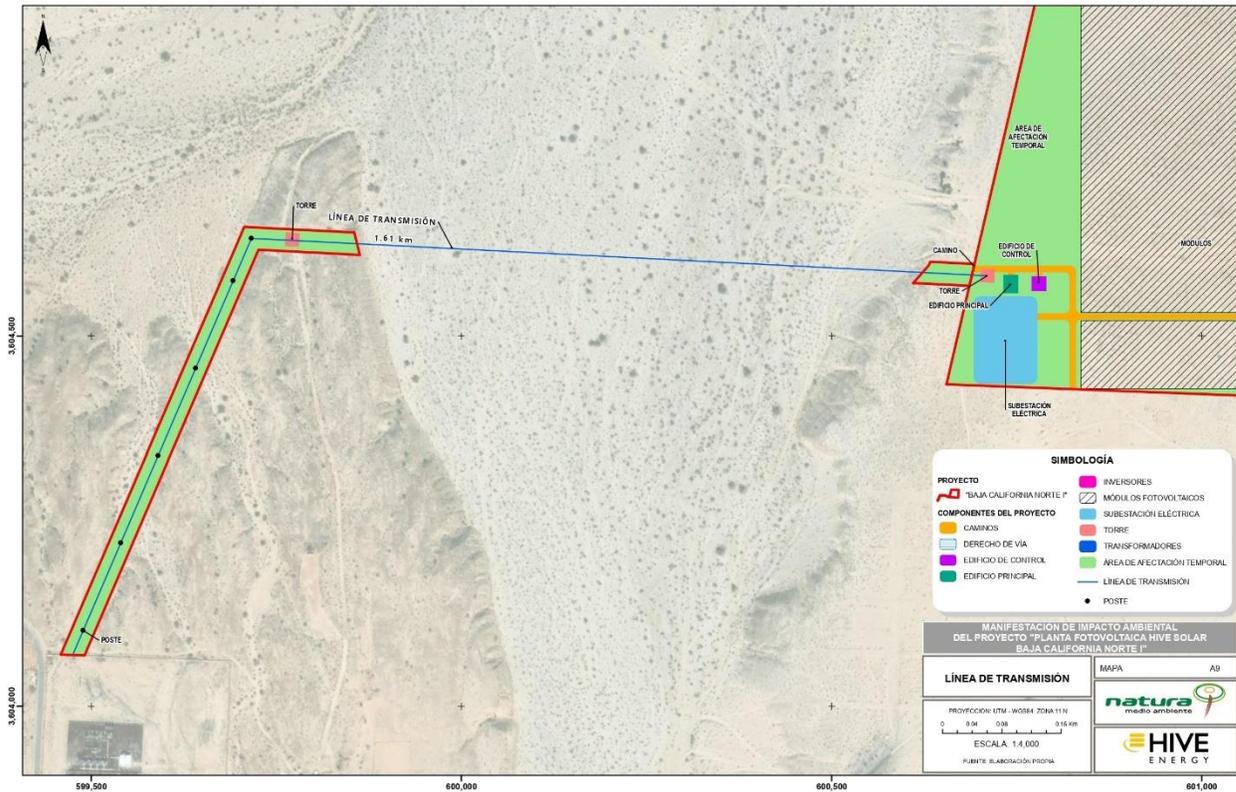
**Tabla II-10 Coordenadas del derecho de vía de la LTE (Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Derecho de vía (Tramo 1)		
Vértice	X	Y
1	600610.372	3604571.54
2	600623.044	3604585.91
3	600630.343	3604594.2
4	600631.116	3604595.19
5	600631.757	3604596.28
6	600632.257	3604597.44
7	600633.303	3604600.41
8	600640.658	3604600.04
9	600680.023	3604598.04
10	600693.237	3604597.37
11	600692.586	3604594.57
12	600690.725	3604586.57
13	600689.784	3604582.53
14	600686.33	3604567.68
15	600673.521	3604568.33
16	600623.729	3604570.86
17	600610.372	3604571.54

Derecho de vía (Tramo 2)		
Vértice	X	Y
1	599855.476	3604639.3
2	599863.411	3604608.84
3	599862.417	3604608.89
4	599862.038	3604608.91
5	599860.222	3604609.01
6	599859.292	3604609.06
7	599856.481	3604609.2
8	599855.444	3604609.26
9	599727.109	3604616.09
10	599493.002	3604067.13
11	599460.865	3604068.25
12	599707.747	3604647.17
13	599848.081	3604639.7
14	599849.371	3604639.63
15	599854.102	3604639.38
16	599854.481	3604639.36
17	599855.476	3604639.3

Tabla II-11 Coordenadas de ubicación de los Postes en la LTE  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

Vértice	X	Y
<b>P06 (PD)</b>	599,716.540	3,604,631.947
<b>P05 (PP)</b>	599,691.891	3,604,574.480
<b>P04 (PP)</b>	599,641.243	3,604,456.404
<b>P03 (PP)</b>	599,590.595	3,604,338.328
<b>P02 (PP)</b>	599,539.948	3,604,220.253
<b>P01 (PP)</b>	599,489.300	3,604,102.177



### ➤ Caminos

Se acondicionará una red de caminos internos con un ancho de corona aproximada de 4 m para ser utilizados durante toda la vida útil del proyecto. Los caminos internos serán desarrollados al término de la instalación de las estructuras metálicas, en los espacios previstos y para su conformación las superficies serán previamente compactadas y niveladas, sin existir algún tipo de sellamiento.

**Tabla II-12 Coordenadas de ubicación de los caminos internos  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

Vértice	X	Y
1	601,150.076	3,605,198.926
2	601,150.076	3,604,429.377
3	601,142.076	3,604,429.377
4	601,142.076	3,604,516.873
5	601,141.984	3,604,517.914
6	601,141.714	3,604,518.925

Vértice	X	Y
7	601,141.272	3,604,519.873
8	601,140.672	3,604,520.729
9	601,139.932	3,604,521.469
10	601,139.076	3,604,522.069
11	601,138.128	3,604,522.511
12	601,137.117	3,604,522.781

Vértice	X	Y
13	601,136.076	3,604,522.873
14	600,837.966	3,604,522.873
15	600,836.577	3,604,522.751
16	600,835.230	3,604,522.390
17	600,833.966	3,604,521.801
18	600,832.824	3,604,521.001
19	600,831.838	3,604,520.015
20	600,831.038	3,604,518.873
21	600,830.449	3,604,517.609
22	600,830.088	3,604,516.262
23	600,829.966	3,604,514.873
24	600,829.966	3,604,427.972
25	600,821.966	3,604,428.275
26	600,821.967	3,604,514.088
27	600,821.966	3,604,514.099
28	600,821.845	3,604,515.477
29	600,821.484	3,604,516.824
30	600,820.895	3,604,518.088
31	600,820.095	3,604,519.230
32	600,819.109	3,604,520.216
33	600,817.966	3,604,521.016
34	600,816.702	3,604,521.605
35	600,815.355	3,604,521.966
36	600,813.966	3,604,522.087
37	600,777.558	3,604,522.083
38	600,777.557	3,604,530.083
39	600,813.966	3,604,530.088
40	600,815.218	3,604,530.187
41	600,816.438	3,604,530.480
42	600,817.598	3,604,530.960
43	600,818.669	3,604,531.616
44	600,819.623	3,604,532.431
45	600,820.438	3,604,533.386
46	600,821.094	3,604,534.456
47	600,821.575	3,604,535.616
48	600,821.868	3,604,536.837
49	600,821.966	3,604,538.088
50	600,821.966	3,604,578.574
51	600,821.870	3,604,579.827

Vértice	X	Y
52	600,821.579	3,604,581.048
53	600,821.100	3,604,582.210
54	600,820.444	3,604,583.281
55	600,819.629	3,604,584.237
56	600,818.673	3,604,585.052
57	600,817.602	3,604,585.708
58	600,816.441	3,604,586.187
59	600,815.219	3,604,586.478
60	600,813.966	3,604,586.574
61	600,784.261	3,604,586.574
62	600,784.261	3,604,580.694
63	600,776.261	3,604,580.694
64	600,776.261	3,604,586.574
65	600,756.351	3,604,586.574
66	600,748.351	3,604,586.574
67	600,746.322	3,604,586.574
68	600,746.322	3,604,582.796
69	600,738.322	3,604,582.796
70	600,738.322	3,604,586.574
71	600,725.866	3,604,586.574
72	600,723.181	3,604,586.574
73	600,722.591	3,604,586.574
74	600,720.616	3,604,586.574
75	600,720.853	3,604,590.560
76	600,702.107	3,604,591.675
77	600,702.074	3,604,591.121
78	600,701.803	3,604,586.574
79	600,697.807	3,604,586.574
80	600,697.132	3,604,586.574
81	600,692.587	3,604,586.574
82	600,690.725	3,604,586.574
83	600,692.587	3,604,594.574
84	600,821.966	3,604,594.574
85	600,823.356	3,604,594.453
86	600,824.703	3,604,594.092
87	600,825.966	3,604,593.502
88	600,827.109	3,604,592.702
89	600,828.095	3,604,591.716
90	600,828.895	3,604,590.574

Vértice	X	Y
91	600,829.484	3,604,589.310
92	600,829.845	3,604,587.963
93	600,829.966	3,604,586.574
94	600,829.966	3,604,537.645
95	600,830.088	3,604,536.256
96	600,830.449	3,604,534.909
97	600,831.038	3,604,533.645
98	600,831.838	3,604,532.503
99	600,832.824	3,604,531.517
100	600,833.966	3,604,530.717
101	600,835.230	3,604,530.127
102	600,836.577	3,604,529.767
103	600,837.966	3,604,529.645
104	601,136.076	3,604,529.645
105	601,137.117	3,604,529.736
106	601,138.128	3,604,530.007
107	601,139.076	3,604,530.449
108	601,139.932	3,604,531.049
109	601,140.672	3,604,531.788
110	601,141.272	3,604,532.645
111	601,141.714	3,604,533.593
112	601,141.984	3,604,534.603
113	601,142.076	3,604,535.645
114	601,142.076	3,604,551.898
115	601,142.015	3,604,552.592
116	601,141.834	3,604,553.266
117	601,141.540	3,604,553.898
118	601,141.140	3,604,554.469
119	601,140.647	3,604,554.962
120	601,140.076	3,604,555.362
121	601,139.444	3,604,555.656
122	601,138.770	3,604,555.837
123	601,138.076	3,604,555.898
124	601,137.996	3,604,555.898
125	601,137.996	3,604,560.048
126	601,138.076	3,604,560.048
127	601,138.770	3,604,560.109
128	601,139.444	3,604,560.289
129	601,140.076	3,604,560.584

Vértice	X	Y
130	601,140.647	3,604,560.984
131	601,141.140	3,604,561.477
132	601,141.540	3,604,562.048
133	601,141.834	3,604,562.680
134	601,142.015	3,604,563.354
135	601,142.076	3,604,564.048
136	601,142.076	3,604,712.156
137	601,142.076	3,604,744.578
138	601,142.015	3,604,745.273
139	601,141.834	3,604,745.946
140	601,141.540	3,604,746.578
141	601,141.140	3,604,747.149
142	601,140.647	3,604,747.642
143	601,140.076	3,604,748.042
144	601,139.444	3,604,748.337
145	601,138.770	3,604,748.517
146	601,138.076	3,604,748.578
147	601,137.996	3,604,748.578
148	601,137.996	3,604,752.729
149	601,138.076	3,604,752.729
150	601,138.770	3,604,752.789
151	601,139.444	3,604,752.970
152	601,140.076	3,604,753.264
153	601,140.647	3,604,753.664
154	601,141.140	3,604,754.157
155	601,141.540	3,604,754.729
156	601,141.834	3,604,755.361
157	601,142.015	3,604,756.034
158	601,142.076	3,604,756.729
159	601,142.076	3,604,926.984
160	601,142.076	3,604,936.150
161	601,142.015	3,604,936.844
162	601,141.834	3,604,937.518
163	601,141.540	3,604,938.150
164	601,141.140	3,604,938.721
165	601,140.647	3,604,939.214
166	601,140.076	3,604,939.614
167	601,139.444	3,604,939.909
168	601,138.770	3,604,940.089

Vértice	X	Y
169	601,138.076	3,604,940.150
170	601,137.996	3,604,940.150
171	601,137.996	3,604,944.301
172	601,138.076	3,604,944.301
173	601,138.770	3,604,944.361
174	601,139.444	3,604,944.542
175	601,140.076	3,604,944.836
176	601,140.647	3,604,945.236
177	601,141.140	3,604,945.729
178	601,141.540	3,604,946.301
179	601,141.834	3,604,946.932
180	601,142.015	3,604,947.606
181	601,142.076	3,604,948.301
182	601,142.076	3,605,128.664
183	601,142.015	3,605,129.359
184	601,141.834	3,605,130.032
185	601,141.540	3,605,130.664
186	601,141.140	3,605,131.235
187	601,140.647	3,605,131.728

Vértice	X	Y
188	601,140.076	3,605,132.128
189	601,139.444	3,605,132.423
190	601,138.770	3,605,132.603
191	601,138.076	3,605,132.664
192	601,137.996	3,605,132.664
193	601,137.996	3,605,136.815
194	601,138.076	3,605,136.815
195	601,138.770	3,605,136.875
196	601,139.444	3,605,137.056
197	601,140.076	3,605,137.351
198	601,140.647	3,605,137.751
199	601,141.140	3,605,138.244
200	601,141.540	3,605,138.815
201	601,141.834	3,605,139.447
202	601,142.015	3,605,140.120
203	601,142.076	3,605,140.815
204	601,142.076	3,605,198.926
205	601,150.076	3,605,198.926

➤ **Inversores fotovoltaicos**

Son convertidores de la energía de corriente continua, procedente de paneles solares, en corriente alterna. Los paneles solares se agruparán en cadenas de módulos diferenciales e independientes de corriente continua, con el fin de optimizar el rendimiento de todo el conjunto, a localizar y minimizar los efectos negativos de la incidencia de sombras, la suciedad y el envejecimiento. El inversor seleccionado para el proyecto es de 3630kVA de fabricante reconocido mundialmente. Como una de las posibilidades, podemos considerar Power Electronics Freesun HEMK F53350K.

**Tabla II-13 Coordenadas de ubicación de inversores  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

	Vértice	X	Y
<b>INVERSOR 1</b>	1	601,138.638	3,604,532.894
<b>INVERSOR 1</b>	2	601,137.643	3,604,532.894
<b>INVERSOR 1</b>	3	601,137.643	3,604,538.784

	Vértice	X	Y
INVERSOR 1	4	601,138.638	3,604,538.784
INVERSOR 1	5	601,138.638	3,604,532.894
INVERSOR 2	1	601,138.638	3,604,544.375
INVERSOR 2	2	601,137.643	3,604,544.375
INVERSOR 2	3	601,137.643	3,604,550.265
INVERSOR 2	4	601,138.638	3,604,550.265
INVERSOR 2	5	601,138.638	3,604,544.375
INVERSOR 3	1	601,138.638	3,604,726.679
INVERSOR 3	2	601,137.643	3,604,726.679
INVERSOR 3	3	601,137.643	3,604,732.569
INVERSOR 3	4	601,138.638	3,604,732.569
INVERSOR 3	5	601,138.638	3,604,726.679
INVERSOR 4	1	601,138.638	3,604,737.357
INVERSOR 4	2	601,137.643	3,604,737.357
INVERSOR 4	3	601,137.643	3,604,743.247
INVERSOR 4	4	601,138.638	3,604,743.247
INVERSOR 4	5	601,138.638	3,604,737.357
INVERSOR 5	1	601,138.638	3,604,915.771
INVERSOR 5	2	601,137.643	3,604,915.771
INVERSOR 5	3	601,137.643	3,604,921.661
INVERSOR 5	4	601,138.638	3,604,921.661
INVERSOR 5	5	601,138.638	3,604,915.771
INVERSOR 6	1	601,138.638	3,604,927.696
INVERSOR 6	2	601,137.643	3,604,927.696
INVERSOR 6	3	601,137.643	3,604,933.586
INVERSOR 6	4	601,138.638	3,604,933.586
INVERSOR 6	5	601,138.638	3,604,927.696
INVERSOR 7	1	601,139.128	3,605,107.182
INVERSOR 7	2	601,138.133	3,605,107.182
INVERSOR 7	3	601,138.133	3,605,113.072
INVERSOR 7	4	601,139.128	3,605,113.072
INVERSOR 7	5	601,139.128	3,605,107.182
INVERSOR 8	1	601,139.128	3,605,119.169
INVERSOR 8	2	601,138.133	3,605,119.169

	Vértice	X	Y
<b>INVERSOR 8</b>	3	601,138.133	3,605,125.059
<b>INVERSOR 8</b>	4	601,139.128	3,605,125.059
<b>INVERSOR 8</b>	5	601,139.128	3,605,119.169

### ➤ Transformadores

Los modelos de inversor elegido no disponen de transformadores de aislamiento galvánico. La razón para esto es que, para el caso que nos ocupa, las dos primeras funciones vienen desempeñadas por el transformador que convierte la tensión de salida de los inversores (nótese que esta última no es normalizada, sino que depende de cada inversor). Asimismo, la tasa de armónicos a la salida del inversor está dentro de los límites de normativa sin la ayuda del transformador de empleado.

**Tabla II-14 Coordenadas de ubicación de transformadores**  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).

	VERTICE	X	Y
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	1	601,137.227	3,604,538.784
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	2	601,137.212	3,604,538.784
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	3	601,137.212	3,604,541.332
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	4	601,139.073	3,604,541.332
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	5	601,139.073	3,604,538.784
<b>TRANSFORMADOR 1</b>	6	601,137.227	3,604,538.784
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	1	601,137.227	3,604,550.265
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	2	601,137.212	3,604,550.265
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	3	601,137.212	3,604,552.813
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	4	601,139.073	3,604,552.813
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	5	601,139.073	3,604,550.265
<b>TRANSFORMADOR 2</b>	6	601,137.227	3,604,550.265
<b>TRANSFORMADOR 3</b>	1	601,137.227	3,604,732.569
<b>TRANSFORMADOR 3</b>	2	601,137.212	3,604,732.569
<b>TRANSFORMADOR 3</b>	3	601,137.212	3,604,735.117
<b>TRANSFORMADOR 3</b>	4	601,139.073	3,604,735.117
<b>TRANSFORMADOR 3</b>	5	601,139.073	3,604,732.569

	VERTICE	X	Y
TRANSFORMADOR 3	6	601,137.227	3,604,732.569
TRANSFORMADOR 4	1	601,137.227	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	2	601,137.212	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	3	601,137.212	3,604,745.796
TRANSFORMADOR 4	4	601,139.073	3,604,745.796
TRANSFORMADOR 4	5	601,139.073	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 4	6	601,137.227	3,604,743.247
TRANSFORMADOR 5	1	601,137.227	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	2	601,137.212	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	3	601,137.212	3,604,924.209
TRANSFORMADOR 5	4	601,139.073	3,604,924.209
TRANSFORMADOR 5	5	601,139.073	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 5	6	601,137.227	3,604,921.661
TRANSFORMADOR 6	1	601,137.227	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	2	601,137.212	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	3	601,137.212	3,604,936.134
TRANSFORMADOR 6	4	601,139.073	3,604,936.134
TRANSFORMADOR 6	5	601,139.073	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 6	6	601,137.227	3,604,933.586
TRANSFORMADOR 7	1	601,137.717	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	2	601,137.701	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	3	601,137.701	3,605,115.659
TRANSFORMADOR 7	4	601,139.563	3,605,115.659
TRANSFORMADOR 7	5	601,139.563	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 7	6	601,137.717	3,605,113.110
TRANSFORMADOR 8	1	601,137.717	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	2	601,137.701	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	3	601,137.701	3,605,127.607
TRANSFORMADOR 8	4	601,139.563	3,605,127.607
TRANSFORMADOR 8	5	601,139.563	3,605,125.059
TRANSFORMADOR 8	6	601,137.717	3,605,125.059

➤ Edificio Principal y Edificio de control.

Se instalarán dos edificios en la parte Sureste del predio del proyecto, junto a la subestación eléctrica transformadora. En el edificio de control se albergarán oficinas e instalaciones de operación del proyecto, en donde los operarios de la planta supervisarán y controlarán las operaciones de la planta fotovoltaica.

**Tabla II-15 Coordenadas de ubicación de los edificios  
(Coordenadas UTM, WGS 84 ZONA 11).**

	VERTICE	X	Y
<b>EDIFICIO DE CONTROL</b>	1	600,770.261	3,604,560.694
<b>EDIFICIO DE CONTROL</b>	2	600,770.261	3,604,580.694
<b>EDIFICIO DE CONTROL</b>	3	600,790.261	3,604,580.694
<b>EDIFICIO DE CONTROL</b>	4	600,790.261	3,604,560.694
<b>EDIFICIO DE CONTROL</b>	5	600,770.261	3,604,560.694
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	1	600,732.322	3,604,557.796
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	2	600,732.322	3,604,582.796
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	3	600,752.322	3,604,582.796
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	4	600,752.322	3,604,557.796
<b>EDIFICIO PRINCIPAL</b>	5	600,732.322	3,604,557.796

➤ **Área de afectación temporal**

Esta área de uso temporal será utilizada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, como patio de maniobras y almacén de material, maquinaria y equipo de obra. Además, aquí se podrán instalar sanitarios portátiles y el almacenes temporal de residuos.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, se colocarán letrinas móviles dentro del predio a las que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la misma empresa arrendadora. Las coordenadas de ubicación del área de afectación temporal se encuentran en el ANEXOC02\_Coordenadas de componentes del Proyecto.

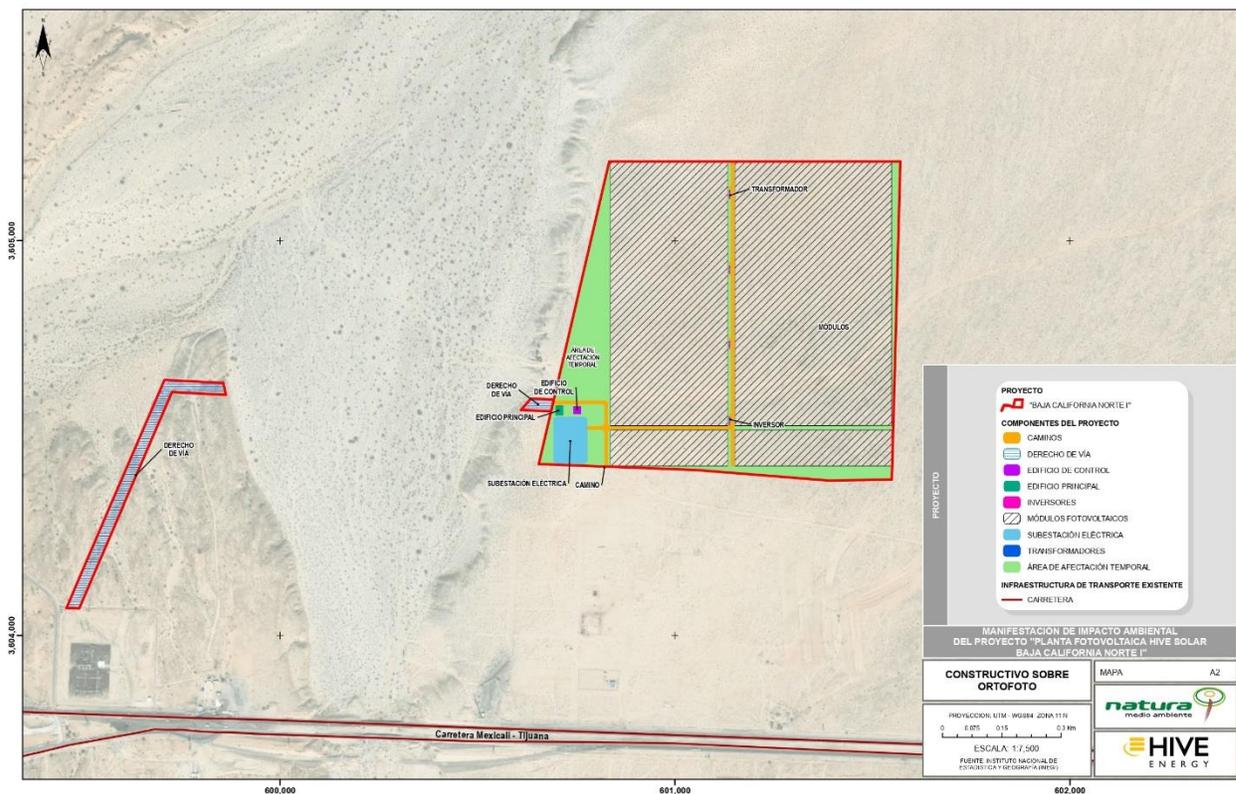


Figura II-6 Componentes del proyecto constructivo.

En la siguiente tabla se muestra el área utilizada por cada componente del proyecto. El Área de Proyecto (AP) corresponde al 37.43% de la superficie total del terreno, mientras que el Área Libre (AL) es el 62.57 %.

Tabla II-16 Componentes de proyecto.

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL PREDIO
Caminos	1.116	0.62
Inversores	0.005	0.00
Transformadores	0.004	0.00
Edificio principal	0.050	0.03
Edificio de control	0.040	0.02
Subestación eléctrica	0.994	0.56
Módulos	52.674	29.47
Torre	0.036	0.02
Área de afectación temporal	9.515	5.32

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL PREDIO
Derecho de Vía de LT	2.467	1.38
Área libre	111.85	62.57
<b>Total</b>	<b>178.75</b>	<b>100.00</b>

Cabe resaltar que se realizará el cambio de uso de suelo únicamente en el área que corresponde a los componentes del proyecto constructivo (66.90 ha), en donde existe matorral desértico microfilo. Dentro del predio se contará con un área libre de 111.85 ha, dicha superficie podría ser considerada para acciones de reforestación o reubicación de flora provenientes del rescate de flora. En la siguiente figura se muestra estas dos áreas del predio: área de proyecto y área libre.

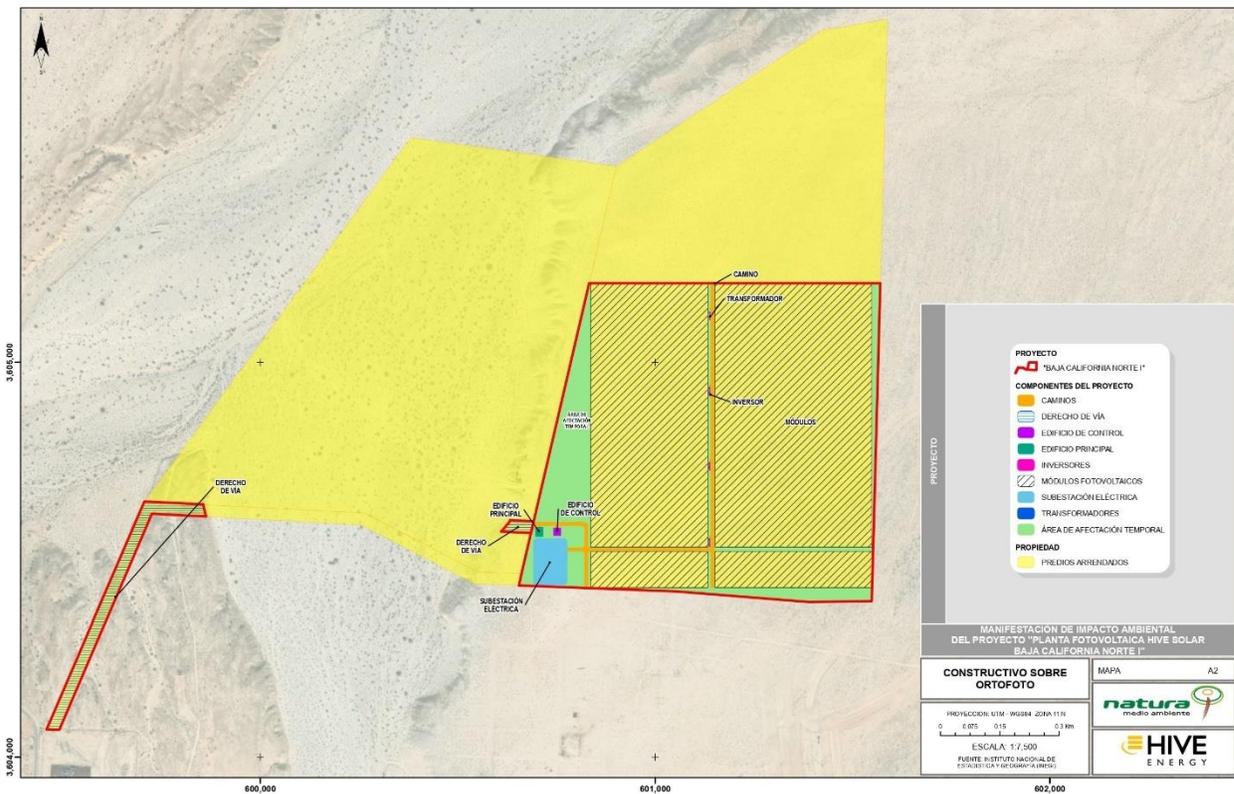


Figura II-7 Área del predio y componentes del proyecto.

De la superficie total del proyecto (66.90 ha) el 14.22% corresponde a un uso temporal, mientras que el 85.78 % corresponde a una afectación permanente, como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla II-17 Componentes de proyecto.**

COMPONENTE	SUPERFICIE (ha)	Tipo de afectación	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL AREA DEL PROYECTO
<b>Caminos</b>	1.116	PERMANENTE	1.668
<b>Inversores</b>	0.005	PERMANENTE	0.007
<b>Transformadores</b>	0.004	PERMANENTE	0.006
<b>Edificio principal</b>	0.050	PERMANENTE	0.075
<b>Edificio de control</b>	0.040	PERMANENTE	0.060
<b>Subestación eléctrica</b>	0.994	PERMANENTE	1.486
<b>Módulos</b>	52.674	PERMANENTE	78.735
<b>Torre</b>	0.036	PERMANENTE	0.054
<b>Área de afectación temporal</b>	9.515	TTEMPORAL	14.223
<b>Derecho de Vía de LT</b>	2.467	PERMANENTE	3.688
<b>Total</b>	<b>66.90</b>		<b>100.00</b>

### II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo ha sido diseñado mediante la delimitación de etapas de proyecto, bien definidas, a fin de permitir la visualización del avance de las actividades. El mes exacto de inicio de obras será definido una vez que se tengan todas las autorizaciones para iniciar la construcción, por lo que en el cronograma solo se menciona como "numero de mes".

En el programa de trabajo se especifican las actividades puntuales de las etapas de Preparación del Sitio y Construcción en un periodo de 12 meses, mientras que la etapa de operación persistirá por 30 años. Respecto a la etapa de Abandono del sitio, previo al término de la vida útil del proyecto se propondrán claramente las actividades específicas y tiempos de ejecución de esta etapa.

Una vez obtenidos los permisos y autorizaciones de cada una de las autoridades correspondientes se dará inicio con la ejecución del Proyecto.

Tabla II-18. Programa general de trabajo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Etapa	Obras y Actividades	Meses												Años	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 a 30	1
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>	Campamento provisional														
	Desmote														
	Despalme														
	Trazo y nivelación														
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Cercado perimetral														
	Excavación y zanjas														
	Cimentación														
	Hincado de estructuras														
	Cableado del parque														
	Montaje de paneles, inversores y transformadores														
	Montaje de subestación														
	Edificio principal y control														
	Línea de transmisión (interconexión)														
	Pruebas														
	<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>														
<b>DESMONTAJE</b>															

## II.2.2 Representación gráfico regional

La representación gráfica regional es "ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región". En este sentido, el proyecto está dentro del municipio de Tecate en el estado de Baja California, muy cerca del límite municipal con Mexicali y a unos metros del límite territorial nacional con Estados Unidos de América.

Para poder llegar al predio se continua por la carretera Mexicali - Tijuana, teniendo acceso por el ejido Benito Juárez (que se ubica antes de la caseta "Centinela-Rumorosa" (Km 62+900). La zona en donde se ubica el proyecto es una zona llana de la región noreste del estado, cerca de la región de laguna salada, y antes de Sierra Juárez.

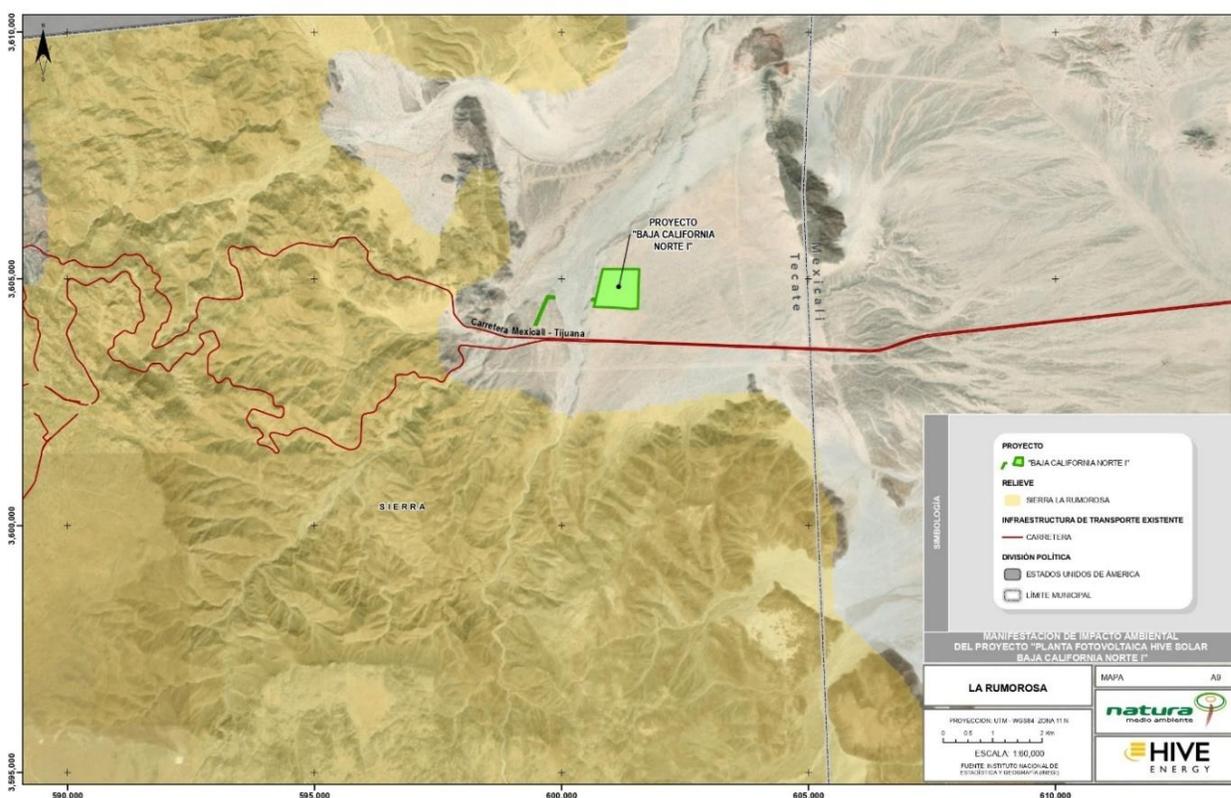


Figura II-8 Ubicación del Proyecto en la Región norte de Baja California.

## II.2.3 Representación grafica local

El predio de interés forma parte del ejido Benito Juárez, el cual tiene una superficie de 731,39.00 ha de las cuales se tienen arrendadas 178.75 ha y de estas sólo serán afectadas 66.900 ha. El

Área de Proyecto incluye el área de los paneles, el área de la subestación, el área de la línea de transmisión, el área de caminos y áreas de uso temporal.

Como se presenta en el capítulo V (Identificación de impactos) las modificaciones de los componentes del medio serán de manera puntual en el área del proyecto. Mediante la implementación de las medidas, sobre todo preventivas, se evitará la afectación de áreas no consideradas en el diseño del proyecto. En el caso de la aplicación de las medidas de mitigación o de compensación ayudará a que los impactos sobre los factores ambientales en el área del proyecto no alteren el equilibrio del ecosistema de la zona.

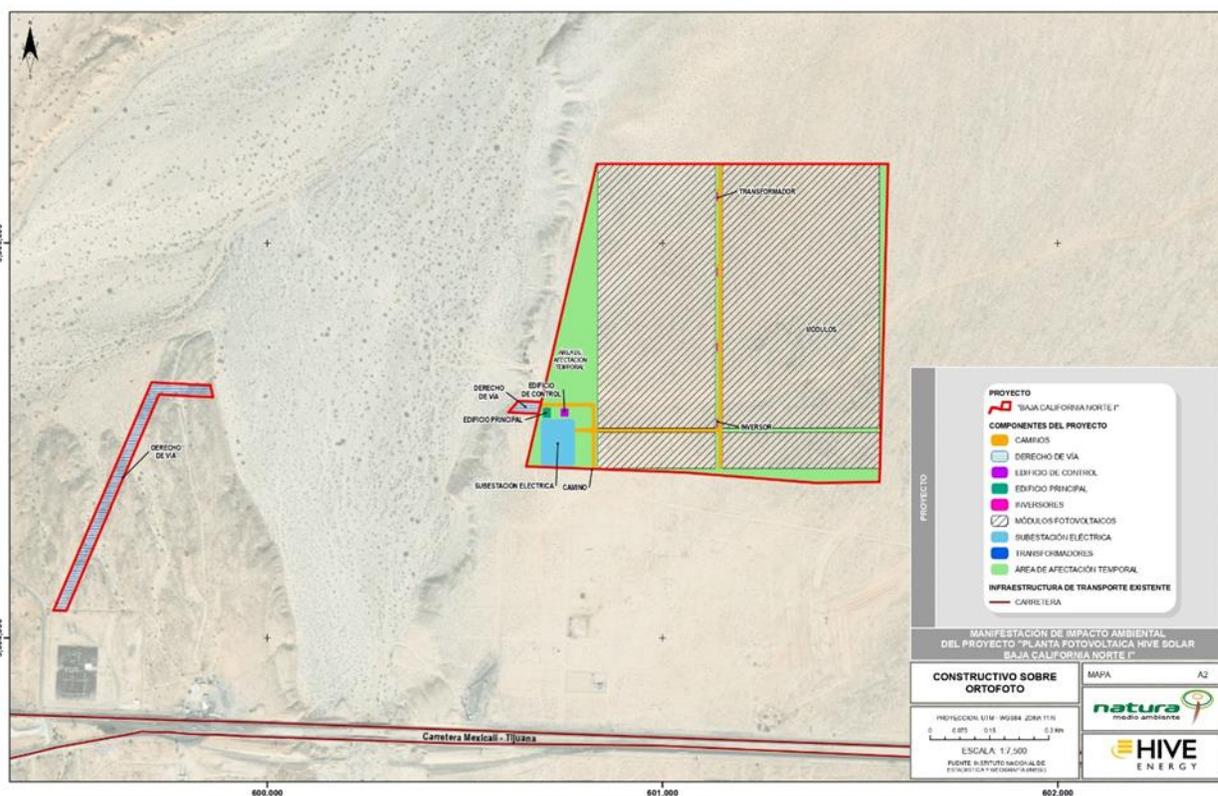


Figura II-9 Componentes del Proyecto.

## II.2.4 Preparación del sitio

Previo a la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto (desmonte y despalme) se llevará a cabo las actividades de Rescate de Flora y Ahuyentamiento y Rescate de Fauna.

### ➤ Rescate de Flora

Antes de iniciar las actividades de desmonte y despalme del área del proyecto, se llevará a cabo un recorrido con la finalidad de seleccionar los individuos susceptibles de rescate (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010), de esta manera los individuos serán inventariados y posteriormente reubicados. Se seleccionará un área para la reubicación de estos individuos en donde se permita su persistencia, estos sitios serán georreferenciados para el seguimiento de la actividad. Además, se prohibirá la intervención de otras áreas, así como colectar, dañar o talar especies antes y durante todas las etapas del proyecto.

➤ **Rescate de fauna**

Previo a la remoción de la vegetación se realizarán actividades de ahuyentamiento y rescate de especies de fauna. El ahuyentamiento se realizará por medios mecánicos con bocinas que generen ruido o mediante el movimiento de la vegetación con el objeto de que la fauna se desplace hacia otras zonas fuera del área a intervenir. En el caso de especies de lento movimiento como algunos mamíferos y reptiles se procederá a su rescate mediante trampas o captura directa.

➤ **Desmonte**

Se realizará la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, con objeto de eliminar material vegetal, impedir daños a las obras y mejorar la visibilidad al momento de la construcción.

- ✓ Tala: cortar los árboles y arbustos.
- ✓ Roza: quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- ✓ Desenraice: sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- ✓ Limpia y disposición final: retirar el producto del desmonte al banco de desperdicio que indique el proyecto.

La remoción de vegetación existente se realizará por medios mecánicos y comprenderá la totalidad de la superficie destinada al proyecto.

➤ **Despalme**

Se prevé la remoción de una capa de hasta 10 cm de espesor, en zonas viables, la cual contiene el porcentaje más alto de material orgánico y por lo cual no es apta para el desplante de estructuras.

La tierra orgánica removida será almacenada en un área dentro del predio, a efecto de emplearla en la recomposición de aquellas áreas donde se habilitarán instalaciones de uso temporal.

### ➤ Trazo y nivelación

Esta actividad conlleva marcar en el terreno los diferentes componentes del proyecto constructivo, mediante puntos de verificación (estacas o mojoneiras) bajo un control de nivelación topográfica.

Se realizará el trazo y limpieza de áreas provisionales e instalaciones, incluyendo caminos de acceso (a partir de brechas o caminos existentes). En caso de ser necesario se procederá a limpiar el área de cualquier material que pueda alterar la nivelación o el marcaje del proyecto.

#### II.2.4.1 Obras provisionales asociadas a las etapas de preparación del sitio y construcción

---

### ➤ Campamento provisional

Se requiere de la instalación de un campamento-oficina para la empresa contratista encargada de realizar la obra. La oficina que se instalará será una caseta móvil que contará con todos los servicios básicos necesarios. El campamento se instalará en la parte Sureste del predio y se construirá por casetas provisionales con materiales propios de la región, pudiendo usar techos laminados, para que sean desmontables y sirvan como almacén de herramientas y materiales temporalmente. Además, se contará con casetas de tipo MMB 832 (doble oficina con baño), con las siguientes dimensiones: 2.44 x 8.54 m y otra de tipo MM1048 (triple oficina con baño), de 3.66 x 17.08 m, montadas sobre plataformas con ruedas, por lo que para este tipo de casetas no habrá cimentaciones ni afectación al suelo. Una vez concluidos los trabajos, las casetas provisionales serán retiradas en su totalidad.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto, se colocarán letrinas móviles dentro del predio a las que se les dará el mantenimiento adecuado, a través de la compañía que se contrate para este servicio.

Los residuos generados en la obra serán transportados y confinados temporalmente en el predio donde se estará construyendo el Parque solar. Se tendrá previsto la instalación de contenedores para el acopio de residuos sólidos y residuos especiales. Los contenedores y almacenes serán temporales para posteriormente confinar los residuos en los puntos destinados para tal fin según normativa.

### ➤ Cerramiento perimetral

En la totalidad del perímetro de área de proyecto se instalará un cerramiento perimetral consistente en valla de acero galvanizado de simple torsión 40/4 mm con alambre de espino sobre la parte superior y apoyos metálicos tubulares instalados sobre bloque hormigón pobre de hasta 50 cm, y con una altura total de 2,5 metros.

### ➤ Excavación y zanjas

El movimiento de tierras conlleva las siguientes actividades:

- Desbroce del terreno donde se realizará la construcción
- Excavación de la zanja con medios mecánicos para alojar la red interna de distribución eléctrica
- Relleno y compactación de las zanjas. Se colocará una cama de arena en el fondo para sembrar la red de tubería que conducirá el cableado y posteriormente la zanja se rellenará con material de préstamo lateral.

En el caso de las zanjas, los tubos se montarán sobre un lecho de arena y se cubrirán también con arena. El resto de la zanja se rellenará con tierra procedente de la excavación, compactándose mediante medios mecánicos pesados, con el fin de lograr una compactación adecuada.

En los tramos en que la red transcurre paralela o se cruza con otros conductos de energía o con las canalizaciones de otros servicios, se aplicará lo requerido por las leyes mexicanas.

Para la cimentación de la estructura del Centro de operación y control se harán excavaciones a cielo abierto con profundidades variables. Para este trabajo se utilizarán retroexcavadoras y camiones de volteo. Todo el material producto de estas excavaciones se dejará a un lado para que posteriormente sirva como relleno, llevándolo al nivel de compactación recomendado por el estudio geotécnico con el grado de humedad óptimo hasta llegar al nivel de proyecto.

### ➤ Cimentación

Una vez realizadas las excavaciones necesarias en donde así se requiera, se procederá a realizar la cimentación. Se realizarán desde pequeñas hasta grandes cimentaciones en componentes del proyecto como: en los seguidores solares, en los centros de transformación, en los edificios principal y de control, en la subestación eléctrica y en las torres de la LT.

La cimentación de las torres de la LT 69 kv, que servirán para conectar el tramo de la línea que atraviesa el escurrimiento será "cimentación percha de remate", mientras que los postes tendrán una cimentación simple a una profundidad aproximada de 1 a 2.89 m.

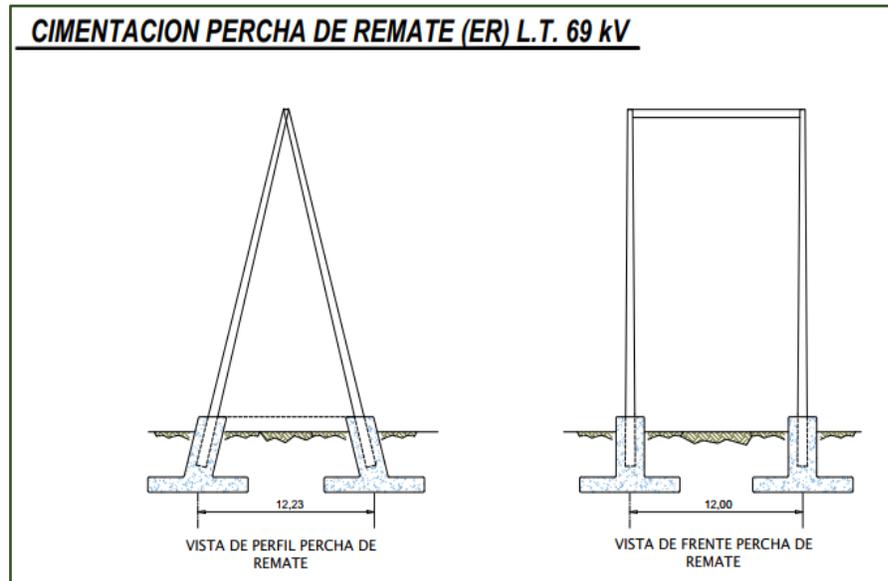


Figura II-10 Cimentación de Torres.

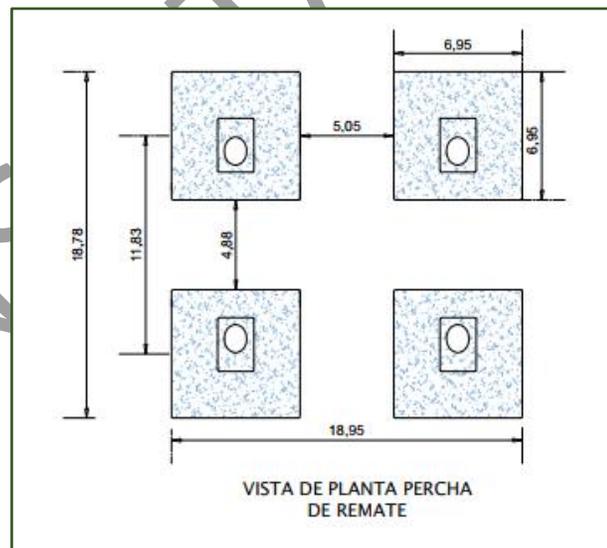
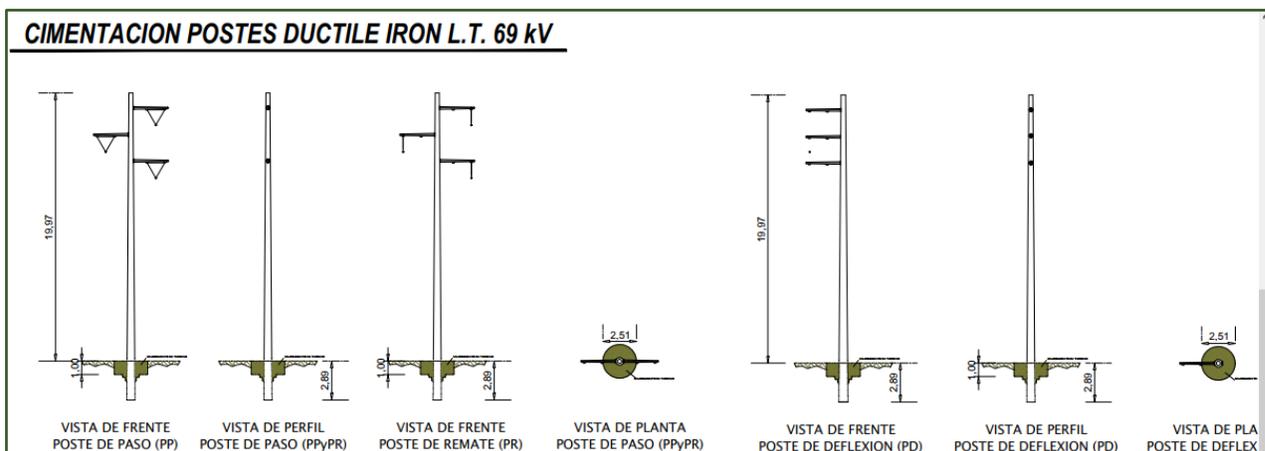


Figura II-11 Cimentación de Torres.



**Figura II-12 Cimentación de Postes de la LT.**

➤ **Hincado de estructuras**

La estructura está formada por perfiles de acero galvanizado por inmersión en caliente, y siempre que sea posible, se fijará al suelo mediante un sistema de anclaje sin hormigón, insertando directamente los perfiles de la estructura en el terreno.

El anclaje mediante hincas es excepcionalmente ventajoso en términos económicos y de tiempo de instalación, siendo también destacable su capacidad para adaptarse a las pendientes del terreno, que reduce el impacto de la planta en el entorno.

➤ **Cableado del parque**

- ✓ Instalación de cableado eléctrico

Para la interconexión de módulos fotovoltaicos se requiere la formación de arreglos serie paralelo de los mismos. Para cada arreglo en serie se unen los conductores de cada módulo y los puntos finales de los arreglos se interconectan a cajas de conexiones distribuidas a lo largo de la planta. Todos los conductores correspondientes a las instalaciones auxiliares y al cableado entre los cuadros de paralelo y los inversores, así como los cables de retorno de strings a tramos, serán enterrados en canalizaciones plegables de diámetro adecuado para las secciones en él contenidas, según la normativa en vigor.

- ✓ Sistema de tierras

Se constituirá un único electrodo para la totalidad de las instalaciones de corriente continua y alterna, a la que se conectarán todas las masas de la instalación fotovoltaica. Esta tierra será

independiente de la del neutro de la empresa distribuidora. La puesta a tierra del lado de baja tensión cumplirá con lo dispuesto en normativa vigente acerca de instalaciones generadoras fotovoltaicas conectadas a red.

Se instalará un único anillo de cable desnudo, al que se unirá un conductor de tierra que conectará mediante latiguillos cada uno de los bastidores de los módulos fotovoltaicos y las estructuras y los electrodos de tierra. Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La instalación dispone de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, por medio del transformador de los inversores. Las masas de la instalación fotovoltaica están conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con las indicaciones reglamentarias, así como de las masas del resto del suministro.

- ✓ Ductos eléctricos

Con el trazo efectuado, se realiza la excavación por medios mecánicos o manuales. Se afina el fondo y se colocan los ductos eléctricos de acuerdo con las líneas de proyecto, para la colocación de tubería de polietileno de alta densidad o tubería de PVC embebida en concreto. Posteriormente se rellena con material producto de la excavación.

- **Montaje de módulos fotovoltaicos**

Una vez completado el montaje de soportes y estructuras, los módulos serán transportados desde el área de almacén (donde serán resguardados hasta el momento de su colocación) hasta lugares estratégicos del sitio para su posterior instalación manual en cada fila designada.

Los módulos se fijan a raíles, bien sea mediante atornillado de los mismos a la estructura o configurando los raíles para sujeción mediante clips de fijación. En cualquier caso, se respetarán las recomendaciones del fabricante de módulos y del fabricante de la estructura, para poder fijarlos de la forma más conveniente posible. Los módulos se dispondrán en posición vertical y de forma individual, aunque también hay otras configuraciones posibles que ofrece el fabricante de estructuras. Los módulos fotovoltaicos se instalarán de manera que el aire pueda circular libremente a su alrededor. De este modo, se consigue disminuir la temperatura de trabajo de las células y consecuentemente, mejorar el rendimiento del módulo.

### ➤ **Instalación de inversores y transformadores BT/MT**

Los inversores se instalan en el centro de transformación de cada bloque fotovoltaico. Se propone un contenedor con tres compartimentos separados y distintos sistemas de refrigeración. La estructura, preparada para soportar grandes pesos, es una única pieza de acero soldado para garantizar la máxima resistencia y durabilidad. El techo y las paredes están aislados con paneles tipo sándwich.

En esta estructura, aparte de los inversores, también se instalarán los transformadores BT/MT, los paneles de servicios auxiliares y cubículos MT donde se encuentran las celdas de media tensión.

### ➤ **Subestación Eléctrica Transformadora**

La subestación Eléctrica Transformadora se construirá en un terreno llano de tierra compacta, y se colocará una capa de 10 cm de grava, consiguiendo de esta manera el filtrado del agua, la emanación de polvo y una mayor seguridad eléctrica en las tensiones de paso y contacto de la instalación. Se tomarán precauciones para evitar los encharcamientos de agua en la superficie del terreno, dando una pendiente al mismo.

Además, en el caso de que el transformador de potencia fuera de cuba de aceite, se construirá un foso para el mismo. Este foso tendrá la capacidad suficiente para poder recoger en caso de fuga todo el aceite de la cuba del transformador. Por seguridad, se rellenará con grandes piedras. Toda la instalación estará protegida por una valla metálica, con base de obra civil, de una altura igual a 2.5 metros de altura medida desde el exterior y estará provista de señales de advertencia de peligro por alta tensión para advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Los conductores de energía eléctrica en el interior del recinto de la instalación se considerarán divididos en conducciones o canalizaciones de baja tensión y de alta tensión. Las primeras deberán ser dispuestas y realizadas de acuerdo con la reglamentación nacional.

En cuanto a las segundas, se tendrá en cuenta, en la disposición de las canalizaciones, el peligro de incendio, su propagación y consecuencias, para lo cual se procurará reducir al mínimo sus riesgos.

Las conducciones o canalizaciones no deberán disponerse sobre materiales combustibles no auto extingüibles, si se encontrarán cubierta por ellos.

Para la colocación del conductor desnudo de tierra se realizará una zanja de 80 cm de profundidad, con una anchura de 50 cm. Dicho conductor se colocará en el fondo de la zanja

siendo cubierto por arena de la excavación, previamente limpiada de grandes piedras o elementos que puedan dañar el cable de tierra. Los últimos 10 cm se rellenarán, al igual que en el resto de la subestación de gravilla, dando así una mayor seguridad frente a tensiones de paso y contacto.

➤ **Edificio de control**

El edificio de control se construirá a base de cimientos de concreto armado, donde se instalará una terminal de control local para las cámaras, y en el cuarto de equipos, donde se instalará el rack, la central de alarmas y las unidades de comunicaciones. El centro de operación y control tendrá los siguientes ambientes:

- ✓ Recepción
- ✓ Sala de juntas
- ✓ Aseos
- ✓ Despachos
- ✓ Almacén
- ✓ Taller
- ✓ Sala de control

➤ **Edificio principal**

Tanto el nivel de 23 kV, el transformador de SS.AA. con toda su aparamenta, las baterías de condensadores y las baterías de corriente continua si fueran necesarias, como la aparamenta de mando y protección, se encontrarán albergadas en un edificio de obra civil construido a tal fin. Para ello se proyectará construir un edificio de superficie 10 x 15 metros.

Dicho edificio tendrá una altura de 4 metros útiles, una puerta de acceso tipo corredera de 3 metros de altura por 4 de ancho, en la cual dentro de esta se colocará una puerta de acceso individual de 2 metros de altura por 1,20 metros de ancho. La ventilación será natural, colocándose rejillas metálicas a tal fin en las paredes del edificio. Además, poseerá una iluminación de aproximadamente 500 Lux que permitirán un cómodo trabajo en las operaciones de mantenimiento o control de la S.E.T.

Para mayor seguridad del edificio, las luminarias se dividirán en dos circuitos claramente diferenciados, lo que nos permitirá seguir teniendo una adecuada iluminación en el caso de fallar alguno. Además, se colocarán luminarias de emergencia.

Para la alimentación de las protecciones de la aparamenta, luminarias y pequeña fuerza del edificio de obra civil, se instalará un transformador 50 kVA que dará servicio a todos los Servicios Auxiliares.

➤ **Línea de transmisión (Interconexión).**

Para la conexión entre la subestación eléctrica de la planta fotovoltaica y la subestación eléctrica de la compañía eléctrica (CFE) se repotenciará una línea de transmisión de 1.6 Km de longitud. Será de 69 kV y concretamente conectará la subestación de la planta fotovoltaica con el punto de conexión a la red en la Subestación Eléctrica existente.

➤ **Pruebas de operación.**

Existirán tres tipos de pruebas de operación de la central eléctrica: por tipo de fuente (solar o fotovoltaica) por su unidad (conjunto de 3 a 5 unidades) y general. En primer término, al concluir la instalación de los paneles solares con su inversor correspondiente, se comprobará su funcionamiento antes de ser conectado al sistema de distribución. Una vez conectados todas las unidades, se probarán por grupos de tres a cinco unidades, lo cual denotará la correcta instalación del sistema de distribución y del sistema de comunicación que se tendrá entre los generadores y el cuarto de control. Por último, una vez verificado el funcionamiento de todas las unidades, se realizará una prueba de toda la central, para verificar el correcto funcionamiento y para su interconexión con la red de distribución que se utilizará.

## II.2.6 Operación y mantenimiento

---

La Etapa de Operación y Mantenimiento es la fase más extensa del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". En esta etapa se generará electricidad limpia con base en la energía solar captada por las celdas fotovoltaicas. La Planta fotovoltaica estará operando por 30 años mediante el mantenimiento de los paneles periódicamente.

El objetivo del servicio de mantenimiento y operación de la planta fotovoltaica es conseguir que la planta alcance los objetivos de producción esperados, asegurando con las acciones de mantenimiento no sólo el óptimo funcionamiento presente de la planta sino la durabilidad en el tiempo de esta.

Cabe señalar que para el mantenimiento serán considerados principalmente aspectos particulares de los paneles y las especificaciones del proveedor, debido a que los equipos cuentan con un

período de garantía en donde el proveedor se encargará de realizar el mantenimiento requerido, así como la capacitación en sitio para la operación adecuada de los equipos. En esta fase operará el área administrativa del proyecto y se prevé que para todas las actividades se requerirán 15 operarios aproximadamente, cuyo periodo de contratación abarcará los 30 años que estará el proyecto en funciones.

Al concepto de Operación se suma el de Mantenimiento con el objetivo de obtener resultados óptimos de la planta fotovoltaica. En este sentido, se realizarán tres tipos de mantenimiento que son descritos a continuación.

### **Mantenimiento Preventivo**

Son acciones programadas o periódicas necesarias para garantizar la operación y óptimo funcionamiento de todos los equipos. Estas actividades hacen posible alargar la vida útil del proyecto y su posible extensión.

El mantenimiento preventivo es programado y tiene como objetivo principal evitar las interrupciones de operación del proyecto, mejorando con ello la calidad y continuidad. Cabe resaltar que las acciones se basan principalmente en las características y normas de fabricación y operación del proveedor de los diferentes equipos que componen el Proyecto. A continuación, son indicados los rubros que componen las actividades del mantenimiento preventivo.

#### Mantenimiento de caminos y áreas de maniobras

- Limpieza de caminos
- Control de maleza y bacheos menores

#### Paneles

- Limpieza de paneles
- Ajuste de tornillería
- Ajuste de sensores

#### Transformadores

- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

#### Líneas de transmisión eléctrica

- Inspección de continuidad de interconexión
- Limpieza de componentes y conectores

#### Subestación

- Control de maleza y limpieza general

- Inspección general
- Limpieza de componentes y conectores

### **Mantenimiento Correctivo**

Son las acciones de intervención inmediata en caso de fallas o problema en alguno de los componentes de la planta fotovoltaica cuyo objetivo es restablecer la operatividad el mismo. El mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando condiciones de emergencia no previstas acontecen, ocasionando con ello la interrupción parcial, temporal o total de la operación de alguno de los paneles o bien incluso de todo el Proyecto. Este tipo de mantenimiento no es deseable porque afecta los índices de disponibilidad energética del Proyecto. Dentro de los imprevistos que eventual o potencialmente pudieran presentarse, destacan los siguientes:

#### Correctivo menor

- Averías y cambios de componentes pequeños
- Fallas en el sistema de control

#### Correctivo mayor

- Cambio de paneles.
- Cambio de seguidores

### **Mantenimiento predictivo**

Este tipo de mantenimiento es resultado de una adecuada ejecución de las visitas de inspección mecánicas programadas, además de la experiencia del responsable o encargado de mantenimiento. Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Esta acción exige mejores técnicas de inspección y medición para determinar las condiciones del Proyecto, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas necesarias.

Se realizará una revisión preventiva periódicamente del funcionamiento de los equipos para verificar el estado físico de cada uno de los componentes. Cuando sea necesario, las piezas o componente que lo ameriten serán sustituidas por otras nuevas. En la revisión se realizará una inspección particular sobre los componentes que requieren lubricación, para revisar sus niveles y restablecer los mismos. De igual forma, cada determinado tiempo se revisará la pintura de las estructuras, verificando que continúen cumpliendo con los estándares de calidad requeridos.

Relacionado con la LTE, la operación y el mantenimiento de la línea eléctrica se realizará de conformidad con la normatividad vigente. En particular, con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman la línea de transmisión eléctrica, será necesaria la implementación de un Programa de Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

## II.2.7 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

---

La etapa de desmantelamiento se llevará en no más de un año y serán empleadas hasta 100 personas y distintos tipos de vehículos y maquinaria. Para esta fase se realizará dos actividades principales:

### ➤ Retiro de instalaciones

Las actividades estarán en función de procedimiento constructivo de la empresa que se encargará de realizar esta actividad. Las actuaciones para realizar el desmontaje de los elementos de la planta solar serían las siguientes:

- ✓ Retirada de los paneles: En primer lugar, se realiza la desconexión de los paneles. Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontan los paneles y se cargan a un camión para su transporte final a un gestor autorizado para su correcto tratamiento y reciclado.
- ✓ Desmontaje de la estructura soporte: Se desmonta la estructura metálica donde estaban sujetos los módulos y posteriormente se apilan para por último ser cargados a un camión para su transporte definitivo a un gestor final autorizado.
- ✓ Desmontaje de centro de transformación: Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada de los centros de transformación con los elementos que lo contienen. Cada uno de los elementos del mismo se debe transportar a los adecuados gestores finales para su tratamiento y reutilización.
- ✓ Retirada de las cimentaciones: Una vez libre de sus diferentes elementos, se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones. Se usará una excavadora y se cargarán camiones que transportarán el hormigón hasta una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados por tierra vegetal.

Todo el desmontaje de los componentes se hará mediante operarios, la carga de las piezas a camiones mediante grúa y el transporte de las piezas hasta establecimiento de destino mediante camiones.

➤ **Restauración del área de proyecto**

La restauración de la zona donde se ubicarán los componentes del proyecto como los paneles, los caminos, los edificios etc. serán restaurados a través de actividades de reforestación con vegetación propia de tipo de vegetación de la zona, con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística a fin de dejarla en las condiciones ambientales en que se encuentra actualmente.

**a) Extracción y acopio de tierra vegetal:** Una de las acciones más importantes a realizar en la planificación de recuperación de zonas alteradas es la extracción y conservación, antes de que se inicie la actividad, de la capa de tierra vegetal fértil existente en la zona, para ser más tarde extendida cuando se proceda a la recuperación del mismo.

Para ello, se procederá a la retirada de las capas fértiles del suelo. El suelo extraído se depositará formando caballones o montículos cerca de las zonas de donde fue extraída. La maquinaria que se utilizará para la extracción, transporte y acopio de tierra vegetal será la siguiente:

- Retroexcavadora
- Camión convencional de obra

**b) Remodelación del terreno:** El primer paso de la restauración de algunas zonas consiste en el remodelado del terreno previo al extendido del suelo vegetal y actividades posteriores, como son:

- Relleno de huecos.
- Eliminación de ángulos en el terreno.
- En la remodelación del terreno se usará retroexcavadora.

**c) Descompactación del terreno**

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos de la planta solar, tanto para la instalación, como para la explotación y posterior restauración, ocasiona una excesiva compactación del suelo. Esta compactación del suelo aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la

vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo, se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa de favorablemente, al no invertir horizontes.

**d) Aporte y extendido de tierra vegetal:** Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra. La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

**e) Despedregado:** La pedregosidad, referida a la proporción de piedras gruesas, que se encuentra dentro o en la superficie del suelo, tiene una gran influencia en el uso del suelo, puesto que puede suponer un impedimento en el desarrollo normal de las actuaciones a realizar en el mismo.

En líneas generales afecta al establecimiento de la cubierta vegetal, impide una filtración adecuada del agua y también dificulta el paso de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos de preparación del terreno.

Se procederá pues, a la eliminación de la pedregosidad superficial, que se realizará mediante apero despedregador, ayudado mediante métodos manuales.

## II.2.8 Utilización de explosivos

---

Para el presente proyecto NO se requiere de la utilización de explosivos para la preparación del sitio.

## II.2.9 Residuos

---

Los residuos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto serán manejados y gestionados de acuerdo con lo estipulado con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Con base en las leyes expuestas, se definen conceptos relacionados con los residuos, así como los vinculados con las emisiones a la atmósfera.

El manejo integral de los residuos está compuesto por todas las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social. En este contexto, se identificarán los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y se describirá detalladamente su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, reciclable o no reciclable, peligroso o no peligrosos) y emisiones a la atmósfera (gases, partículas y ruido).

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Art. 3, Frac. XXXII).

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta ley y demás ordenamientos que de ella deriven (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXIX).

### ➤ PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

En cuanto a la generación de residuos en esta etapa del proyecto se considera que para los residuos clasificados como no peligrosos, como residuos de vegetación de poda, restos de comida generada por los trabajadores, etc. Se tendrá un manejo de acuerdo con el Municipio de Tecate, Baja California, para su disposición en un relleno sanitario.

Dentro del manejo integral se consideraron principalmente las medidas encaminadas a la separación de los residuos y a la generación mínima de estos, sobre todo de los residuos peligrosos. Dentro del área del proyecto se colocará la infraestructura, como contenedores y acopios temporales, adecuada para la separación de cada tipo de residuo.

El Proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos en donde se puntualiza el manejo de cada tipo de residuos generado, como se describe en los siguientes incisos.

#### **a. Residuos Sólidos Urbanos**

Este tipo de residuos son los generados en casa-habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que proviene de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXIII):

- Residuos Orgánicos
- Residuos Inorgánicos

La cantidad de residuos generados será variable durante el desarrollo del Proyecto ya que dependerá de la duración de las actividades y en consecuencia del personal presente en un momento determinado.

Por la cercanía del predio del proyecto con el municipio de Mexicali se consideró la generación per cápita para este municipio para el cálculo de generación de residuos sólidos urbanos. La generación per cápita del municipio es de 0.8565 kilogramo/habitante/día. Sin embargo, los trabajadores tendrán una jornada de 8 horas al día por lo que la generación de residuos sólidos se estima en 0.2855 kg/persona.

Para la estimación de generación de residuos sólidos se consideró que durante las etapas de preparación del sitio y construcción el número de empleados promedio será de 200 personas.

#### **Cálculos:**

$$\text{Generacion de residuos} = \frac{\text{jornada Laboral}}{\text{día(h)}/\text{Generación per cápita}}$$

$$\text{Generacion de residuos} = \frac{8 \text{ h}}{\frac{24 \text{ h}}{0.8565 \text{ kg}}}$$

$$\text{Generacion de residuos} = 0.2855 \text{ kg por jornada laboral}$$

La generación de residuos por parte de la plantilla de trabajadores considerada como fija será de 57.10 kg/día durante la etapa de preparación del sitio y posteriormente disminuirá a 8.57 Kg/día.

**Tabla II-19 Generación de residuos sólidos.**

N° de mes	Personal requerido	Generación por día total de empleados (Kg)	Generación por mes (Kg)
1	200	57.1	1370.4
2	200	57.1	1370.4
3	200	57.1	1370.4
4	200	57.1	1370.4
5	200	57.1	1370.4
6	200	57.1	1370.4
7	200	57.1	1370.4
8	30	8.57	205.68
9	30	8.57	205.68
10	30	8.57	205.68
11	30	8.57	205.68
12	30	8.57	205.68
13	30	8.57	205.68
14	30	8.57	205.68
15	30	8.57	205.68
16	30	8.57	205.68
17	30	8.57	205.68
Total		485.40	11,649.60

Para el manejo de residuos sólidos urbanos se instalarán contenedores metálicos o de plástico con tapa, diferenciados en color verde con rotulo "residuos orgánicos" y en color gris con rotulo

“residuos inorgánicos”. Estos contenedores estarán dispuestos en cada frente de trabajo conforme el avance de obra. Se habilitará un área para el acopio de residuos hasta su recolección. Los residuos serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano, a través de un prestador de servicios autorizado, quien realizará recolecciones periódicas en el sitio.

Los residuos orgánicos generados del desmonte serán triturados para el mejoramiento de áreas, de no ser posible el aprovechamiento de este residuo en el predio del Proyecto, se optará por buscar otras áreas.

#### **b) Residuos de manejo especial**

Son generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXX):

- De construcción.
- Tecnológicos.
- De demolición.
- Otros.

Este tipo de residuos serán generados, aunque en mínima cantidad, durante la parte constructiva del proyecto, como son residuos de concreto, residuos de metal y residuos de madera. Estos residuos serán separados, identificados y acopiados en un área adecuada. Se tratará de buscar la valorización de este tipo de residuos para su aprovechamiento en otras actividades productivas.

#### **c) Residuos peligrosos**

Son aquellos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXII).

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles, durante la preparación del sitio y construcción, se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en el Artículo 82 del

Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos residuos serán dispuestos a través de un prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y la SCT.

Además, se deberá obtener el registro como Generador de Residuos Peligrosos en la categoría correspondiente.

✓ **Almacén temporal de residuos peligrosos**

El periodo de tiempo transcurrido entre la generación del residuo, hasta su entrega a un gestor autorizado, se considera como almacenamiento temporal. De acuerdo con legislación, este almacenamiento no puede superar los seis meses, aunque existen excepciones en las que la Administración puede alargarlo hasta un año. Un caso habitual es aquéllos que se generan en muy pequeña cantidad en el que el productor puede solicitar a la Administración la ampliación del almacenamiento temporal.

El almacenamiento temporal se debe hacer de tal forma que, no dé lugar a situaciones de riesgo, tanto para las personas, como para el medio ambiente. A continuación, se expone un resumen de las condiciones a cumplir:

- ✓ Las zonas de almacenamiento deberán asegurar las siguientes condiciones: correcta ventilación, estar alejadas de fuentes generadoras de calor o circuitos eléctricos, estar convenientemente identificadas e impermeabilizadas.
- ✓ Los envases usados, y sus cierres, estarán diseñados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido, y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido. Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes. En el caso de residuos líquidos, no podrán usarse envases que carezcan de tapón o tapa, o el cierre esté en mal estado.
- ✓ Es aconsejable que para los residuos líquidos las bocas de los contenedores no tengan un diámetro grande, para evitar en caso de caída, que el contenido del recipiente se vierta de inmediato. Además, deben estar dentro de elementos de retención para posibles derrames accidentales.
- ✓ Los residuos que puedan contaminar el suelo no deberán almacenarse directamente sobre él, sino que habrá que situarlos dentro de un elemento de protección.

- ✓ El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- ✓ Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble.

#### **d) Emisión a la atmosfera y Ruido**

Dentro de las emisiones a la atmosfera que se pueden generar, están aquellas emitidas por la maquinaria y vehículos utilizados para la preparación del sitio y construcción, como retroexcavadoras, camiones transportistas de materiales, entre otros. Estos gases están compuestos generalmente por Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno, Hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO).

Para controlar la contaminación por gases de combustión y ruido se utilizará maquinaria que cumpla con los tiempos de afinación y mantenimiento como se establece en la normatividad. Se solicitará a los contratistas responsables de la maquinaria el cumplimiento en el mantenimiento de sus unidades.

#### **e) Aguas residuales**

Las aguas residuales son de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN, Art. 3, Frac. VI).

**Descarga:** La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor (LAN, Art. 3, Frac. XXII).

Derivado del uso de los sanitarios portátiles se generarán aguas residuales, estas serán recolectadas por el prestador de servicio de sanitarios, quien contará con las autorizaciones de manejo y descarga correspondientes.

### ➤ **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

#### **a. Residuos Sólidos Urbanos**

En esta etapa la generación de residuos sólidos urbano será mínima ya que la cantidad de personas presentes será baja. Aun así, se construirá un pequeño acopio para estos residuos. Se solicitará que un prestador de servicios autorizado realice las recolecciones periódicas y haga la disposición final.

**b. Residuos peligrosos**

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles por los vehículos requeridos para el mantenimiento de la Planta se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en el Artículo 82 del Reglamento de la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos residuos serán dispuestos a través de un prestador de servicio autorizado por la SEMARNAT y en cumplimiento de la normatividad aplicable.

Además, se deberá obtener el registro como Generador de Residuos Peligrosos en la categoría correspondiente

**c. Emisiones a la Atmosfera y Ruido**

En la etapa de operación sólo se requerirán vehículos (fuentes móviles) para transporte de personal para el mantenimiento. No se prevén fuentes de generación de ruido.

**d. Aguas residuales**

Durante la etapa de operación se considera solamente las descargas sanitarias que serán recolectadas en tanque colector para ser recolectadas por un prestador de servicio autorizado.

Tabla II-20 Estimación de generación de residuos en el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
Etapa de preparación del sitio y construcción							
<b>Basura tipo doméstica</b>	No peligroso	Ninguna	40	---	Kg	Contenedores de 200 l. ubicados en el campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
<b>Restos de acero de refuerzo, alambón y alambre recocido</b>	No peligroso	Ninguna	458	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
<b>Madera para cimbra</b>	No peligroso	Ninguna	458	---	Hojas	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - relleno sanitario
<b>Empaques de Cartón</b>	No peligroso	Ninguna	550	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
<b>Empaques de madera</b>	No peligroso	Ninguna	3435	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
<b>Envases varios</b>	No peligroso	Ninguna	1145	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
<b>Restos de cable eléctrico</b>	No peligroso	Ninguna	458	---	kg	Almacén en campamento provisional	Recolección Municipal - reciclaje
<b>Agua residual de baños portátiles</b>	No peligroso	Ninguna	916	---	m <sup>3</sup>	Sanitarios portátiles dentro del predio del proyecto	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Aceites lubricantes</b>	peligroso	I, T	206	---	litros	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Material impregnado con grasas y aceites</b>	peligroso	I, T	344	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final

Nombre del Residuo	Tipo de Residuo	Características CRETIB	Cantidad Total	Cantidad Anual	Unidad	Disposición Temporal	Disposición Final
<b>Recipientes impregnados de pintura</b>	peligroso	I, T	252	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Colillas de soldadura</b>	peligroso	R, T	92	---	kg	Almacén de residuos peligrosos en campamento provisional	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
Etapa de operación y mantenimiento							
<b>Aceites lubricantes</b>	peligroso	I, T		115	litros	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Material impregnado con grasas y aceites</b>	peligroso	I, T		57	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Material impregnado con grasas y aceites</b>	peligroso	I, T		57	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Solventes usados</b>	peligroso	E, I, T		0.1	kg	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Baterías</b>	peligroso	C, T		0.1	m <sup>3</sup>	Almacén de residuos peligrosos en Subestación	Empresa autorizada para la recolección, manejo y disposición final
<b>Características CRETIB: C=Corrosivo; R= Reactivo; E=Explosivo; T= Tóxico; I= Inflamable; B= Biológico Infeccioso</b>							

### II.2.10 Generación de gases de efecto invernadero

---

La naturaleza del Proyecto es la generación de energía eléctrica a partir de una fuente natural renovable como la energía del sol, por lo que en su etapa de operación no generará emisión de gases de efecto invernadero.

CONSULTA PÚBLICA

## **CAPITULO III**

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

CONSULTA PÚBLICA

## Contenido

CONTENIDO .....	III-2
<b>III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APPLICABLES .....</b>	<b>III-4</b>
III.1.1 Introducción .....	III-4
III.1.2 Objetivo del Apartado .....	III-4
III.1.3 Metodología para el análisis del grado de correspondencia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos .....	III-4
III.1.4 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) .....	III-6
III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General el Territorio (POEGT) .....	III-10
III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) .....	III-28
<b>III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN .....</b>	<b>III-38</b>
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP'S) .....	III-38
III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias .....	III-41
III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's) .....	III-42
III.2.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) .....	III-45
<b>III.3 PLANES Y PROGRAMAS APLICABLES DE ORDEN FEDERAL .....</b>	<b>III-48</b>
III.3.1 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018 .....	III-48
III.3.2 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028 .....	III-49
III.3.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 .....	III-52
<b>III.4 PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS SECTORIALES .....</b>	<b>III-53</b>
III.4.1 Programa Sectorial de Energía 2013-2018 .....	III-53
III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT) .....	III-54
III.4.3 Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 .....	III-57
III.4.4 Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018 .....	III-59
III.4.5 Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031 .....	III-60
<b>III.5 PLANES APLICABLES DE DESARROLLO .....</b>	<b>III-62</b>
III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Baja California (2014-2019) .....	III-62
III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano Baja California 2009-2013 .....	III-69
<b>III.6 LEYES APLICABLES DE ORDEN FEDERAL .....</b>	<b>III-69</b>
III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos .....	III-70
III.6.2 Ley De Planeación .....	III-72
III.6.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental .....	III-74
III.6.4 Ley General de Vida Silvestre .....	III-77
III.6.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable .....	III-80
III.6.6 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente .....	III-83
III.6.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	III-89
III.6.8 Ley de Transición Energética .....	III-98
III.6.9 Ley General de Cambio Climático .....	III-99
III.6.10 Ley de la Industria Eléctrica .....	III-101
III.6.11 Ley de Aguas Nacionales .....	III-108

<b>III.7</b>	<b>REGLAMENTOS APLICABLES DE LEYES DE ORDEN FEDERAL .....</b>	<b>III-110</b>
III.7.1	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre .....	III-110
III.7.2	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	III-112
III.7.3	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....	III-117
III.7.4	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico .....	III-119
III.7.5	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.....	III-122
III.7.6	Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética .....	III-124
III.7.7	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	III-126
III.7.8	Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica .....	III-133
III.7.9	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....	III-138
<b>III.8</b>	<b>LEYES DE ORDEN ESTATAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA .....</b>	<b>III-140</b>
III.8.1	Constitución Política del Estado de Baja California .....	III-140
III.8.2	Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California .....	III-142
III.8.3	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Baja California.....	III-145
III.8.4	Ley de Energías Renovables para el estado de Baja California .....	III-146
III.8.5	Ley de Impulso a la eficiencia energética para el Estado de Baja California.....	III-147
<b>III.9</b>	<b>REGLAMENTOS APLICABLES DE LEYES ESTATALES.....</b>	<b>III-148</b>
III.9.1	Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California en materia de impacto ambiental .....	III-148
<b>III.10</b>	<b>REGLAMENTOS APICABLES DE LEYES MUNICIPALES .....</b>	<b>III-149</b>
<b>III.11</b>	<b>NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....</b>	<b>III-160</b>
III.11.1	Requisitos Especificados en otras disposiciones Normativas Aplicables .....	III-165
<b>III.12</b>	<b>INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO .....</b>	<b>III-165</b>
III.12.1	Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono .....	III-165
III.12.2	Convenio sobre la diversidad biológica .....	III-166
III.12.3	Protocolo de Kioto en la convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático ...	III-168
<b>III.13</b>	<b>Conclusiones Generales .....</b>	<b>III-169</b>

## III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

---

### III.1.1 Introducción

---

En este apartado se describirán los diferentes instrumentos de normatividad y política ambiental, tomando como base la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Tratados Internacionales, Leyes y Reglamentos aplicables, y las Normas Oficiales Mexicanas, así como aquellos Planes y Programas de planeación sectorial, los cuales acreditan su congruencia con la naturaleza de la modificación del Proyecto. El análisis fue elaborado debido a aquellos apartados de: objetivos, estrategias, metas, criterios, lineamientos, Unidades de Gestión Ambiental, zonificaciones, normas de uso de suelo y normas oficiales aplicables.

### III.1.2 Objetivo del Apartado

---

El objetivo principal de este apartado es acreditar la correspondencia del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" con los ordenamientos jurídicos, mediante el análisis de los componentes del proyecto con la regulación en materia de ordenamiento territorial y uso de suelo, además de aquellos instrumentos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables mediante la revisión y análisis de las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico. Para este análisis, se tomaron como base los Ordenamientos Jurídicos aplicables en diferentes niveles: Federal, Estatal y Municipal.

Por lo anterior y con el ánimo de establecer la congruencia existente entre las obras y actividades del Proyecto con los diferentes instrumentos normativos, de planeación urbana y ordenamiento ecológico, se fijará la viabilidad jurídica del proyecto en materia de impacto ambiental.

### III.1.3 Metodología para el análisis del grado de correspondencia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos

---

Para determinar una metodología válida que pueda cuantificar la correspondencia del proyecto se requiere utilizar, dos definiciones importantes (escala y medición), esto como resultado nos dará una "Escala de Grado de Correspondencia", y para ello se describirá, ¿qué es una escala? y ¿qué es medición?

De acuerdo con la RAE (Real Academia Española, 2002), se denomina "escala" como la "sucesión ordenada por grado o intensidad, de cosas distintas, pero de la misma especie, como ejemplo, una escala de colores, escala musical, escala de pH, etc."

La medición puede definirse como la "asignación de números a objetos y eventos de acuerdo con ciertas reglas"; la manera como se asignan esos números determina el tipo de escala de medición (Stanley, On the Theory of Scales of Measurement, 1946; Cohen & Cohen, 1975; Saris & Stronkhorst, 1984).

De acuerdo con las variables que se tienen por evaluar, estas serán variables no cuantitativas (los instrumentos de legislación y grado de correspondencia), se optó por usar una escala nominal por las características de las variables seleccionadas. Una escala, es nominal si los datos son etiquetas o categorías que se usan para definir un atributo de un elemento, los datos pueden ser numéricos o no numéricos.

Lo anterior proporciona las bases para poder organizar y evaluar cuantitativamente la correspondencia del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", con los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades que integran el proyecto.

Debido a las escalas de valoración señaladas y para los fines de este apartado, se determinó medir grado de correspondencia, por lo cual; la mediremos en tres grados, siendo estos: **Alto**, **Medio y Bajo**, para ello se tiene la siguiente tabla que describe cada nivel.

Tabla III-1 Ejemplo Escala Nominal

	GRADO	DESCRIPCIÓN
CORRESPONDENCIA	<b>Alto</b>	El proyecto aplica, identifica y relaciona las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	<b>Medio</b>	El proyecto permite adecuar la aplicación, identificación y relación de las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	<b>Bajo</b>	El proyecto no se ajusta a lo que dispone literalmente al instrumento aplicable, por lo que se deberá presentar las propuestas del proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. *

\*Elaborado con base en lo indicado en la Guía para la elaboración de la MIA-Regional, Cap. III.

Como resultado de la valoración anterior, la correspondencia del proyecto con los instrumentos normativos será interpretada de la siguiente manera:

-Alta Correspondencia, si el proyecto se ajusta plenamente a los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades;

-Media Correspondencia, si el proyecto tiene adecuaciones o requerimientos para aplicarse, identificar o relacionarse a las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal; y

-Baja correspondencia, si el proyecto no se ajusta a dichos instrumentos en modo literal, por lo que, en este supuesto, se deberán presentar evidencias o propuestas que satisfagan los objetivos de los requerimientos y disposiciones correspondientes. (Basado en Stanley, On the Psychological Law, 1957).

### III.1.4 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo (PND), es el instrumento jurídico de Planeación en materia de desarrollo nacional, económico y sustentable, funciona como eje articulador de las políticas públicas gubernamentales a partir del planteamiento de objetivos, metas, estrategias y líneas de acción; de corto, mediano y largo plazo, es el único documento oficial con la categoría de "Plan", al respecto, La Ley de planeación. Este se presenta en cumplimiento al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III-2 Vinculación Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.	4.2.5 Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y	Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado,	El proyecto tendrá un alto impacto social, al producir energía, se garantizará la participación del sector público y privado al prestar sus servicios, se impulsará el desarrollo urbano	<b>ALTO</b>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
	<p>municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía</p>	<p>ii) desarrollo urbano y            iii) conectividad logística.            Fomentar el desarrollo de relaciones de largo plazo entre instancias del sector público y del privado, para la prestación de servicios al sector público o al usuario final, en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado.            Priorizar los proyectos con base en su rentabilidad social y alineación al Sistema Nacional de Planeación Democrática.            Consolidar instrumentos de financiamiento flexibles para</p>	<p>y regional, se generarán fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.</p>	

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
		<p>proyectos de infraestructura, que contribuyan a otorgar el mayor impulso posible al desarrollo de la infraestructura nacional.</p> <p>Complementar el financiamiento de proyectos con alta rentabilidad social en los que el mercado no participa en términos de riesgo y plazo.</p> <p>Promover el desarrollo del mercado de capitales para el financiamiento de infraestructura.</p>		
<p>4.6 Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la</p>	<p>4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.</p>	<p>Impulsar la reducción de costos en la generación de energía eléctrica para que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las</p>	<p>Con el proyecto se modernizará la infraestructura, se promueve el uso eficiente de la energía y el aprovechamiento del recurso solar como fuente</p>	<p><b>ALTO</b></p>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
cadena productiva		<p>familias mexicanas. Homologar las condiciones de suministro de energía eléctrica en el país. Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos. Modernizar la red de transmisión y distribución de electricidad. Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas</p>	<p>renovable, se adoptan nuevas tecnologías como son los paneles solares fotovoltaicos, lo que contribuye a diversificar la composición del parque de generación de electricidad. De igual manera se prevé la generación de empleos, ya que se requerirá personal para las diversas actividades a desarrollar en cada etapa del proyecto, generando así una alta derrama económica, además la población de la región se ve beneficiada en la transición e</p>	

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
		tecnologías y la implementación de mejores prácticas.	insumo de energía.	

### III.1.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General el Territorio (POEGT)

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su Artículo 3, Fracción XXIV define al Ordenamiento Ecológico *"como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos"*.

Basado en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF 31 de octubre de 2014), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio incluye la Regionalización Ecológica en la cual se identifican las áreas de atención prioritaria, de aptitud sectorial, los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

De acuerdo con lo anterior se ha realizado una regionalización de todo el país y a partir de esta información se han establecido estrategias específicas para el cuidado del medio ambiente de estas zonas, de acuerdo con su problemática.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Geofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. De acuerdo con sus características, a cada UAB le fueron asignadas estrategias ecológicas y lineamientos específicos, de la misma manera que ocurre con las Unidades de

Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional y Local.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio y de acuerdo con dicho documento, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable.

Así pues, la formulación, ejecución, y evaluación del POEGT es competencia única y exclusiva de la Administración Pública y no de los gobernados; a estos (las Dependencias y Entidades de la APF) les compete contribuir a alcanzar los objetivos y prioridades de dicho POEGT a través de las bases que al efecto establezca la autoridad (SEMARNAT), y las cuales se concretan en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regional y en los Programas de Ordenamiento Ecológico local, estos últimos, por principio constitucional son aplicables al Orden de Gobierno responsabilizado de su elaboración y vigilancia en su aplicación (el Municipio) y por definición de Ley reglamentaria, de carácter jurídicamente vinculante con las acciones y proyectos que promuevan los particulares o regulados.

Para concretar lo antes expuesto, la propia SEMARNAT define que el POEGT tiene como objetivo fundamental, vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, nunca atribuye dichas obligaciones a los gobernados, consecuentemente estos no están jurídicamente sujetos a su cumplimiento.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial), los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. El área del proyecto se ubica en el estado de Baja California en la

Región Ecológica 10.32 y la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte", la cual tiene las siguientes características (Diario Oficial de la Federación , 2012):

- ✓ Actividades rectoras del desarrollo: Preservación de flora y fauna.
- ✓ Política ambiental: Aprovechamiento sustentable y Preservación.
- ✓ Nivel de atención prioritaria: Baja

CONSULTA PÚBLICA

	<p><b>REGION ECOLOGICA: 10.32</b>  <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b>                  1. Sierras de Baja California Norte                  110. Bolsón de Mapimi sur</p>		
	<p><b>Localización:</b>                  1. Noroeste de Baja California                  110. Sureste de Chihuahua, Noreste de Durango, Suroeste de Coahuila</p>		
	<p><b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b>                  1. 33,023.46                  110. 36,334  <b>Superficie Total:</b>                  69,357.46 km<sup>2</sup></p>	<p><b>Población por UAB:</b>                  1. 2,213,555                  110. 1,533,601  <b>Población Total:</b>                  3,747,156 hab.</p>	<p><b>Población Indígena:</b>                  1. Sin presencia                  110. Sin presencia</p>

A continuación, se presentan los datos más relevantes de la UAB 1, perteneciente a la Región Ecológica 10.32 conforme al POEGT:

Tabla III-3 Características de la Región Ecológica 10.32

REGIÓN ECOLÓGICA 10.32	
Unidad Ambiental Biofísica que lo compone	UAB 1 Sierras de Baja California Norte.
Localización	Noroeste de Baja California.
Superficie	69, 357.46 km <sup>2</sup>
Población total	3,747, 156 hab
Población indígena	Sin presencia

REGIÓN ECOLÓGICA 10.32	
Estado actual del Medio Ambiente 2008	<p>Estable a mediamente estable.</p> <p>Conflicto Sectorial Alto.</p> <p>Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación por Desertificación y de Vegetación. La modificación antropogénica no es significativa. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Media. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 41.8. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>
Escenario al 2033	Inestable
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable y preservación
Nivel de atención prioritaria	Baja
Estrategias sectoriales aplicables	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44.

Dado que el proyecto incide en la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte", a continuación, se mencionan las estrategias vinculantes con las actividades u obras del proyecto:

Tabla III-4 Estrategias UAB 1

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio		Observación y/o cumplimiento	Grado de correspondencia
A) <i>Preservación</i>	1. <i>Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad</i>	<p>Tomando como base diversas definiciones sobre "conservación", se concluyó que este término hace referencia a garantizar la subsistencia, de las especies que conforman el ecosistema y la permanencia de aquellos factores abióticos que mantienen su funcionalidad, la conservación implica la posibilidad de introducir modificaciones al ambiente que no disturben el ritmo entrópico natural de los procesos ecológicos dentro de la UAB. En el Estudio Técnico Justificativo, es evidente, que el desarrollo del proyecto implica la remoción de 66.9004 ha con vegetación forestal de matorral desértico micrófilo, dicha modificación no perturba de manera irreversible el ciclo ecológico del polígono del proyecto.</p> <p>Se proponen diversas acciones puntuales como medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos ambientales de carácter negativo que pudieran generarse con la finalidad de</p>	ALTO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
		<p><u>garantizar la conservación de la biodiversidad a nivel ecosistema.</u></p> <p>Por otro lado, se implementarán platicas de concientización en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia que tiene la flora y fauna en su entorno previniendo acciones como extracción de flora y fauna silvestre.</p> <p>Se considera el troceo del material vegetal y su esparcimiento sobre el suelo desnudo una vez establecido el proyecto para efectos de protección de este factor y la promoción del crecimiento de vegetación natural de la zona.</p>	
	<p>2. <i>Recuperación de especies en riesgo</i></p>	<p>Se contempla el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de 66.9004 ha, por lo que previo al desmonte serán implementados los siguientes Programas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de verificación de vehículos y maquinaria</li> <li>• Programa de manejo integral de residuos</li> <li>• Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.</li> </ul>	ALTO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de educación ambiental</li> <li>• Programa de vigilancia ambiental</li> <li>• Programa de protección de suelos</li> <li>• Programa de rescate y reubicación de flora</li> </ul> <p>En este último, con respecto a la flora silvestre se contemplará principalmente la recuperación de especies con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas que presten algún servicio ambiental o de importancia ecológica y evolutiva, conservando así la biodiversidad y los ecosistemas.</p>	
	3. <i>Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad</i>	<p>Previo a las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto, se han realizado muestreos de la flora y fauna en el área del proyecto, para identificar su vulnerabilidad y tomar medidas de mitigación para el componente de agua, aire, suelo, paisaje, flora y fauna, necesarias para salvaguardar su integridad.</p>	ALTO
B) <i>Aprovechamiento Sustentable</i>	4. <i>Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies,</i>	<p>Al tratarse de un proyecto de aprovechamiento de fuentes de energía renovables, donde las afectaciones a la flora y fauna</p>	ALTO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<i>genes y recursos naturales.</i>	locales son mínimas, es posible considerar el Proyecto como un aprovechamiento sustentable del ecosistema.	
	5. <i>Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</i>	Las áreas del polígono actualmente no tienen evidencia de uso agrícola o pecuario, sin embargo, al finalizar la operación del Parque Fotovoltaico, se considera el mismo generará energía sustentable, dándole un uso sustentable al suelo, con ello se espera el terreno regrese a su uso original.	NO APLICA
	6. <i>Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas</i>	Actualmente el polígono no tiene evidencia de haber sido utilizado con fines agrícolas,	NO APLICA
	7. <i>Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales</i>	El proyecto no pretende realizar el aprovechamiento extractivo o no extractivo de los recursos forestales. Por otro lado, los recursos forestales maderables y no maderables en el polígono son bajos, sin embargo, se realizarán medidas de compensación por la pérdida de vegetación, como el rescate de especies de flora.	MEDIO
C) <i>Protección de los recursos naturales</i>	12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto no compromete la continuidad del ecosistema, no obstante, se proponen obras de	ALTO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
		reubicación de especies de flora silvestre, además dentro del área del proyecto no se registraron especies en alguna categoría de riesgo con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
D) Restauración	<i>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</i>	Dentro de los programas anteriormente mencionados, uno de sus principales objetivos es que las áreas degradadas que puedan incluir terrenos agrícolas en desuso, se utilizarán solo especies propias de la vegetación presente en la zona, procurando siempre que se mantenga la integridad del ecosistema.  En el caso de la reforestación se proponen especies como Matorral Desértico Micrófilo y Matorral Desértico Rosetófilo, Palo fierro ( <i>Olneya tesota</i> ), Incienso ( <i>Encelia farinosa</i> ). Que son especies características del ecosistema.	ALTO
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<i>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</i>	Cabe mencionar que El Proyecto generará energía de forma sustentable, por ello al tratarse de un proyecto que utiliza fuentes de energía renovables, no se relaciona con los recursos naturales no renovables.	NO APLICA

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<i>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.</i>	El presente proyecto se basa en el aprovechamiento de las fuentes de energía renovable para la producción de electricidad, por lo cual esta estrategia no es aplicable.	NO APLICA
	<i>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</i>	El Proyecto no influye directamente en la reconversión industrial, sin embargo, la derrama económica relacionada con el desarrollo de este proyecto podría motivar de forma secundaria el desarrollo de la industria básica en la región.	NO APLICA
	<i>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</i>	El desarrollo de una Planta Fotovoltaica incrementa la demanda de componentes altamente especializados para la operación y mantenimiento de los paneles fotovoltaicos y demás componentes del parque, lo que incentiva la producción nacional de dichos elementos.	ALTO
	<i>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía,</i>	Al tratarse de un proyecto de aprovechamiento de energías renovables, el Proyecto se relaciona directamente con la seguridad energética a través de tecnologías limpias.	ALTO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<p><i>incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</i></p>		
	<p><i>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.</i></p>	<p>El objetivo primordial del proyecto es precisamente incrementar la oferta de energías no dependientes de fuentes combustibles fósiles, garantizando el servicio y continuidad del suministro, recalcando que la energía generada es de naturaleza limpia mediante; la diversificación de fuentes de energía incrementando la participación de tecnologías limpias esto es implementado con el Programa de Verificación de vehículos y maquinaria.</p>	ALTO
	<p><i>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</i></p>	<p>No aplica al gobernado su ejecución. El diseño y rediseño de políticas es atribución de la Administración Pública.</p>	NA

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<i>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</i>	No corresponde al gobernado su ejecución; además, el proyecto no tiene una vinculación directa con el sector turístico.	NA
	<i>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</i>	El proyecto no tiene una vinculación directa con el sector turístico	NA
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		<b>Observación y/o cumplimiento</b>	<b>Grado de Correspondencia</b>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<i>30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.</i>	Este criterio, se dirige hacia las entidades gubernamentales competentes en la materia para establecer políticas que promuevan la construcción y modernización de la red carretera de la región como estrategia de integración.	NO APLICA
	<i>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas</i>	La derrama económica relacionada con la construcción y operación del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" propiciará el desarrollo económico y social de	MEDIO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<i>seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</i>	zonas metropolitanas cercanas al proyecto, en especial la cabecera municipal de Tecate y por cercanía, la cabecera municipal de Mexicali.	
	<i>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 estas para impulsar el desarrollo regional.</i>	El desarrollo del Proyecto no tiene injerencia directa sobre los programas de desarrollo urbano de los municipios en los cuales se ubican los terrenos forestales designados para la localización del parque, sin embargo, el desarrollo de este proyecto favorecerá la creación de nuevas fuentes de empleo, impulsando el desarrollo urbano ordenado y sustentable.	NO APLICA
E) Desarrollo Social	<i>33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</i>	De acuerdo con lo estipulado por la Ley de la Industria Eléctrica, así como su Reglamento, el promovente del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" realizó una Evaluación de Impacto Social, la cual incluye un Plan o Programa de Gestión Social. De esta forma, la construcción y operación del proyecto beneficiaria de forma directa al desarrollo económico de las poblaciones localizadas en las inmediaciones de los terrenos forestales, buscando fomentar su desarrollo.	MEDIO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	<p>37. <i>Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas</i></p>	<p>Para dar respuesta a este criterio, es necesario precisar que se llevará a cabo un Plan de Gestión social en la Evaluación de Impacto Social y en éste se integran en la medida de lo posible a los núcleos agrarios, mujeres y población vulnerable. En este caso, no hay localidades con población indígena.</p>	MEDIO
	<p>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.</p>	<p>La construcción y operación del Proyecto no está directamente relacionada con los servicios de asistencia social, sin embargo, la derrama económica relacionada con su desarrollo puede servir como catalizador del acceso a estos servicios.</p>	NO APLICA
	<p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a</p>	<p>El desarrollo del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no está</p>	NO APLICA

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	personas en situación de vulnerabilidad.	directamente relacionado con el acceso de las personas a instancias de protección social.	
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</b>		<b>Observación y/o cumplimiento</b>	<b>Grado de correspondencia</b>
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se da cabal cumplimiento a este precepto, ya que el proyecto implica el respeto a los derechos de la propiedad rural. De acuerdo con el tipo de tenencia de la tierra, se llegó a diversos acuerdos según procediera con los terrenos involucrados y los propietarios o en su caso poseedores de tal manera que los beneficios resulten para todas las partes involucradas.	ALTO
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Este criterio va dirigido hacia instancias gubernamentales de carácter municipal que son competentes para la elaboración y manejo de la información catastral de cada municipio, sin embargo, la información y análisis obtenidos para la realización del proyecto se comparten con dichas autoridades, lo que puede enriquecer la planeación para el ordenamiento territorial en futuras actualizaciones.	MEDIO
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y	Este criterio de igual manera va dirigido hacia instancias gubernamentales en los tres	MEDIO

ESTRATEGIAS. UAB 1 "SIERRAS DE BAJA CALIFORNIA NORTE"			
	municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	órdenes. Para la construcción y operación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ha considerado en todo momento para la localización y diseño del tal proyecto y obras complementarias, las disposiciones en materia de ordenamiento territorial debido a los usos potenciales del suelo.	

Con relación al análisis anterior, el desarrollo de un proyecto de aprovechamiento de energía solar en los terrenos forestales solicitados se aplicará de acuerdo con las estrategias sectoriales aplicables para la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte I". En lo referente a la preservación del medio ambiente y protección de los recursos naturales, los programas de reubicación y rescate de flora y fauna, así como el programa de protección de suelos se asegurarán de seguir las recomendaciones y sugerencias de autoridades competentes en la materia, favoreciendo la conservación del ecosistema.

Respecto a las estrategias de desarrollo sustentable, los proyectos de aprovechamiento de energías renovables, como es el caso del Proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", promueven la resiliencia de la región, así como el uso sustentable de suelos agrícolas y pecuarios, ya que al final de su vida útil del proyecto, estos conservarán y/o mejorarán sus capacidades de producción agropecuaria.

Finalmente, en relación con las estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, la derrama económica relacionada con desarrollo del Proyecto fomentará el mejoramiento de condiciones de vida de los habitantes de las comunidades localizadas en las áreas de influencia del proyecto.

Tomando en consideración el cumplimiento de las estrategias sectoriales aplicables a la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte I" es posible decir que ***la vinculación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) tienen un alto grado de correspondencia.***

Esta aseveración se basa en que dichas estrategias, están dirigidas con base en el plan:

- El mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana;
- El logro de la sustentabilidad ambiental del territorio y
- Coordinación institucional

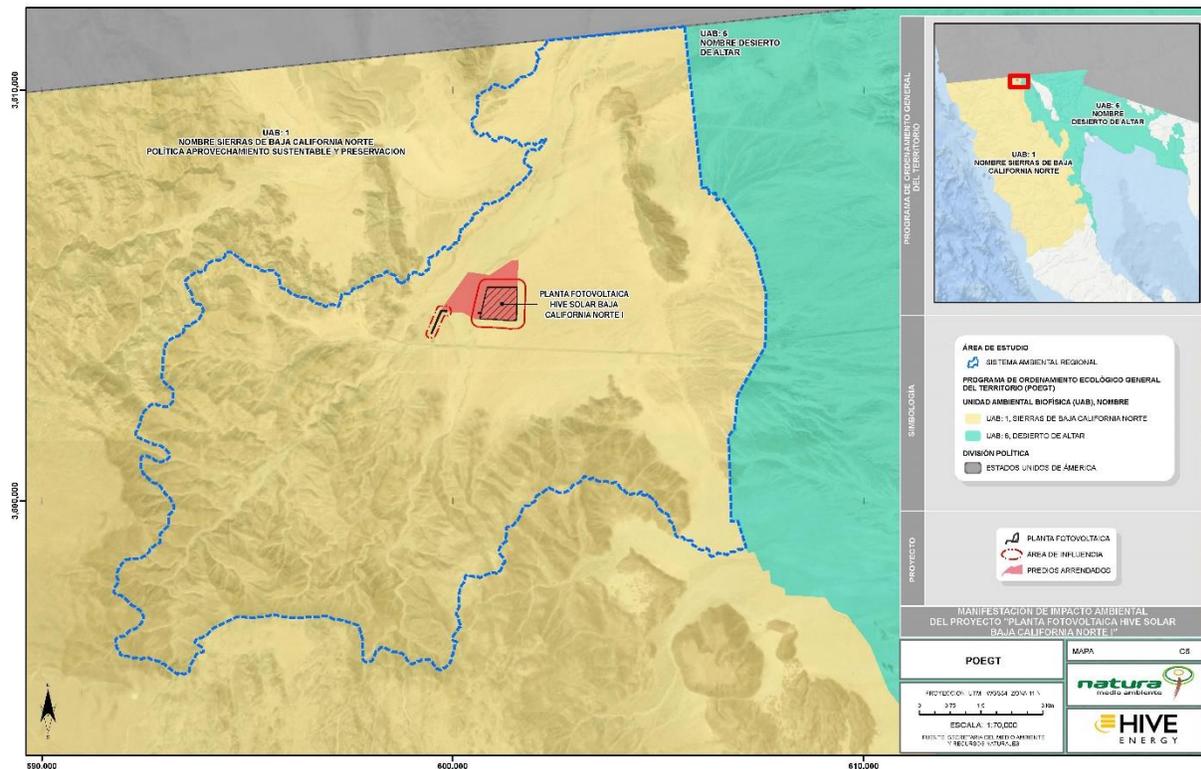


Figura III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

De lo anterior, puede concluirse que parte de los objetivos esenciales del proyecto general "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", es el establecimiento de infraestructura para la generación de energía limpia, que sienta las bases para el desarrollo social a nivel regional, el cual incorpora el principio de sustentabilidad dada su naturaleza y las actividades ambientales que forman parte de él.

Asimismo, mediante la vinculación arriba señalada, se demuestra que el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es compatible con cada una de las

estrategias contenidas en el Ordenamiento Ecológico General del Territorio, dado que se considera tal como se está llevando a cabo para la parte del proyecto en operación, diversas medidas de prevención, mitigación y compensación que tendrán por objeto sustentar que el proyecto sea **AMBIENTALMENTE VIABLE**.

### III.1.6 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)

Según lo expuesto en el Programa de estudio, el objetivo del ordenamiento ecológico regional para el estado de Baja California tiene como objetivo: *"Integrar la información y datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos, jurídicos y administrativos de las regiones que comprenden el estado de Baja California; incorporando los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico y acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como en la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California), contando con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sustentable."*

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California incorpora metodologías para análisis y diseño de políticas para el desarrollo urbano y rural. La metodología incluye la conformación de Unidades de Paisaje o Unidades Territoriales Básicas, que posteriormente se congregan para construir las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). En el caso de la **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**, se ubica en la UGA denominada 6.b. El siguiente mapa muestra la localización del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento señalado:

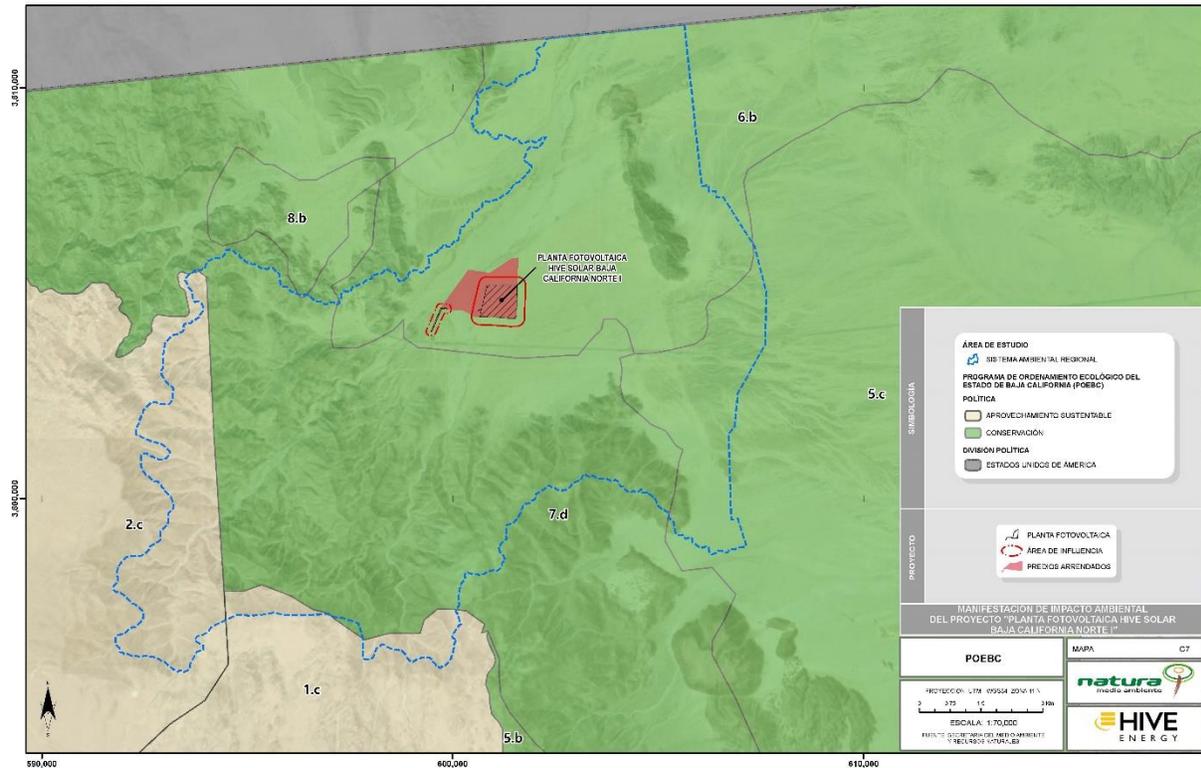


Figura III-1. Unidad de Gestión Ambiental del Proyecto.

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 6.b, la cual cuenta con distintas estrategias de manejo y lineamientos ecológicos aplicables.

Tabla III-5 UGA, Estrategias y Lineamientos ecológicos vinculados el proyecto

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)		Política ambiental	Lineamientos ecológicos y/o metas
1	6 b	Conservación	L5, vegetación

A continuación, se describe el lineamiento aplicable para el Proyecto.

Tabla III-6 Lineamiento ecológico y/o meta

Lineamiento	Tipo	Definición
L5	Vegetación	El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos de suelo.

Tabla III-7 Criterios de regulación ecológica

UGA	Tipo	Criterios
6. b	Turismo	TU01, TU12, TU10.
	Conservación	CON01, CON02, CON14 al CON16
	Caminos	CAM01 al CAM03
	Hidrológico	HIDRO01 al HIDRO08

Tabla III-8 Grado de correspondencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
<b>TU01</b>	<i>Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a Fenómenos meteorológicos extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos, se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30°, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.</i>	El Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no realizará construcciones ni modificación alguna a cauces, humedales, márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas ni en sitios con pendientes.	<b>NO APLICA</b>
<b>TU12</b>	<i>La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.</i>	El Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no llevará a cabo construcciones como las mencionadas en el criterio.	<b>NO APLICA</b>

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
TU10	<p><i>Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.</i></p>	<p>Dentro de las actividades del Programa de rescate y reubicación de flora silvestre se tomarán en cuenta especies no exóticas, dando prioridad a especies nativas o propias del matorral xerófilo.</p>	ALTO
CON01	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20% al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto.</i></p> <p><i>La superficie remanente (60% a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.</i></p> <p><i>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que</i></p>	<p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo en 66.90 ha, lo que equivale al 37.46 % del área total del predio que está conformado por 178.57 ha, por lo tanto, cumple con los porcentajes establecidos de no un máximo del 40% del predio.</p> <p>Las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Vigilancia Ambiental.</li> <li>Rescate y reubicación de flora;</li> <li>Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre dentro y alrededor del polígono del</li> </ul>	ALTO

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
	<p><i>permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</i></p> <p><i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i></p>	<p>proyecto, impulsando un corredor biológico en las inmediaciones de la planta fotovoltaica</p> <p>Programa de Manejo de Residuos.</p> <p>Programa de protección de suelos</p> <p>Cabe mencionar que el Proyecto se encuentra aproximadamente a 900 m al este del margen de un arroyo, sin embargo, la naturaleza de este proyecto no contempla afectaciones al cuerpo de agua, ni por modificación del cauce ni por vertiente de contaminantes o extracción del recurso acuífero.</p>	
<p><b>CON02</b></p>	<p><i>Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación).</i></p> <p><i>La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que</i></p>	<p>En este caso, el Área Natural protegida de nombre Constitución de 1857, ubicada a más de 40 kilómetros del Proyecto, es la más cercana al polígono de interés.</p> <p>Se reitera que con fines de no modificar el ecosistema actual no se hará uso alguno de los posibles cuerpos de agua existentes en las cercanías al predio</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
	<p><i>permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna.</i></p> <p><i>Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.</i></p>	<p>de interés; así mismo se ejecutaran los programas de reubicación de fauna y flora durante la construcción.</p>	
<p><b>CON14</b></p>	<p><i>Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.</i></p>	<p>Con la ejecución del Programa de educación y vigilancia Ambiental y el Programa de Manejo Integral de Residuos, las actividades del proyecto <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b> no tendrán relación con los humedales y cuerpos de agua, ya que el agua que será utilizada debe ser tratada y la recolección de residuos se realizará conforme a la Normativa vigente.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
<b>CON15</b>	<i>Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.</i>	El Proyecto tendrá un Programa de Educación Ambiental, en el que se detalla el manejo de fauna nativa y el libre tránsito e identificación de la fauna silvestre.	<b>ALTO</b>
<b>CON16</b>	<i>Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.</i>	El proyecto no contempla llevar a cabo un aprovechamiento extractivo o no extractivo de la vida silvestre durante su construcción y operación, no obstante, el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre incluye la revisión del predio para reubicar y ahuyentar animales, de tal manera que se prevenga la carroña y otros riesgos.	<b>NO APLICA</b>
<b>CAM01</b>	<i>En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (camino, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.</i>	La preparación y construcción del sitio incluirá la construcción de viales internos, pero el resto de los accesos y caminos que se ocuparán, serán los existentes. Se contará con las medidas de seguridad necesarias, tales como señalética, bandereros, entre otros.	<b>MEDIO</b>

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
CAM02	<i>En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se ubica en condiciones de comunicación, pues se encuentra rodeado de sierras y a más de 100 km de la costa de Baja California.	NO APLICA
CAM03	<i>Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" evitará en todo momento la construcción y contaminación de cuerpos de agua.	NO APLICA
HO01	<i>Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.</i>	El Proyecto no descargará aguas residuales urbanas e industriales a cuerpos de agua. Se dará un manejo adecuado a las aguas residuales generadas en el Proyecto, mediante la contratación de empresas especializadas en su manejo, durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, por lo que se cumplirá con este criterio.	ALTO
HO02	<i>La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los</i>	En este caso, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"	ALTO

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
	<i>métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.</i>	no utilizará los cauces ni cuerpos de agua cercanos al predio, por lo que no será necesaria la consolidación de bordos.	
<b>HO03</b>	<i>En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo</i>	La preparación del sitio y construcción no tendrán afectaciones a cuerpos. La vegetación riparia no será afectada bajo ninguna circunstancia.	<b>NO APLICA</b>
<b>HO04</b>	<i>En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres</i>	Este criterio no es vinculante con el proyecto ya que no llevaran a cabo instalaciones de captadores de agua pluvial dentro de la obra. Por otra parte, el manejo de residuos sanitarios se realizará a través de una empresa certificada que se contratará en el manejo de estos residuos.	<b>NO APLICA</b>

Criterio	Descripción	Vinculación	Grado de correspondencia
	<i>mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</i>		
<b>HO05</b>	<i>Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado</i>	El proyecto no se ubica en la región del río Colorado, además de que el área del arroyo se considerará como área de conservación.	<b>BAJO</b>
<b>HO06</b>	<i>En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.</i>	En este caso, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se relaciona con el sector de servicios.	<b>NO APLICA</b>
<b>HO07</b>	<i>Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	En este caso, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se relaciona con el sector de servicios.	<b>NO APLICA</b>
<b>HO08</b>	<i>Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.</i>	En el caso de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se construirán viviendas ni edificaciones similares, por lo tanto, no aplica.	<b>NO APLICA</b>

En relación con el cumplimiento de los criterios de regulación ecológica aplicables a las UGA 6.b en la que se establecerá la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es

posible concluir que se tiene un *alto grado de correspondencia con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.*

### III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN

---

En este apartado para elaborar la vinculación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se analizaron las Regiones Terrestres Prioritarias, Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios RAMSAR o en su caso, alguna otra delimitación relativa a la conservación que pudiera localizarse en el sitio del proyecto y área de influencia y su cercanía al proyecto objeto de esta modificación.

**Es fundamental aclarar que, con respecto a las áreas prioritarias para la conservación en el caso de CONABIO, estas zonas no cuentan al momento con políticas, lineamientos o criterios ambientales ya que se conforman únicamente por una capa vectorial y una ficha técnica que identifica las características físicas y biológicas principales de cada Región, así como sus factores de presión o amenazas.**

Por esta razón, se describen las regiones que fueron localizadas dentro del área del proyecto citando la ficha técnica de cada una y si existe relación o no con la superficie materia de esta solicitud.

#### III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP'S)

---

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define a las Áreas Naturales Protegidas (ANP's), como *"las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley."*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> CONANP [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos\\_anp.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm)

Con esta base, y tomando en cuenta que en buena parte estas zonas **SÍ** presentan un Programa de Manejo conforme a la regulación aplicable, que es de carácter vinculante y por tanto obligatorio respecto a su cumplimiento, se realizó la búsqueda de estas áreas respecto a la localización del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**". A continuación, se coloca la información referente al Proyecto.

**Tabla III-9 Superficie de Áreas Naturales protegidas de competencia federal presentes en Baja California**

ANP	Superficie total (ha)
Reserva de la Biosfera "Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado"	934,756.25
Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre "Islas del Golfo de California"	321,631.00
Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre "Valle de los Cirios"	2'521, 776.387,956.884200
Reserva de la Biósfera "Isla Guadalupe"	476,971.20
Reserva de la Biósfera "Bahía de Los Ángeles y Canales de Ballenas y Salsipuedes"	387,956.8842
Parque Nacional Marino "Archipiélago de San Lázaro"	58,442.00
Parque Nacional "Constitución del 1857"	5,009
Parque Nacional "San Pedro Mártir"	72,910.68

Elaborado por: Secretaría de Protección al Ambiente, Baja California, 2011. Fuente: Compendio de ANP en México, 2000. ANP decretadas y Programas de Manejo publicadas en Diario Oficial de la Federación. CONANP, 2012

**Tabla III-10 Total de especies bajo estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana NOM-059**

Grupos	Número
Total de especies de flora	31
Total de especies de fauna	59
Mamíferos	30
Aves	11
Peces	9

Grupos	Número
Reptiles	8
Invertebrados	1
Elaborado: COLEF, 2012. Fuente: DOF, 2002, SEMARNAT, NOM-059-ECOL/2001	

Una vez realizada la búsqueda en las capas vectoriales disponibles en línea de plataformas digitales como CONANP, CONABIO, INEGI, Gobierno del Estado y Municipio de Tecate, se determinó que el polígono de interés se encuentra fuera de cualquiera de estas zonas, representado en la siguiente figura.

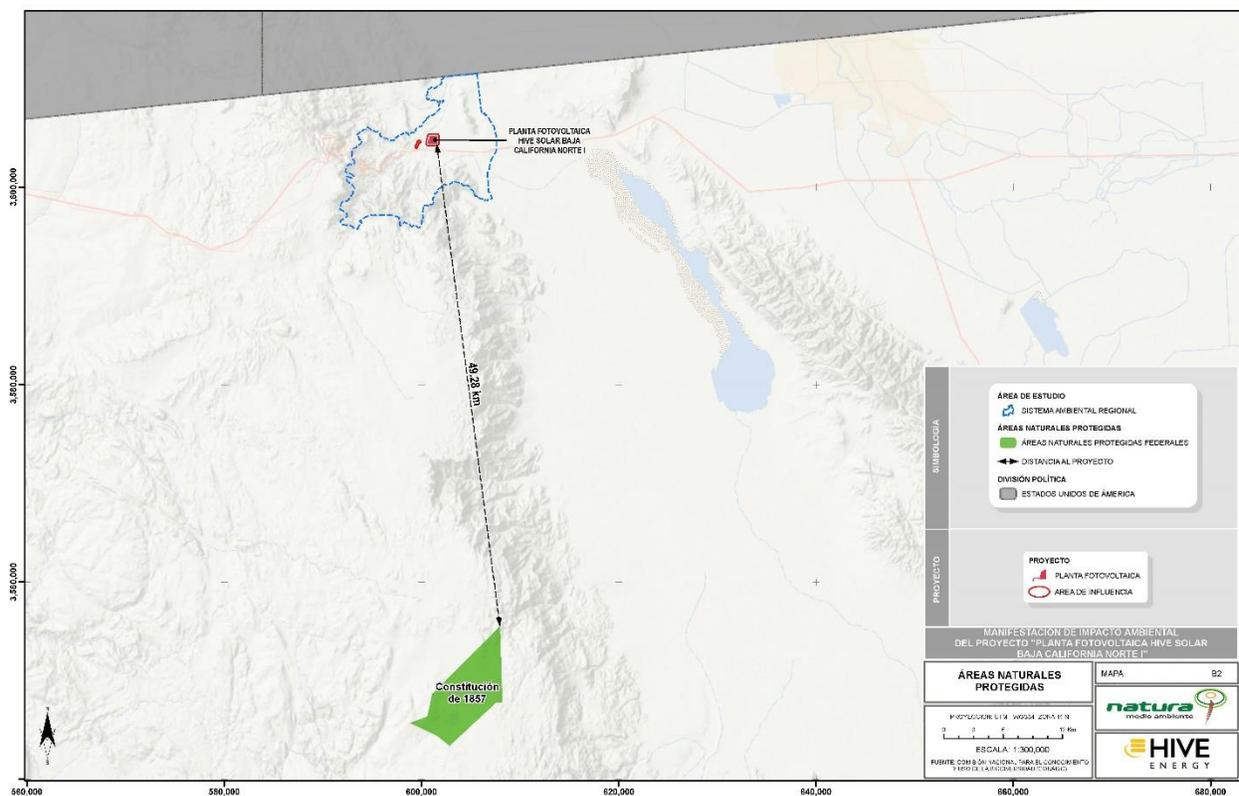


Figura III-2 Localización del Proyecto con relación a las Áreas Naturales Protegidas

De lo anterior, puede observarse el ANP de mayor cercanía (carácter federal), se localiza a 49.28 km de distancia con respecto a la zona del proyecto y se denomina "Constitución de

1857". En consecuencia, no existe algún Programa de Manejo con el cual sea requisito demostrar su cumplimiento mediante la vinculación correspondiente.

### III.2.2 Regiones Terrestres Prioritarias

---

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) es un proyecto que se circunscribe en el programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), éste proyecto tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De las 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad establecidas en México, nueve están ubicadas en Baja California representando una superficie de 47,623 km<sup>2</sup>; dos de ellas se comparten con los estados de Baja California Sur y Sonora.

La RTP más cercana al "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" se localiza a **3.7 km** al suroeste del proyecto y tiene las siguientes características:

"**Sierra Juárez**". Considerada por CONABIO como RTP con la asignación de RTP-12, cuya geoforma de sierra constituye el criterio de delimitación de la región. Al oeste, la pendiente es más suave, por lo que se considera la costa de 1,200 msnm como límite regional. Tiene una extensión de 4,568 km<sup>2</sup> entre los municipios de Ensenada, Tecate y Mexicali. En la región predomina el chaparral y bosque de pino en las partes altas, particularmente importante al centro de la RTP se ubica el ANP Parque Nacional Constitución de 1857.

El lindero regional se basa en la geoforma derivada del macizo montañoso. Lo abrupto se deriva de la separación del continente y constituye el límite con la falla de San Andrés, parte de la cual constituye la Laguna Salada, al este de la región. Al oeste, la pendiente es mucho más suave. Las máximas elevaciones corresponden a 1,900 msnm en el cerro Santa Isabel y 1,880 en el cerro de La Parra, aparte del mayor valor ubicado al sur (1,980 msnm) en la mesa del Roble en las estribaciones de la Sierra, cuya forma se angosta triangularmente al limitar con los valles La Trinidad y Santa Clara.

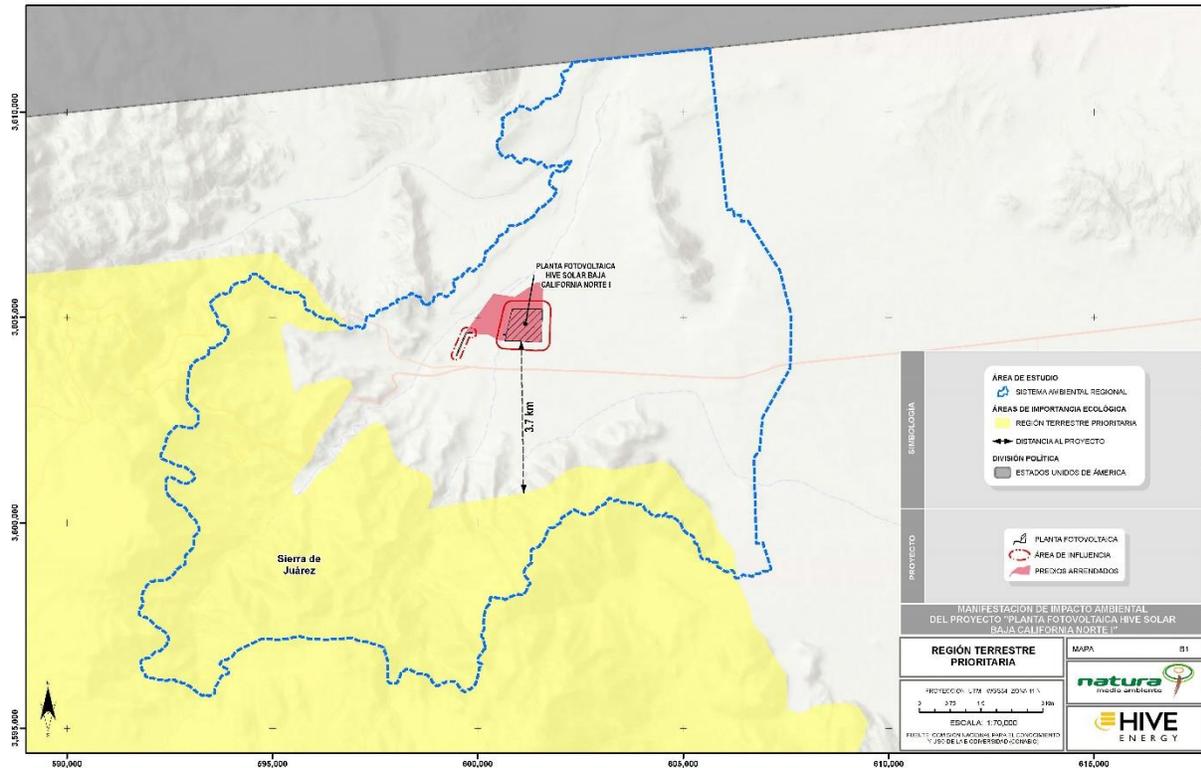


Figura III-3. Regiones Terrestres Prioritarias en relación con el Proyecto.

### III.2.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's)

Tomando como base el planteamiento de la CONABIO con relación a la delimitación de estas áreas, las RHP's tienen como objetivo: *"obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido."*

Este programa, junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

En Baja California se tienen registradas cuatro Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), por su biodiversas como el Delta del Río Colorado, Sierra San Pedro Mártir, Ríos estacionales de Baja California-Cataviña y Sierra de La Libertad, suman un total de 20,930 km<sup>2</sup>.

**Tabla III-11 Características de la Región Hidrológica Prioritaria Delta del Río Colorado**

Región hidrológica prioritaria			
Nombre y ubicación	Información general	Cumplimiento	Grado de correspondencia
Delta del río Colorado. Principales poblados: Mexicali, B.C. y San Luis Río Colorado, Sonora.	Región Hidrológica Prioritaria con la asignación de RHP Delta del Río Colorado en el estado de Baja California y Sonora con una extensión de 7,971.09 km <sup>2</sup> . Recursos hídricos principales: lénticos como Lago Salado, Ciénega de Santa Clara, estuarios, llanuras de inundación, pantanos, pozas permanentes; lóuticos como Delta del Río Colorado, arroyos, manantiales. Conservación: preocupa el abatimiento de acuíferos, la calidad de los suelos y el agua. Se requiere establecer la calidad del agua en río Colorado, los acuíferos y proponer un derecho	La "Planta <b>Fotovoltaica</b> <b>Hive Solar Baja</b> <b>California Norte</b> I" es un proyecto de generación de energías renovables, en donde su principal objetivo es generar energía eléctrica de forma sustentable cuidando el medio ambiente. Con relación a la RHP, la preparación del sitio, construcción, y operación y desmantelamient o del mismo se llevarán a cabo con las técnicas constructivas en las que no haya	<b>ALTO</b>

Región hidrológica prioritaria			
	de cuota de agua dulce.	relación alguna con los cuerpos de agua. El agua potable o tratada será llevada en pipas y se realizará el manejo de residuos adecuadamente, donde se incluyen los líquidos. La Región Hidrológica Prioritaria Delta del Río Colorado no tendrá residuos derivados del Proyecto.	

En síntesis, dada la naturaleza del proyecto **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** no implica un impacto significativo sobre el recurso agua ya que si bien, se requiere remover vegetación forestal que incrementa la infiltración de agua al subsuelo y minimiza el riesgo de arrastre de sedimentos hacia escurrimientos o cuerpos de agua, más del 60% se trata de una afectación temporal. Lo más significativo, es que, en la zona del proyecto, se presentan niveles de precipitación muy bajos y no se registraron cauces o cuerpos de agua. Existen algunos escurrimientos intermitentes que serán respetados mediante obras de encauzamiento para no obstruir su flujo natural. Por lo tanto, la Región Hidrológica Prioritaria no se verá afectada con el proyecto.

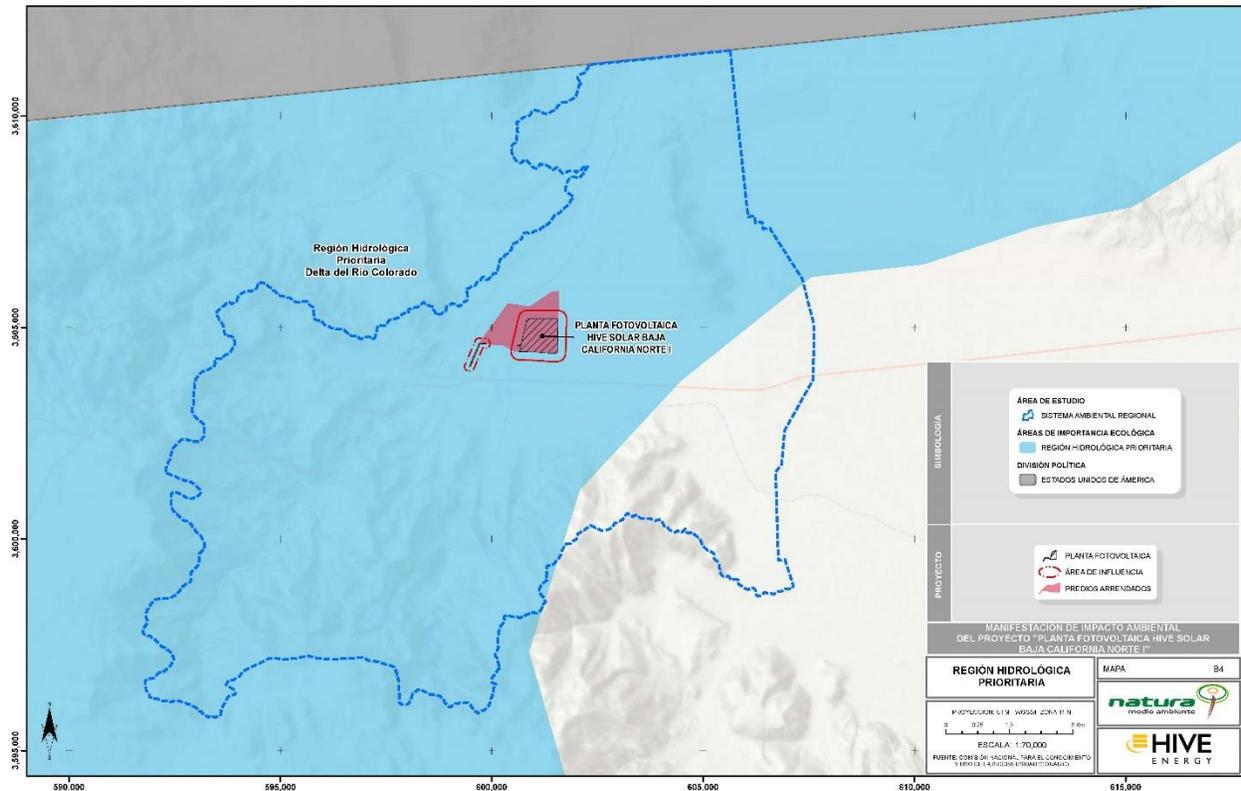


Figura III-4 Regiones Hidrológica Prioritarias en relación con el Proyecto.

### III.2.4 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's)

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2018) las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre.

El principal objetivo de las UMA's es el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre mediante la conservación de los hábitats naturales y sus servicios ambientales, así como de las poblaciones y ejemplares de especies silvestres, para fines de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición y educación ambiental (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2012).

El proyecto no se ubica dentro de alguna UMA, sin embargo, la más cercana se encuentra a 2.27 km. Dentro de los planes para establecer infraestructura no se tiene contemplado fraccionar el área de las UMA's.

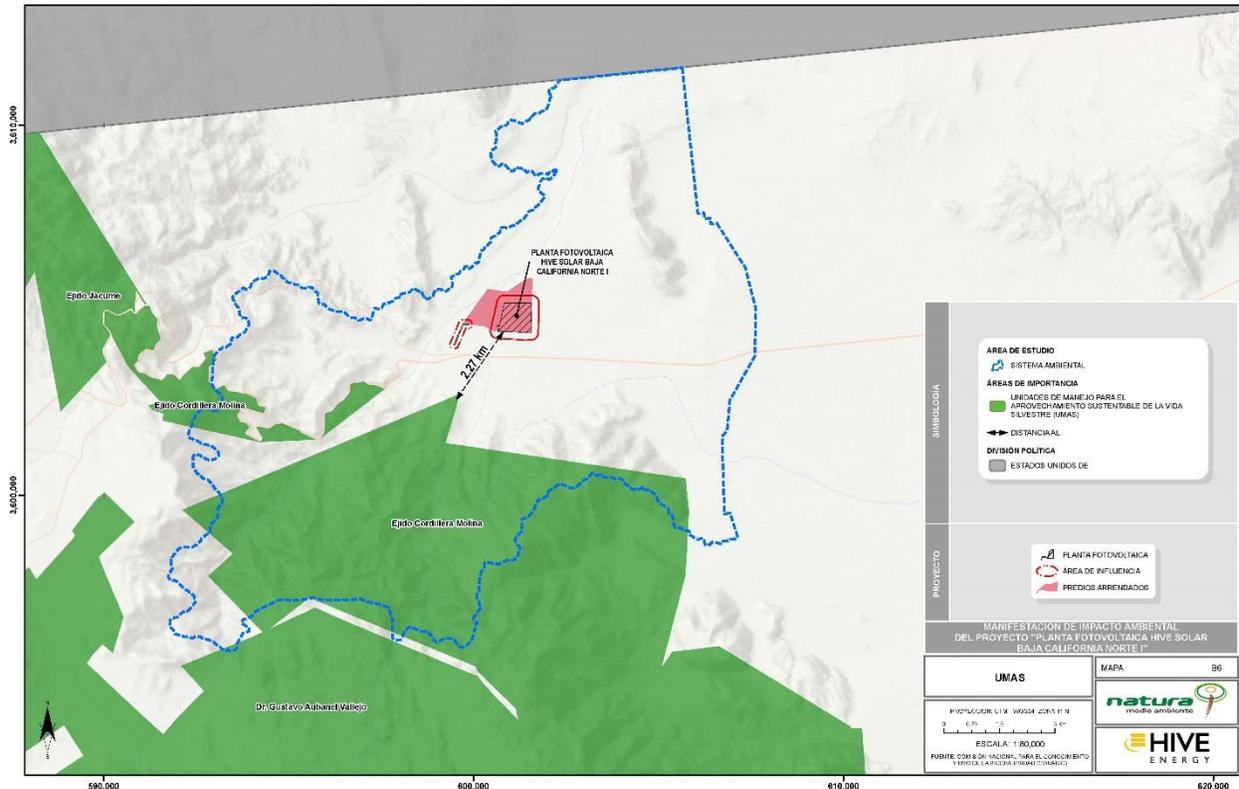


Figura III-5 UMA's cercanas al Proyecto.

### III.2.4.1 Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres:

Las Áreas de Importancia para la conservación de Aves Silvestres (AICAS) de acuerdo con la CONABIO, "surgen de un programa de *Birdlife Internacional*, el cual busca identificar este tipo de áreas en todo el mundo. Mediante criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregar en un solo sitio" <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Historia de las AICAS en México pag. <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>

De acuerdo con los datos publicados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el propósito de las AICA'S es "...crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves" (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2018).

En relación con el Proyecto, los terrenos forestales solicitados para el desarrollo de este proyecto no se encuentran dentro de ninguna de las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves. La AICA más cercana al proyecto es **Sierra Juárez** y se ubica a **2.85 kms** de los terrenos de interés, la cual tiene 231 especies, su superficie es de 570554.424441, Categoría (1999) es NA-2 y Categoría Birdlife (2007) corresponde a A1, A2 y A3. La vegetación es matorral xerófilo, bosque de coníferas y encino.

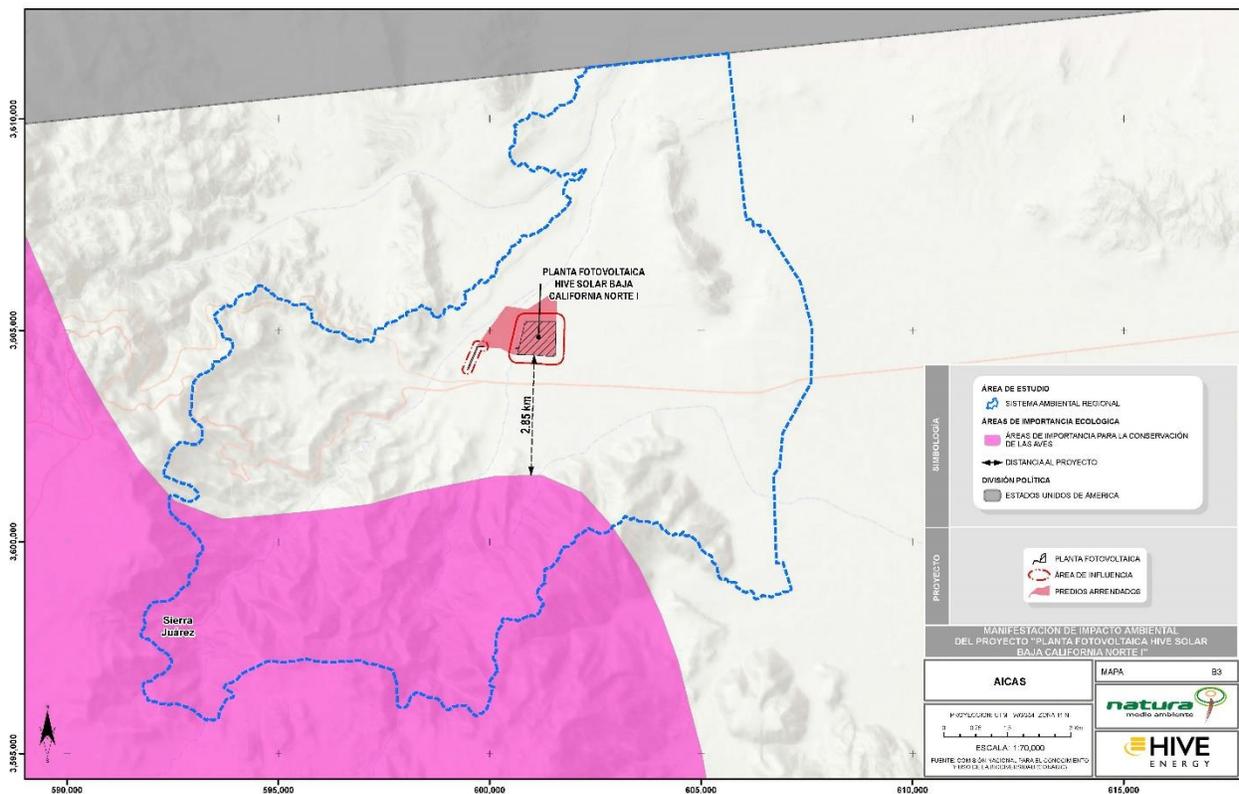


Figura III-6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en relación con el 1

### III.3 PLANES Y PROGRAMAS APLICABLES DE ORDEN FEDERAL

#### III.3.1 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018.

Ante la necesidad de llevar a cabo acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía para contribuir a la seguridad energética y económica del país, promoviendo la eficiencia energética en los diversos sectores productivos y de consumo de energía en México, a partir del reconocimiento de las áreas de oportunidad y sus fortalezas institucionales.

**Tabla III-12 Vinculación con el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018**

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Objetivo 3. Fortalecer los sistemas e instancias de gobernanza de la eficiencia energética a nivel federal, estatal y municipal integrando instituciones públicas, privadas, académicas y sociales	3.1. Promover y apoyar el establecimiento de arreglos institucionales para el diseño y ejecución de políticas, programas y proyectos de eficiencia energética en estados y municipios	33.1.1 Identificar, documentar y difundir información relacionada a mejores prácticas en arreglos institucionales para la eficiencia energética a nivel regional o sub-regional. 3.1.2 Fortalecer la cooperación bilateral y multilateral con organismos internacionales para el intercambio de conocimiento,	El proyecto al ser un generador de energía sustentable se plantea como una forma de cumplir y seguir los lineamientos establecidos en este programa, por ello el apoyo a la implementación del Proyecto y en general de energías sustentables y renovables en el territorio nacional	<b>ALTO</b>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
		<p>metodologías y buenas prácticas en materia de aprovechamiento sustentable de la energía en contextos regionales y sub-regionales.</p> <p>3.1.3 Promover y apoyar, a través de convenios de coordinación, la adopción de las mejores prácticas en arreglos institucionales a nivel estatal y/o municipal.</p>	<p>encaminará la visión de la Nación hacia nuevas políticas internacionales. En otras palabras, el proyecto contempla y apoya los objetivos que el país busca en materia de energías renovables, eficiencia energética y energías limpias.</p>	

### III.3.2 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028

La presente estrategia se fundó para establecer metas legales sobre la transición energética y de mitigación, así como las leyes de cambio climático y de energía renovable. En general brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del *nuevo modelo del sector*, resultante de la **Reforma Constitucional en Materia Energética**. De acuerdo con la estrategia, dicha reforma *permitirá traer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera y hacer frente al cambio*

*climático, disminuyendo los riesgos ambientales, en beneficio de los trabajadores, las empresas y las familias mexicanas.*

**Tabla III-13 Vinculación con la Estrategia Nacional de Energía**

APARTADO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Sustentabilidad del sector.	La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía para los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel país, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un respeto al medio ambiente	El proyecto tiene como insumo principal la radiación solar y funciona con tecnologías de última generación, con esto se incrementa la producción y distribución de la electricidad como fuente renovable, aprovechando el potencial de la región en la materia.	<b>ALTO</b>
Eficiencia energética y ambiental.	La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles	Con el aprovechamiento de energía renovable se contribuye a reducir el	<b>ALTO</b>

APARTADO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
	<p>en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su Impacto ambiental.</p>	<p>consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, lo cual se verá reflejado en la disminución de CO2 emitido a la atmosfera y se promueve la diversificación en la generación de energía limpia. Con el emplazamiento del Parque se incrementa la generación y distribución de electricidad con fuentes renovables, aprovechando el potencial de la región en la materia.</p>	
Seguridad Energética.	<p>Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas. Además, debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, Internación de los productos y almacenamiento</p>	<p>El proyecto es consciente con los Temas Estratégicos citados de la ENE, ya que se promueve el desarrollo de energía eléctrica con fuentes renovables y la implementación de tecnologías limpias, reduciendo así los impactos adversos al ambiente, mismos que</p>	<b>ALTO</b>

APARTADO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
	preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las Importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.	se ven reflejados en la reducción de las emisiones de efecto invernadero.	

### III.3.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40

La visión de largo plazo de este instrumento rector plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

Tabla III-14 Líneas de acción y Estrategia Nacional de Cambio Climático

LÍNEA DE ACCIÓN	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN	GRADO DE CORRESPONDENCIA
M1. Fortalecer el esquema regulatorio, institucional y el uso de instrumentos económicos para aprovechar fuentes de energía limpia y tecnologías más eficientes.	M1.8 Promover la inversión en sistemas fotovoltaicos en zonas del país con alto potencial. M1.9 Fomentar la generación distribuida mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en el sector industrial,	El proyecto se utilizará mecanismos para la transición y el uso de energías renovables como en este caso el uso del sol y la irradiancia que generará electricidad. El impulso de esta visión de hacer un cambio de recursos no renovables	<b>ALTO</b>

LÍNEA DE ACCIÓN	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN	GRADO DE CORRESPONDENCIA
	residencial y de servicio.	a los renovables implica proponer la promoción de proyecto de energía, así como realizar estudios de dichos recursos.	

### III.4 PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS SECTORIALES

#### III.4.1 Programa Sectorial de Energía 2013-2018

Este programa fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre del 2013, el cual menciona que, en materia de energía "le corresponde establecer y conducir la política energética del país; ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos, de minerales radioactivos, así como respecto del **aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica** que tenga por objeto la prestación del servicio público" En materia de diversificación y transición energética precisa que "La generación de electricidad a partir de fuentes renovables y la diversificación de la matriz energética representan una prioridad para esta administración.

Tabla III-15 Vinculación con el Programa Sectorial de Energía

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
2. Optimizar la operación y expansión de infraestructura	2.1 Desarrollar la infraestructura eléctrica nacional, con criterios de	2.1.1 Planear la expansión de la infraestructura eléctrica nacional conforme al	El proyecto favorecerá la expansión de la infraestructura eléctrica	<b>ALTO</b>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
eléctrica nacional	economía, seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica.	<p>incremento de la demanda, incorporando energías limpias, externalidades y diversificación energética.</p> <p><b>2.1.2</b> Expandir la infraestructura, cumpliendo con las metas de energía limpia del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.</p>	<p>nacional, contribuyendo a reducir la demanda del servicio de acuerdo con los datos presentados en el Programa sectorial de Energía, mencionados anteriormente.</p>	

#### III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT)

Este programa fue aprobado por decreto y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre del 2013 y se alinea con el Plan Nacional de Desarrollo atendiendo fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 *"Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo"*.

Tabla III-16 Vinculación con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p><b>Objetivo 1.</b> Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.</p>	<p><b>1.2</b> Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.</p>	<p><b>1.2.</b> Normar, regular y fomentar energías renovables y tecnologías limpias para consolidar al país como una Economía de bajo carbono.</p> <p><b>1.6.7.</b> Identificar fuentes de recursos de financiamiento (público, privado, nacional e internacional) para apoyar el desarrollo de proyectos productivos sustentables e infraestructura ambiental.</p>	<p>El proyecto se fomenta el uso y aprovechamiento de energías limpias, favoreciendo la consolidación del país como una Economía de bajo carbono. El financiamiento del proyecto, así como su construcción se ha hecho con inversión privada, también es importante mencionar que el proyecto es socialmente incluyente ya que ha presentado su Evaluación de Impacto Social proponiendo diversos programas que incluyen a las comunidades aledañas al</p>	<p><b>ALTO</b></p>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
			proyecto, por lo que el proyecto cumple con el presente objetivo y con su estrategia.	
<p><b>Objetivo 2.</b> Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.</p>	<p><b>2.1.</b> Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.</p>	<p><b>2.1.2.</b> Promover el fortalecimiento e inclusión de criterios de adaptación en infraestructura</p>	<p>El proyecto fortalecerá la infraestructura estratégica del sector energético, subsector eléctrico, contribuyendo a reducir la vulnerabilidad de la población frente al cambio climático. El proyecto en su formulación se alinea con el presente programa, pues se caracteriza por no generar emisiones de carbono a la atmosfera. Por medio de la implementación de un Programa de educación</p>	<p><b>ALTO</b></p>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
			ambiental donde se hará énfasis sobre la importancia del cuidado del ambiente.	

### III.4.3 Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018

El presente programa tiene como objetivo principal establecer metas de participación para la generación de energía eléctrica a través de estrategias y acciones. Para esto se han establecido cinco objetivos principales que son:

*OBJETIVOS:*

1. *Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.*
2. *Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión.*
3. *Incrementar la participación de biocombustibles en la matriz energética nacional.*
4. *Impulsar el desarrollo tecnológico, de talento y de cadenas de valor en energías renovables.*
5. *Democratizar el acceso a las energías renovables mediante la electrificación rural, el aprovechamiento térmico y la participación social.*

Tabla III-17 Vinculación con el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<b>Objetivo</b> Aumentar la capacidad	<b>1.</b> Estrategia 1.1. Adecuar el ejercicio de	<b>1.1.2</b> Determinar las necesidades de adición o de	El proyecto se une a las disposiciones y	<b>ALTO</b>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.</p>	<p>planeación para incrementar la participación de proyectos de energía renovable en la generación de electricidad.</p>	<p>sustitución de capacidad de generación considerando los recursos renovables disponibles en cada región.  <b>1.1.3</b> Determinar las necesidades de crecimiento o renovación de la red de transmisión y distribución considerando la disponibilidad de fuentes de energía renovable por región.</p>	<p>objetivos del presente programa de manera que el parque se sumará al apoyo en cumplir las metas establecidas del cumplimiento de capacidad de producción de energía solar que para el 2019</p>	
<p><b>Objetivo 2.</b> Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión</p>	<p><b>2.5.</b> Utilizar instrumentos económicos y fiscales para fortalecer el desarrollo de proyectos de energía renovable</p>	<p><b>2.5.2</b> Formar y fortalecer el aprovechamiento de energías renovables para racionalizar el gasto público en apoyos al consumo.</p>		<p><b>ALTO</b></p>

### III.4.4 Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

Programa Especial de Cambio Climático es congruente con el objetivo 4.4 y la estrategia 4.4.3 del PND 2013-2018 que se refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

El Ejecutivo Federal, con el fundamento citado y lo establecido en los artículos 22 y 26 de la Ley de Planeación, así como lo señalado en los Artículos 66 al 68 de la Ley General de Cambio Climático elaboró este Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

Tabla III-18 Vinculación con el Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<b>Objetivo 3.</b> Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones	<b>Estrategia 3.1.</b> Ejecutar proyectos y acciones de eficiencia energética	<b>3.1.3</b> Instrumentar prácticas agrícolas sustentables, aprovechamiento, generación y uso de energías eficientes, y generación y aprovechamiento de biomasa. <b>3.1.8</b> Fomentar la inversión en redes inteligentes que faciliten la incorporación de energías variables y reducción de pérdidas. <b>3.2.9</b> Facilitar la inclusión social de	El proyecto se vincula utilizando energías renovables provenientes del sol, y dejando de utilizar energía de recursos fósiles y así contribuir en el desarrollo e impulso de energías limpias, por lo que cumple con el cometido del presente plan.	<b>ALTO</b>

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
		la población alejada de centros urbanos, mediante la electrificación rural con energías renovables.		

### III.4.5 Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031

El presente documento se establece tras la Reforma Energética, ya que el Sector Eléctrico presenta una nueva estructura. Los cambios profundos y trascendentes derivados de la reestructuración, como la apertura en materia de generación, además de brindar fuertes incentivos para el desarrollo de las energías limpias, impulsa una mayor eficiencia y establece las condiciones para aprovechar las ventajas competitivas del país. La consolidación del renovado sector eléctrico mexicano tiene objetivos claros de modernización, competitividad y seguridad energética.

La Prospectiva del Sector Eléctrico provee toda la información necesaria que refleja las necesidades futuras de electricidad del país para el periodo 2017-2031. Además, se enriquece con ejercicios de sensibilidad que responden al panorama cambiante de los energéticos, y brindar opciones para reducir la exposición al riesgo y lograr el menor impacto ambiental. Se apoya de información de las tendencias internacionales e históricas nacionales que permiten ubicar el contexto en el que se encuentra el Sector Eléctrico y entender así, las políticas públicas encaminadas al fortalecimiento del mismo y el aseguramiento del abasto de electricidad para toda la sociedad.

**Tabla III-19 Criterios de vinculación con el proyecto**

CRITERIO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
1.4 Lineamientos de los Certificados de Energías Limpias	<p>Los artículos 121 y 126, fracción II de la LIE señalan, respectivamente, que la Secretaría establecerá las obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias e instrumentará los mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, así como los criterios para su adquisición en favor de los Generadores y Generadores Exentos que produzcan electricidad por medio de Energías Limpias.</p> <p>Los Certificados de Energías Limpias son títulos emitidos por la CRE que acreditan la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de Energías Limpias, y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga y, así las metas</p>	<p>El proyecto seguirá los lineamientos para adquirir los certificados pertinentes referentes a energía limpia, por lo que cumplirá en todo momento con lo establecido por las leyes y planes nacionales.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

CRITERIO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
	nacionales se convertirán en obligaciones individuales.		

### III.5 PLANES APLICABLES DE DESARROLLO

#### III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Baja California (2014-2019)

En el ámbito estatal, Baja California cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 el cual tuvo una actualización en Noviembre del 2016. En dicho Plan se establece la Alineación del Plan Estatal de Desarrollo de Baja California al Plan Nacional de Desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

*En la Cumbre de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas , se dio a conocer la nueva Agenda de Desarrollo Sostenible, consensuada por la comunidad internacional y que integra 17 objetivos y 169 metas que abordan los grandes temas que condicionarán el desarrollo sostenible hasta 2030, referidos a aspectos sociales (pobreza, hambre, salud, educación, género y agua), económicos (energía, crecimiento, infraestructura, desigualdad), ambientales (ciudades, consumo, cambio climático, océanos, medio ambiente) o políticos (paz y justicia y alianzas).*

A continuación, se enlistan los Objetivos de Desarrollo Sostenible:

- Fin de la pobreza
- Hambre cero
- Salud y bienestar
- Educación de calidad
- Igualdad de género
- Agua limpia y saneamiento
- Energía asequible y no contaminante.
- Trabajo decente y crecimiento económico.
- Industria, innovación e infraestructura.
- Reducción de las desigualdades.

- Ciudades y comunidades sostenibles.
- Producción y consumo responsable
- Acción por el clima
- Vida submarina
- Vida de ecosistemas terrestres
- Paz, justicia e instituciones sólidas
- Alianzas para lograr los objetivos.

Los ejes de acción del Gobierno Estatal para llevar a cabo la vinculación y cumplimiento, son:

- Desarrollo humano y sociedad equitativa
- Sociedad saludable
- Desarrollo económico sustentable
- Educación para la vida
- Infraestructura para la competitividad y el desarrollo
- Seguridad integral y Estado de Derecho
- Gobierno de resultados y cercano a la gente.

Tabla III-20 Vinculación con el Plan Estatal de Desarrollo Baja California

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
Eje temático	Descripción	Cumplimiento	Grado de cumplimiento
3.2. Promoción de la Inversión y Generación de Empleo	<i>Generar empleos bien remunerados mediante la atracción de inversión al Estado.</i>	Con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se impulsará el desarrollo urbano y regional, se generarán fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.	ALTO
3.8. Medio ambiente y	<i>La contaminación atmosférica es un problema compartido</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"	ALTO

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
desarrollo sustentable	<p><i>con la frontera de E.U, al deterioro de la calidad de aire de las ciudades del Estado está asociado a las emisiones del parque vehicular de la región Tijuana- Playas de Rosarito- Tecate- Mexicali. También, una fuente de partículas en las zonas urbanas de los municipios del Estado son los caminos no pavimentados y los terrenos baldíos o abandonados, que en el caso del municipio de Mexicali tienen un mayor impacto, debido a las condiciones geográficas y climatológicas, así como las escasas áreas verdes de la ciudad y la actividad de extracción de materiales pétreos.</i></p>	<p>ayuda a la disminución de contaminación ambiental y a la generación de gases de efecto invernadero, ya que la generación de energía a través de paneles solares contribuye de manera importante al desarrollo energético libre de contaminantes.</p>	
	<p><i>La presión del desarrollo inmobiliario en la entidad provocó que cientos de hectáreas de uso de suelo forestal o agrícola cambiaran a suelos con destino urbano o productivo,</i></p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tendrá diversas medidas de mitigación tales como: para el componente de agua, aire, suelo, paisaje, flora</p>	<p><b>ALTO</b></p>

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
	<p><i>generando impactos sobre los recursos naturales y convirtiéndose en factor para la pérdida de flora y fauna, deteriorando los ecosistemas e incrementando la erosión del suelo y la desertificación.</i></p>	<p>y fauna. Por otro lado, también es importante notar que tendrá un Plan de Manejo Ambiental, entre otros, incluirá la reubicación de flora y fauna durante la preparación y construcción del sitio. Así como la identificación y reubicación de individuos de fauna durante la operación del Proyecto.</p>	
	<p><i>La contaminación del suelo en las zonas rurales del Estado es provocada en parte, por el manejo inadecuado de residuos sólidos como plásticos agrícolas y envases de productos químicos, así como a una limitada o inexistente infraestructura para la recolección y disposición de residuos sólidos, por lo que es común observar basura dispersa y basureros a cielo abierto, que son focos de infección y</i></p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" llevará a cabo un Programa de manejo integral de residuos, en este caso sería el procedimiento de separación de residuos: urbanos, líquidos, entre otros, los cuales serán recolectados a través de empresas que tengan los permisos necesarios para su transporte y vertido.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
	<p><i>proliferación de fauna nociva, así como del empobrecimiento de los paisajes rurales. También, las descargas de aguas residuales agrícolas que contienen sales, metales, insecticidas, herbicidas y fungicidas, coliformes, etc., son fuentes de contaminación del suelo.</i></p>		
	<p>En las zonas desérticas y montañosas que cubren la mayor parte de la superficie estatal y que en gran parte son Áreas Naturales Protegidas (ANP) es importante reconocer que hay al menos 15 tipos de vegetación relativamente bien conservados donde habitan cerca de tres mil especies de flora, de las cuales 700 son endémicas, es decir, no se encuentran en ningún otro lado del mundo y 507 especies de fauna, de las cuales 25 son endémicas de</p>	<p>Los Programas de rescate, reubicación y ahuyentamiento de flora, y fauna, serán aplicados durante la preparación y construcción del proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>", a manera de que conserven sus características biológicas. Es importante se considere que el sitio donde pretende llevarse a cabo el proyecto se ubica a casi 50 kms del Área Natural Protegida más cercana. Por lo cual</p>	<p><b>ALTO</b></p>

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
		Baja California y 23 son endémicas de México.	dichos programas serán llevados a cabo para dar prioridad a las especies consideradas en algún estatus de protección de la norma -NOM-059-SEMARNAT-2010, así como a aquellas especies de importancia biológica y cultural.
3.9. Energías Limpias		<i>Cabe hacer mención que se requiere incrementar las inversiones y proyectos para llevar el servicio de energía a comunidades rurales bajo un esquema de subsidio o de bajos precios, al igual que generar condiciones competitivas para fomentar el desarrollo de actividades económicas y sobre todo seguir aprovechando los beneficios de estos proyectos en programas de socialización, como es el caso del programa "Tu Energía" logrando su máxima difusión y aprovechamiento.</i>	Las condiciones orográficas, hidrográficas y climatológicas del estado de Baja California son ideales para que la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se realice. De esta forma se generarán beneficios al medio ambiente y se buscará potenciar la zona como un centro con elementos fundamentales para el desarrollo de industrias renovables.
			<b>ALTO</b>

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
	<p><i>Baja California cuenta con un alto potencial en la producción de energía renovables que se podría desarrollar más, sin embargo, existen limitantes, entre otros aspectos, la falta de líneas de transmisión eléctrica debido a la poca oferta y competitividad, además de un alto índice de contaminación. En Baja California la capacidad instalada de generación es poco más de tres mil MW considerando servicios tanto público como privado. Para servicio público se cuenta con un mil 800 MW, El servicio privado de electricidad está orientado sólo a la exportación de electricidad y su principal mercado es el estado de California, Estados Unidos; lo anterior según información del sector energético del</i></p>	<p>El Promovente del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" reconoce el potencial de la entidad, por lo cual busca llevar a cabo el Proyecto, ya que se promoverá el uso de energías de origen renovable beneficiando a distintos sectores que requieren de dicha electricidad.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO			
	<i>Estado.</i>	<i>Siendo</i>	
	<i>necesario</i>	<i>buscar</i>	<i>los</i>
	<i>acuerdos</i>	<i>con</i>	
	<i>desarrolladores</i>	<i>privados</i>	
	<i>para lograr un precio</i>		
	<i>favorable</i>		

El Plan Estatal de Desarrollo 2014- 2019 presenta lineamientos y programas que enfatizan el cuidado al medio ambiente, a los ecosistemas y el fortalecimiento de energías renovables, por lo que la ***vinculación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es alta.***

### III.5.2 Plan Estatal de Desarrollo Urbano Baja California 2009-2013

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano (PDU) es un instrumento de gobierno que refuerza un estado productivo, funcional y económico, a través de la planeación del desarrollo de vialidades y transporte, agua y energía, acorde a las necesidades presentes y futuras, a partir de una visión integral que considera las dimensiones ambientales, culturales, sociales y económicas del espacio urbano donde se materializan. Se encuentra publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 5 de abril de 2010. Dicho Programa tiene el siguiente objetivo meta:

*"Impulsar las condiciones para lograr el entorno urbano, rural y regional, concentrado aen polos de desarrollo con planificación y orientados hacia el crecimiento equilibrado y ordenado, que favorezcan las actividades económicas y sociales que eleven la calidad de vida de los bajacalifornianos, en armonía con el medio ambiente y los recursos naturales."*

### III.6 LEYES APLICABLES DE ORDEN FEDERAL

Las leyes federales son normas jurídicas creadas por el poder legislativo, que regula la vida de las personas y de orden obligatorio, sin excepción alguna de ser cumplidas.

A nivel federal el proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", se relaciona con las siguientes leyes.

### III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental que rige jurídicamente al país en el aspecto social, económico y político. La última reforma corresponde a la fecha de 27 de agosto de 2018.

**Tabla III-21 Artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<i>Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</i>	El proyecto realizará los estudios correspondientes para prevenir y en su caso mitigar cualquier impacto al medio ambiente, respetando así el derecho de las personas a un ambiente sano, como lo establece este artículo.  Por otro lado, al tratarse de un proyecto de aprovechamiento de energías limpias, su desarrollo mejora la calidad del medio ambiente y constituye una base fundamental para el desarrollo sustentable del país.	<b>ALTO</b>
<i>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la</i>	Con la autorización y desarrollo del Proyecto " <b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b> "	<b>ALTO</b>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		
<p><i>Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución</i></p>	<p>se promueve la creación de empleos, el desarrollo económico y la distribución de riqueza integrando diversos sectores sociales y respeta la soberanía de la Nación.</p>	
<p><i>Artículo 26. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación."</i></p>	<p>Con la autorización y desarrollo del Proyecto <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b> el Estado, a través de la organización de diversos foros llevara a cabo la "planeación estratégica" para que la economía crezca con fortaleza y dinamismo; de esta consulta que el Gobierno realiza a través de su secretaria de Economía, Hacienda y Desarrollo Social.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 27. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con</i></p>	<p>La energía producida en el proyecto <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b> será conducida a una subestación eléctrica en donde la Comisión Federal de Electricidad dispondrá de ella, y dicha instancia tiene la</p>	<p><b>ALTO</b></p>

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS		
<i>particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.</i>	atribución de la planeación y distribución de esta.  La producción de energía eléctrica por parte del Proyecto respetará a cabalidad lo estipulado en este artículo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	

De esta forma, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" dará cumplimiento a lo estipulado en los artículos anteriormente mencionados, su grado de correspondencia con lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; es alto, sin embargo, se hace hincapié en que la rectoría, diseño y ejecución de las políticas es atribución de la Administración Pública Federal.

### III.6.2 Ley De Planeación

Esta Ley tiene por objeto establecer, las normas y principios básicos conforme a los cuales se llevará a cabo la Planeación Nacional del Desarrollo y encauzar, en función de ésta, las actividades de la administración Pública Federal, por lo que, de acuerdo con este objetivo, dispuestos en la presente Ley se genero la siguiente tabla de vinculación:

Tabla III-22 Artículos de la Ley de Planeación que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Artículo 3. Se entiende por planeación nacional de desarrollo como la ordenación racional y sistemática de acciones que en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo	El desarrollo y puesta en marcha del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se alinea con el artículo tercero de la presente Ley, a través del	<b>ALTO</b>

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.</p>	<p>aprovechamiento racional de los recursos naturales ya que su objetivo es la generación de energía eléctrica a través de la radiación solar, aunado a esto para su emplazamiento y operación no requerirá extraer agua del subsuelo, sino que obtendrá agua de proveedores autorizados a través de la compra de pipas, así mismo la promovente ha desarrollado medidas de mitigación las cuales están contenidas en el capítulo VI. Las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Vigilancia Ambiental.</li> <li>Rescate y reubicación de flora;</li> <li>Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre</li> <li>Programa de Manejo de Residuos.</li> <li>Programa de protección de suelos</li> <li>Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.</li> <li>Programa de Educación Ambiental</li> </ul>	

### III.6.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La Ley en mención regula la responsabilidad que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños. Dentro de sus objetivos es la protección, preservación, restauración del ambiente y el equilibrio ecológico.

**Tabla III-23 Artículos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<p><i>Artículo 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.</i></p>	<p>El Promovente de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se compromete a analizar todos los posibles efectos negativos que pudiese generar el Proyecto, con el objetivo de proponer medidas preventivas, mitigación o compensación. Además, se compromete a seguir las recomendaciones realizadas por la autoridad competente en la materia.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 6</i>  <i>No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:</i>  <i>I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance,</i></p>	<p>El Promovente de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con el objeto de identificar, delimitar en su alcance, mitigar y compensar los impactos ambientales originados por la preparación, construcción y operación del proyecto,</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL		
<p><i>evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría:</i></p> <p><i>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</i></p>	<p>serviéndose de que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) determine las directrices a seguir para su emplazamiento, proponiendo las medidas de mitigación necesarias que ayuden a minimizar los impactos generados al ambiente, así como a la conservación del mismo.</p>	
<p><i>Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.</i></p>	<p>El promovente tiene considerado en la parte presupuestal, el costo para los programas que se proponen en cuestión de mitigación y prevención e incluso la regeneración de los elementos naturales en donde sea posible. De la misma forma y como se detalla en este estudio, se garantiza el cumplimiento de los lineamientos constructivos y operativos, así como los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad oficial aplicable.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>ARTÍCULO 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando</i></p>	<p>Los residuos peligrosos generados en el Proyecto serán</p>	<b>ALTO</b>

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL		
<p><i>los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente.</i></p> <p><i>1. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.</i></p>	<p>manejados adecuadamente, mediante la implementación de un Programa de Manejo de Residuos.</p>	
<p>Artículo 14</p> <p>La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:</p> <p>La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p>	<p>Para el desarrollo del proyecto será necesario elaborar un estudio técnico justificativo por lo que, cuando este sea realizado, la promovente se compromete a realizar los pagos correspondientes al Fondo Forestal Mexicano por compensación de la remoción vegetal de los terrenos forestales solicitados para la ejecución de este proyecto. Por lo que el desarrollo del proyecto cumple con el presente artículo.</p>	
<p>Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas</p>	<p>Como ya ha sido mencionado anteriormente, la empresa promovente es consciente de su responsabilidad ambiental por lo que se hará responsable del daño al ambiente causado por cualquiera de las personas mencionadas en este artículo en caso de que dicho daño llegue a ocurrir, es importante mencionar que se implementarán programas ambientales para evitar en todo</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL		
	momento causar daño al ambiente.	

Con base en los razonamientos arriba expuestos, es posible concluir que, a través del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se están identificando todos los impactos que pudieran alterar el ecosistema, de tal forma que no se constituye un daño al ambiente, en términos de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, se plantea la continuidad de las medidas de mitigación originalmente propuestas y autorizadas.

### III.6.4 Ley General de Vida Silvestre

El objetivo principal de la Ley General de Vida Silvestre es "...establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción" (Diario Oficial de la Federación , 2015).

**Tabla III-24 Artículos de la Ley General de Vida Silvestre que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<i>Artículo 4 Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán derechos de aprovechamiento sustentable</i>	Durante el desarrollo del proyecto se evitará llevar a cabo acciones sobre la vida silvestre en perjuicio de los intereses de la Nación, por el contrario, y con el fin de preservar los recursos naturales, el proyecto tendrá presente en todo momento evitar el daño, la perturbación y la destrucción de la vida silvestre, implementando Programas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna y	

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
<i>sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</i>	rescate y reubicación de flora como medida de mitigación.	
<i>Artículo 19. 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>El Promovente del Proyecto, seguirá las recomendaciones y limitaciones impuestas por las autoridades competentes, que estén relacionadas con el cambio de uso de suelo de los terrenos forestales solicitados para el desarrollo del proyecto, teniendo como estrategias ambientales, la ejecución de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio en el capítulo VI.</p> <p>Las medidas de mitigación que se proponen son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de Vigilancia Ambiental.</li> <li>Rescate y reubicación de flora;</li> <li>Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre</li> <li>Programa de Manejo de Residuos.</li> <li>Programa de protección de suelos</li> <li>Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.</li> <li>Programa de Educación Ambiental</li> </ul>	<b>ALTO</b>
<i>Artículo 27 Bis 1 No se autorizará la importación de especies exóticas invasoras o especies silvestres que sean</i>	Como medida de mitigación se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para el cual utilizarán	<b>ALTO</b>

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
<p><i>portadoras de dichas especies invasoras que representen una amenaza para la biodiversidad, la economía o salud pública</i></p>	<p>especies nativas del lugar, estando siempre a favor del cuidado de la biodiversidad del sitio.</p> <p>Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto.</p>	
<p><i>Artículo 31</i> <i>Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, este se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</i></p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se llevarán a cabo los programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, y rescate y reubicación de flora para los cuales la promovente se compromete seguir el presente artículo ya que efectuar la reubicación de las especies rescatadas, se hará bajo las mejores prácticas teniendo en cuenta siempre el bienestar de las especies, es importante mencionar que la reubicación de las especies se hará en un sitio con las características similares al lugar de origen.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que</i></p>	<p>La Compañía promovente del proyecto seguirá las recomendaciones de las</p>	<b>ALTO</b>

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
<p><i>ocasiona directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</i></p>	<p>autoridades competentes en la materia, con la finalidad de evitar, mitigar o compensar los impactos ambientales relacionados con el desarrollo del proyecto.</p> <p>Además, se implementará como parte del Estudio de Impacto Ambiental, un Programa de Vigilancia Ambiental, que permita el seguimiento y cumplimiento de las medidas propuestas.</p>

### III.6.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Se consideró para esta vinculación la Ley reformada el 05 de junio de 2018, que como objeto tiene regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan.

**Tabla III-25 Artículos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<p><i>Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</i></p> <p><i>V. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.</i></p> <p><i>XXIX. Reforestación: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.</i></p>	<p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tendrá una superficie de 179.775 ha.</p> <p>Para el establecimiento del Proyecto se requiere la remoción de vegetación existente (matorral desértico micrófilo), por lo que el</p>	<p><b>ALTO</b></p>

<p><i>XL. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.</i></p> <p><i>XLI. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados.</i></p> <p><i>XLII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales. La consideración de terreno forestal temporal se mantendrá durante un periodo de tiempo no inferior al turno de la plantación.</i></p>	<p>presente ETJ es para solicitar el CUSTF de 66.9004 ha.</p> <p>Como parte de las medidas de mitigación para hacer viable el CUSTF se propone un Programa de rescate y reubicación de flora y un Programa de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna.</p>	
<p><i>Artículo 14 La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:</i></p> <p><i>XI. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales</i></p>	<p>El Promoviente del Proyecto se apegará a lo dispuesto por la Secretaría en lo referente al Cambio de Uso de Suelo para los terrenos forestales solicitados para el desarrollo del proyecto.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 69. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:</i></p> <p><i>I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción.</i></p>	<p>Se solicitará la autorización en materia de Cambio de uso de suelo mediante el ETJ correspondiente.</p>	ALTO
<p><i>Artículo 54 Las autorizaciones en materia forestal sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las</i></p>	<p>Actualmente El Promoviente del Proyecto <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar</b></p>	<b>ALTO</b>

<p><i>personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos.</i></p> <p><i>Cuando la solicitud de una autorización en materia forestal sobre terrenos propiedad de un ejido, comunidad o comunidad indígena sea presentada por un tercero, éste deberá acreditar el consentimiento del núcleo agrario mediante el acuerdo de asamblea que lo autorice, de conformidad con la Ley Agraria.</i></p>	<p><b>Baja California Norte I"</b></p> <p>sustenta las facultades legales para poseer y usufructuar los terrenos forestales solicitados para el desarrollo del proyecto.</p>	
<p><i>Artículo 93.</i></p> <p><i>La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.</i></p> <p><i>En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones</i></p>	<p>El proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b></p> <p>Para el establecimiento del Proyecto se requiere la remoción de vegetación existente (matorral desértico micrófilo), por lo que se solicitará el CUSTF de 66.9004 ha.</p> <p>Como parte de las medidas de mitigación para hacer viable el CUSTF las medidas de mitigación</p> <p>Programa de Vigilancia Ambiental.</p> <p>Rescate y reubicación de flora;</p> <p>Rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna silvestre</p> <p>Programa de protección de suelos</p>	

<p><i>planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.</i></p> <p><i>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. 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.</i></p>	<p>Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria.</p>	
<p><i>Artículo 97.</i></p> <p><i>No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado, mediante los mecanismos, que, para tal efecto, se establezcan en el reglamento de esta ley.</i></p>	<p>De acuerdo con lo observado en la visita a campo no se observó ningún terreno incendiado.</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>

### III.6.6 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La presente Ley tiene como objetivo general, reglamentar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Tabla III-26 Artículos que se apegan en cuanto a los Instrumentos económicos

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<p><i>Artículo 15</i></p> <p><i>Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</i></p> <p><i>IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.</i></p>	<p>Para el desarrollo del proyecto la promovente tiene planeado desarrollar medidas de mitigación de acuerdo con los impactos ambientales más significativos, dichas medidas se describen a fondo en el capítulo VI de la presente manifestación</p> <p>Es importante mencionar que el desarrollo del proyecto incentiva la adaptación a los efectos del cambio climático ya que utiliza fuentes limpias para la producción de energía, a su vez utilizará los recursos naturales de forma sustentable ya que, si bien se causarán algunos impactos ambientales, estos serán mitigados en todo momento,</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 22 Bis. Se consideran prioritarias, para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan conforme a la Ley de Ingresos de la Federación, las actividades relacionadas.</i></p> <p><i>II.- La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de utilización de fuentes de energía menos contaminantes.</i></p>	<p>El Proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>", pretende la generación de energía a través de la radiación solar, por lo que es un Proyecto de generación de energía menos contaminante que las fuentes de generación de</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
	energía convencional (gas, petróleo etc.).	
<p><i>Artículo 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</i></p> <p><i>II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.</i></p> <p><i>VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales...</i></p>	<p>El proyecto se somete a Evaluación de Impacto Ambiental, en donde se manifiestan las obras y actividades, que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites máximos permisibles, y se proponen las medidas que permitan reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>Además de lo anterior se solicitará autorización para el cambio uso de suelo en terrenos forestales, para una superficie de 66.9004ha.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</i></p>	<p>Se implementará un Programa de Mantenimiento de vehículos y maquinaria para no contaminar el suelo, ya que el equipamiento y</p>	<b>MEDIO</b>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
<p><i>III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</i></p>	<p>mantenimiento de la maquinaria, se llevará a cabo en zonas especialmente establecidas para tales actividades y debidamente impermeabilizadas mediante la colocación de membranas o en un taller mecánico cercano.</p>	
<p><i>Artículo 139. Toda descarga, depósito o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en los suelos se sujetará a lo que disponga esta Ley, la Ley de Aguas Nacionales, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la Secretaría.</i></p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto no se hará ningún tipo de descarga al subsuelo, ya que se utilizarán baños químicos por lo que se contratará a una empresa especializada, autorizada y certificada por la secretaria, para el manejo y la disposición de este tipo de residuos.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección,</i></p>	<p>Los residuos generados se manejarán en estricto apego a las Normas Oficiales aplicables como la NOM-052-SEMARNAT-2005. Se contratará a empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de estos residuos. Los residuos peligrosos que se generen en las diferentes etapas del proyecto serán identificados y clasificados de</p>	<b>ALTO</b>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
<p><i>almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</i></p> <p><i>El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos. Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.</i></p>	<p>acuerdo con las normas oficiales mexicanas correspondientes. Durante el desarrollo del proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a los baños químicos, así como aceites, solventes, baterías entre otros provenientes de la maquinaria los cuales se producirán en mínima cantidad, sin embargo, se implementara un programa de manejo de residuos y programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria. En el Programa de Manejo Integral de Residuos se abordará sobre el manejo adecuado para cada uno de los residuos generados, así como su forma de clasificarlos de acuerdo con lo estipulado en la normativa correspondiente, por lo que el proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo</p>	
<p><i>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y</i></p>	<p>El promovente implementará un programa de residuos, donde se mencionara las acciones a realizar con los residuos peligrosos</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
<p><i>disposición final de los residuos peligrosos con 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, en su caso, tenga quien los generó. Quienes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reúso reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.</i></p>	<p>producidos por el empleo de aceites, combustibles u otras sustancias empleadas, se manejarán de acuerdo con la normatividad establecida para residuos peligrosos. El transporte y la disposición final se realizará mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.</p>	
<p>Artículo 155.  <i>Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de</i></p>	<p>El promovente manifiesta que se apegará en todo momento a los límites permisibles expuestos en la normatividad que le compete, asimismo cabe mencionar que se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria empleada para no rebasar ningún límite permisible. Por lo que el</p>	<b>ALTO</b>

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
<i>contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes</i>	proyecto cumple con lo estipulado en el presente artículo	

### III.6.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El objetivo primordial de esta ley es "... garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos..." (Diario Oficial de la Federación, 18). Se presentan los artículos de esta ley relacionados al desarrollo del Proyecto.

**Tabla III-27 Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<i>Artículo 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</i>	El Proyecto se conforma por tres etapas: preparación del sitio, construcción y operación. De acuerdo con la etapa en la que se encuentre la obra, será el tipo y volumen de residuos generado. Debido a la naturaleza del proyecto, la mayor generación de residuos sería en las primeras dos	<b>ALTO</b>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable.</i></p> <p><i>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas:</i></p> <p><i>VII. El acceso público a la información, la educación ambiental y la capacitación, para lograr la prevención de la generación y el manejo sustentable de los residuos:</i></p> <p><i>IX. La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano.</i></p> <p><i>X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.</i></p> <p><i>XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.</i></p>	<p>etapas (preparación del sitio y construcción).</p> <p>En este sentido, es preciso señalar que el promovente contratará con un Programa de manejo integral de residuos y con una empresa especializada y certificada para el manejo adecuado de los residuos que se generen.</p>	CONSULTA PÚBLICA
<p><i>Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en</i></p>	<p>Se realizará en todo momento, la correcta separación de los</p>	<b>ALTO</b>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</i></p>	<p>residuos mediante la capacitación del personal de la obra en sus diferentes áreas y el establecimiento de la correcta infraestructura para dicha separación y posterior manejo por parte de la empresa especializada y certificada para este efecto. La separación mínima de los residuos considerará a los residuos orgánicos y los residuos inorgánicos.</p>	
<p><i>Artículo 19. Fracción VII          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:          VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</i></p>	<p>Derivado de las etapas de preparación y construcción del proyecto, se generarán residuos de manejo especial como lo son los de construcción, los cuales serán atendidos como lo indicará el Programa de manejo integral de residuos para el presente proyecto, asimismo para los residuos peligrosos generados por los baños portátiles se contratará a una empresa autorizada por la secretaría la cual se encargará de proveer el recurso y de disponer y cumplir con los límites máximos para descargas de aguas residuales generada en dichos baños con el objetivo de evitar la</p>	

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
	contaminación de los suelos y mantos freáticos.	
<p><i>Artículo 27.- Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</i></p> <p><i>I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo;</i></p> <p><i>II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</i></p> <p><i>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;</i></p> <p><i>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados,</i></p>	<p>De acuerdo con la etapa en la que se encuentre la obra, será el tipo y volumen de residuos generado.</p> <p>Debido a la naturaleza del proyecto, la mayor generación de residuos será en las primeras dos etapas (preparación del sitio y construcción), sin embargo, no se generará más de 10 ton al año, por lo que no se considera presentar un plan de manejo de residuos.</p> <p>Se realizará un Programa de manejo integral de los residuos generados por el proyecto, en el cual se considera su clasificación y separación.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>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</i></p>	<p>La promotora se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el programa de manejo integral de residuos, en</p>	<b>ALTO</b>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</i></p>	<p>donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaría.</p>	
<p><i>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.</i></p>	<p>La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaría.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>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 inmunización de sus</i></p>	<p>Para asegurar el cumplimiento de este artículo, se realizará en todo momento, la correcta separación de los residuos mediante la capacitación del personal de la obra en sus diferentes áreas y el establecimiento de la correcta infraestructura para dicha separación y posterior manejo por parte de la empresa especializada y certificada para este efecto.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>riesgos. 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 estas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i></p> <p><i>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que prestan 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.</i></p>	<p>La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el Programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaria.</p>	
<p><i>Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos, deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</i></p>	<p>El Promovente informará a la Secretaría sobre la generación de residuos peligrosos que se generen por motivo del Proyecto (microgenerador de residuos peligrosos).</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar clasificar y manejar sus</i></p>	<p>La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que</p>	ALTO

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</i></p>	<p>genere tal y como se mencionará en el programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaria.</p>	
<p><i>Artículo 48. Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda: sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes: así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de</i></p>	<p>La cantidad de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto será mínima (menor a 400 kg por año) por lo que el Promovente se dará de alta como microgenerador de residuos peligrosos ante la Secretaría, apegándose a las disposiciones de esta Ley.</p>	<p><b>N/A</b></p>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>conformidad con las disposiciones legales aplicables.</i></p> <p><i>El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</i></p>		
<p><i>Artículo 49. La Secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.</i></p> <p><i>En todo caso, la generación y manejo de residuos peligrosos clorados, persistentes y bioacumulables, aun por parte de micro o pequeños generadores, estarán sujetos a las disposiciones contenidas en las normas oficiales mexicanas y planes de manejo correspondientes.</i></p>	<p>Para el transporte y disposición de los residuos peligrosos se contratará a una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes ante SEMARNAT y SCT.</p> <p>Los residuos generados en el Proyecto serán separados y clasificados de acuerdo con la norma NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>	<p><b>N/A</b></p>
<p><i>Artículo 56. La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como</i></p>	<p>Los residuos generados en el Proyecto serán separados y clasificados de acuerdo con la</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos		
<p><i>objetivo la prevención de la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</i></p>	<p>norma NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>La promovente se compromete a manejar de manera adecuada los residuos peligrosos que genere tal y como se mencionará en el Programa de manejo integral de residuos, en donde se menciona que se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará empresas certificadas y autorizadas por la secretaria.</p>	
<p><i>Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevarán a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</i></p>	<p>El promovente a través de la empresa especialista en coordinación con la contratista y operadores del proyecto va a llevar el manejo de residuos con base a la Ley.</p>	<b>ALTO</b>

### III.6.8 Ley de Transición Energética

La Ley de Transición Energética, tiene como objetivo "...regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos." (Diario Oficial de la Federación, 2015).

**Tabla III-28 Artículos de la Ley de Transición Energética que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.</i>	Como parte de los objetivos de esta ley los cuales son principalmente la promoción de las energías limpias para la disminución de la emisión de contaminantes se determina que este proyecto se alinea a los objetivos de la presente ley debido a que el proyecto aprovechará la radiación solar para la generación de energía	ALTO
<i>Artículo 2. Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros: I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones. II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y</i>	Como parte de los objetivos de esta ley los cuales son principalmente la promoción de las energías limpias para la disminución de la emisión de contaminantes se determina que este proyecto se alinea a los objetivos de la presente ley debido a que el proyecto aprovechará la radiación solar para la generación de energía eléctrica.	ALTO

LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA	
<p><i>Eficiencia Energética</i> establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable.</p> <p>V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.</p> <p>VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica.</p> <p>VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia.</p>	

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". pretende aprovechar la radiación solar (recurso renovable), por lo que tiene un **alto grado de correspondencia con la Ley de Transición Energética.**

### III.6.9 Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del año 2012, siendo su última modificación el 2 de abril del 2014.

**Tabla III-29 Artículos de la Ley General de Cambio Climático que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 20. Esta ley tiene por objeto:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.</i></p>	<p>El Proyecto tiene como objetivo la generación y distribución de energía limpia impulsando la transición hacia una economía competitiva, sustentable, y de bajas emisiones de carbono.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 33. Que en los objetivos de las políticas públicas de mitigación son, entre otros:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>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.</i></p>	<p>El Proyecto tiene como objetivo la generación de energía por aprovechamiento de la radiación solar, y distribución; promoviendo las energías renovables y cumpliendo con esta Ley.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

### III.6.10 Ley de la Industria Eléctrica

Esta ley tiene por objeto promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes, en este ámbito se hace la vinculación con el Proyecto.

**Tabla 30 Artículos de la Ley de Industria Eléctrica que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público.</i></p> <p><i>Esta Ley tiene por finalidad promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.</i></p>	<p>El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", contribuye al desarrollo sustentable de energías limpias, al aprovechar un recurso renovable como lo es la radiación solar y no generar emisiones contaminantes al ambiente.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>Artículo 3 Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</i></p> <p><i>XXII. Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>La radiación solar, en todas sus formas.</i></li> </ul>	<p>El Proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>" generará y distribuirá energía limpia a través del aprovechamiento de la radiación solar de la zona, considerada con gran potencial para dicha producción, de tal forma se apeg a lo establecido en este instrumento jurídico.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 4.- El Suministro Eléctrico es un servicio de interés público. La generación y comercialización de energía eléctrica son servicios que se prestan en un régimen de libre competencia.</i></p> <p><i>Las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública y se sujetarán a obligaciones de servicio público y universal en términos de esta Ley y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Son consideradas obligaciones de servicio público y universal las siguientes:</i></p>	<p>El desarrollo del proyecto, al encontrarse dentro del marco regulatorio mexicano, considera que el suministro de energía continúe siendo de interés público, ya que se trata de un proyecto de generación y transmisión de energía bajo el régimen de libre competencia para ofertarla a la CFE. En este sentido, el diseño del proyecto ha incorporado diversas tecnologías que aseguren la eficiencia, calidad, continuidad y primordialmente sustentabilidad en el servicio, considerando además que los costos ofertados estarán</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>I. Otorgar acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución en términos no indebidamente discriminatorios.</i></p> <p><i>II. Ofrecer y prestar el Suministro Eléctrico a todo aquél que lo solicite, cuando ello sea técnicamente factible, en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad.</i></p> <p><i>III. Cumplir con las disposiciones de impacto social y desarrollo sustentable establecidas en el Capítulo II del Título Cuarto de esta Ley.</i></p> <p><i>IV. Contribuir al Fondo de Servicio Universal Eléctrico, conforme a lo señalado en el artículo 114 de esta Ley.</i></p> <p><i>V. Cumplir con las obligaciones en materia de Energías Limpias y reducción de emisiones contaminantes que al efecto se establezcan en las disposiciones aplicables.</i></p> <p><i>VI. Ofrecer energía eléctrica, potencia y Servicios Conexos al Mercado Eléctrico Mayorista basado en los costos de producción conforme a las Reglas del Mercado y entregar dichos productos al Sistema Eléctrico Nacional cuando</i></p>	<p>plenamente basados en los costos del mercado y conforme a las instrucciones de CENACE por lo cual, se ajusta a lo dispuesto por esta Ley.</p>	

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<i>sea técnicamente factible, sujeto a las instrucciones del CENACE.</i>		
<p><i>Artículo 17. Las Centrales Eléctricas con capacidad mayor o igual a 0.5 MW y las Centrales Eléctricas de cualquier tamaño representadas por un Generador en el Mercado Eléctrico Mayorista requieren permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional. Se requiere autorización otorgada por la CRE para importar energía eléctrica proveniente de una Central Eléctrica ubicada en el extranjero y conectada exclusivamente al Sistema Eléctrico Nacional. Las Centrales Eléctricas de cualquier capacidad que sean destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso. Los permisionarios y sus representantes están obligados al cumplimiento de las Reglas del Mercado. El permisionario o una persona distinta a él podrán representar total o parcialmente a cada Central Eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos permitidos por las Reglas del Mercado.</i></p>	<p>El proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>" contará con permiso otorgado por la CRE para generar energía eléctrica en el territorio nacional y se sujetará al cumplimiento de las Reglas del Mercado. Por lo que da cumplimiento al presente artículo.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 117. Los proyectos de infraestructura de los sectores</i></p>	<p>El promovente atenderá los principios de sostenibilidad</p>	<b>ALTO</b>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</i></p>	<p>y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de la región, por ello como parte del proyecto integral <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b>, se llevará a cabo un Plan de Gestión Social, que tiene como objetivo trabajar diariamente apegado a normativa internacional y nacional en materia de derechos humanos y generar estrategias que favorezcan el desarrollo de la población cercana al Proyecto.</p>	
<p><i>Artículo 119. Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan. En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado</i></p>	<p>El promovente llevará a cabo la Evaluación de Impacto Social, para tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas (en caso de existir) en los que se desarrolla el proyecto. En el caso del <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b>, no se identificaron poblaciones ni comunidades indígenas en las diversas áreas de influencia del Proyecto, por lo que la</p>	<b>ALTO</b>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<i>y sus empresas subsidiarias y filiales, así como los particulares.</i>	Consulta Libre, Previa e Informada será innecesaria.	
<p><i>Artículo 120. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</i></p> <p><i>La Secretaría emitirá el resolutive y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.</i></p>	<p>El Estudio de Impacto Social realizado contiene la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 123. Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.</i></p>	<p>El proyecto se sujetará al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos por esta Ley y el promovente tramitará ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Certificado de Energías Limpias correspondiente para el parque solar, atendiendo los requisitos establecidos por la Secretaría.</p>	<b>ALTO</b>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>Artículo 126.- Para efectos de las obligaciones de Certificados de Energías Limpias:</i></p> <p><i>I. La Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias, que deben cumplir los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que reciban energía eléctrica por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados, asociados al consumo de los Centros de Carga que representen o incluyan.</i></p> <p><i>II. La Secretaría establecerá los criterios para su otorgamiento en favor de los Generadores y Generadores Exentos que produzcan energía eléctrica a partir de Energías Limpias.</i></p> <p><i>III. La CRE otorgará los Certificados de Energías Limpias que correspondan, emitirá la regulación para validar su titularidad y verificará el cumplimiento de dichas obligaciones.</i></p> <p><i>IV. Los Certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en</i></p>	<p>El proyecto se sujetará al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos por esta Ley y el promovente tramitará ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE), el Certificado de Energías Limpias correspondiente para el parque solar, atendiendo los requisitos establecidos por la Secretaría.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>términos de los convenios que en su caso celebre la Secretaría.</i></p> <p><i>V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado.</i></p>		

### III.6.11 Ley de Aguas Nacionales

Para el análisis de esta ley se consideró las actividades que serían desarrolladas por el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", durante las etapas de construcción y operación, en las cuales se requerirá del uso de agua, por lo que se deberá tener un adecuado manejo de este recurso, así como del agua residual que se genere.

Tabla III-30 Artículos de la Ley de Aguas Nacionales que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

LEY DE AGUAS NACIONALES		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título:</i></p> <p><i>IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:</i></p> <p><i>a. Bienes y zonas de jurisdicción federal.</i></p> <p><i>b. Aguas y bienes nacionales.</i></p>	<p>El agua necesaria para el Proyecto será industrial tratada, de empresas autorizadas. El agua potable para consumo humano se suministrará en garrafas y botellas.</p> <p>Con relación a las aguas residuales, se utilizarán baños portátiles, que evitan la descarga en el suelo. La empresa contratada deberá contar</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>

LEY DE AGUAS NACIONALES		
<p><i>c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.</i></p> <p><i>XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda.</i></p>	<p>con el permiso vigente del sitio de descarga.</p> <p>Por lo antes mencionado, no se requiere obtener permiso como concesionario para el uso o aprovechamiento del recurso agua.</p>	
<p><i>Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre,</i></p>	<p>Se contratará a una empresa externa autorizada para la limpieza de los baños portátiles y para el manejo y descarga de aguas residuales en sitios autorizados.</p> <p>Es imprescindible señalar que las obras y actividades</p>	<b>ALTO</b>

LEY DE AGUAS NACIONALES		
<i>contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</i>	del proyecto, no implican la contaminación de cuerpos de agua. Se prohibirá hacer uso o depositar cualquier tipo de material o residuo en el área de la corriente intermitente que se ubica dentro del predio del proyecto.	

### III.7 REGLAMENTOS APLICABLES DE LEYES DE ORDEN FEDERAL

#### III.7.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre

Respecto al RLGVS en este reglamento se agrupan las reglas de operación para que se aplique la LGVS, la cual proporciona las disposiciones de los requisitos para el trámite de licencia y permiso, para la autorización de cualquier actividad que se quiera realizar con el hábitat. Así como la sanidad de la vida silvestre la cual lleva a cabo estudios para determinar la existencia de plagas o enfermedades que afecten la vida silvestre. Establece los centros para la conservación e investigación de la vida silvestre. Da los lineamientos para el establecimiento y operación de UMAs, establece los lineamientos de los Planes de Manejo.

Tabla III-31 Artículos del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 37. La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la Ley y lo que dispone la presente sección.</i>	Dentro de las medidas de compensación y mitigación consideradas para el proyecto, se diseñará lo referente para la elaboración y ejecución de programas de rescate y manejo	<b>ALTO</b>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
	<p>de flora y fauna del sitio del proyecto los cuales, tendrán como objetivo general la reubicación de los ejemplares localizados dentro de las zonas de trabajo del proyecto. En el caso de la flora, los individuos, conforme a lo establecido en el artículo 37 de este Reglamento.</p>	
<p><i>Artículo 132 La Secretaría determinará los eventos biológicos, los hábitat y poblaciones de vida silvestre en donde deberán ser reguladas las actividades que pudieran causar impactos significativos sobre estos sitios, a través de los planes de manejo para el aprovechamiento no extractivo de cada una de las actividades de que se trate, los cuales serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y se encontrarán a disposición de los particulares a través de los medios con los que cuente la Secretaría. En tanto no sean publicados los planes de manejo correspondientes, los particulares podrán proponer el plan correspondiente para la actividad de que se trate.</i></p> <p><i>Para los efectos del presente artículo se entenderá que la actividad es de impacto</i></p>	<p>En cumplimiento con este precepto, se llevó a cabo una investigación de campo, en la que se realizó el monitoreo de la fauna en la zona, para conocer su dinámica, abundancia y frecuencia, con la finalidad de salvaguardar su integridad y no interferir en la medida de lo posible en su ciclo reproductivo.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
<p><i>significativo de acuerdo con los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. La relevancia del evento biológico, considerada como el momento del periodo de vida de un ejemplar en el que realiza actividades tendientes a su sobrevivencia o reproducción, que pueden verse afectadas si se alteran las condiciones del entorno en el que tienen lugar;</i></p> <p><i>II. El tamaño de la población;</i></p> <p><i>III. La frecuencia, considerada ésta como el número de ejemplares por unidad de tiempo o por unidad de área, y</i></p> <p><i>IV. Los posibles efectos sobre el ciclo biológico de los ejemplares objeto del aprovechamiento no extractivo.</i></p>		

### III.7.2 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente reglamento tiene como objetivo principal reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

**Tabla III-32 Artículos del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
<p><i>Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante.</i></p> <p><i>II. Lugar y fecha.</i></p> <p><i>III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios.</i></p> <p><i>IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</i></p> <p><i>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 inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.</i></p> <p><i>Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.</i></p>	<p>El promovente presentará ante la Secretaría el formato para solicitar el CUSTF, el cual contendrá lo estipulado en las fracciones I, II, III y IV del artículo 120, así como el estudio técnico justificativo, además de copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
<p><i>Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</i></p> <p><i>I. Usos que se pretendan dar al terreno.</i></p> <p><i>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 del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.</i></p> <p><i>III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.</i></p> <p><i>VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.</i></p> <p><i>VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.</i></p> <p><i>VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las</i></p>	<p>Este artículo se vincula directamente con el Estudio Técnico Justificativo, el cual contiene los datos y elementos que se requieren en sus diferentes capítulos.</p> <p>El proyecto tendrá una ocupación de 179.775 ha y de estas, la remoción de vegetación forestal será de 66.9004 ha.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
<p><i>distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.</i></p> <p><i>IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.</i></p> <p><i>X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>XII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.</i></p>		
<p><i>Artículo 123. La Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.</i></p> <p><i>La autorización será negada en caso de que el interesado no acredite haber realizado el depósito a que se refiere el párrafo anterior dentro de los treinta días hábiles siguientes a que surta efectos la notificación del</i></p>	<p>La empresa promotora del proyecto se apegará estrictamente a lo establecido en este Reglamento y en caso de que le sea solicitado como resultado de la evaluación positiva por parte de la autoridad, pagará el monto económico que le sea solicitado por concepto de compensación ambiental determinado, de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
<p><i>requerimiento señalado en la fracción V del artículo anterior.</i></p> <p><i>Una vez acreditado el depósito, la Secretaría, a través de sus unidades administrativas competentes, expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, ésta se entenderá concedida.</i></p>		
<p><i>Artículo 124. El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:</i></p> <p><i>I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual.</i></p> <p><i>II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.</i></p> <p><i>Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de</i></p>	<p>El promovente cumplirá, con el pago al Fondo Forestal Mexicano, en caso de que la autoridad lo determine pertinente y le sea solicitado para la emisión de la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE		
<i>reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.</i>		
<i>Artículo 127. Los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme con las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.</i>	No se consideró la unificación del estudio de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por motivos administrativos de la empresa promotora. No obstante, ambos estudios serán presentados ante la autoridad.	<b>ALTO</b>

### III.7.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El presente estudio se presenta para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no obstante, en cuestión de normatividad ambiental aplicable el proyecto cumplirá con el presente reglamento en materia de impacto ambiental y de sus excepciones.

Tabla III-33 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 4. Compete a la Secretaría: I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para</i>	Este artículo se vincula directamente con el proyecto, ya que	<b>ALTO</b>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
<p><i>la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento:</i></p>	<p>constituye un fundamento básico en materia de competencias para la evaluación y resolución de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto.</p>	
<p><i>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</i></p> <p><b>K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:</b></p> <p><i>I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas, eoloelectricas 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:</i></p> <p><i>II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;</i></p> <p><i>III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica.</i></p> <p><i>IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW...</i></p>	<p>Este precepto es directamente vinculante al proyecto, ya que esta obra establece la necesidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental, adicional a la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siendo de la misma forma la SEMARNAT quien evalúa la Manifestación de Impacto Ambiental, que en su caso se realice y considerando que el proyecto implica la ocupación de 179.775 ha y de estas la remoción de vegetación forestal de 66.9004 ha para el establecimiento de una Línea de interconexión, el proyecto se ajusta a lo establecido por este Reglamento.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

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

*II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso. con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.*

*III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.*

**III.7.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico**

Este Reglamento fue publicado el 08 de agosto de 2003 y su última reforma fue el 31 de octubre de 2014, actualmente vigente. Tiene como objetivo reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico de competencia Federal, así como establecer las bases que deberán regir la actuación del Gobierno Federal en diferentes materias como la definición de un proceso de ordenamiento ecológico para la formulación de los programas respectivos; la aplicación, expedición, ejecución y evaluación del programa de ordenamiento ecológico general del

territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes entre otros aspectos afines.

**Tabla III-34 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:</i></p> <p><i>I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley.</i></p> <p><i>II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:</i></p> <p><i>a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales...</i></p>	<p>El proyecto El Proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>" se apegará al presente reglamento en relación con el ordenamiento ecológico. Por ello, en el caso particular del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se realiza la vinculación de las obras y actividades del proyecto con este Ordenamiento demostrando su alto grado de congruencia con los lineamientos aplicables en materia ambiental debido a la regionalización ecológica que se llevó a cabo en dicho programa de acuerdo con el Reglamento citado.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 26.- La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio</i></p>	<p>En el presente apartado se realiza la vinculación de las obras y actividades del</p>	<p><b>ALTO</b></p>

<b>REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO</b>		
<p><i>deberá incluir la regionalización del territorio nacional, donde se señalen las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial.</i></p>	<p>proyecto con el Ordenamiento, demostrando su alto grado de congruencia con los lineamientos y políticas aplicables en materia ambiental debido a la regionalización ecológica que se llevó a cabo en dicho programa de acuerdo al Reglamento citado. En el caso del proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>" se desarrolla la relación con el Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.</p>	
<p><i>Artículo 39.- La Secretaría promoverá y gestionará en el ámbito de su competencia, la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regional que se determinen como parte de las estrategias ecológicas del programa de ordenamiento ecológico general del territorio.</i></p>	<p>Si bien, este precepto se refiere a una atribución por parte de la Secretaría, es aplicable al proyecto por constituirse dichos ordenamientos como instrumentos de regulación del territorio, que pueden ser aplicables al proyecto, de acuerdo con su delimitación y localización del proyecto. En este caso, existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal para Baja California, con el cual existe un alto grado de congruencia y compatibilidad del proyecto.</p>	<p><b>MEDIO</b></p>

### III.7.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Este Reglamento se publicó el 25 de noviembre de 1988 y su última reforma corresponde al 02 de marzo de 2015, actualmente se encuentra vigente. De acuerdo con lo estipulado en el mismo documento, rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Los siguientes artículos fueron citados con relación a la aplicabilidad de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

**Tabla III-35 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.</i></p> <p><i>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</i></p>	<p>El Proyecto se divide en 3 etapas fundamentalmente: preparación del sitio, construcción y operación. En este sentido, durante la preparación del sitio y principalmente en la construcción, se utilizará maquinaria y herramienta que generarían este tipo de emisiones. Por esta razón, se implementarán diversas acciones relacionadas con la minimización al máximo posible de dichas emisiones, con el objetivo además de que sean generadas durante periodos de tiempo</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA		
	<p>cortos. Respecto a la operación del proyecto y durante su vida útil, la generación de energía eléctrica por medio del aprovechamiento de radiación solar no incluye procesos que emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, actividades que involucren reacciones químicas, operaciones térmicas, de fundición y/o de templado de metales. No obstante, se cumplirá con las disposiciones que establezca la autoridad.</p>	
<p><i>Artículo 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</i></p> <p>...</p> <p><b>J) GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b></p> <p><i>II. Generación de energía eléctrica por procedimientos no convencionales contaminantes; se excluyen las nucleoelectricas.</i></p>	<p>El proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>", tiene por objeto la generación de energía eléctrica por medio del aprovechamiento de la radiación solar, lo que significa fuentes no convencionales contaminantes. No se incluyen procesos que puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, que involucre reacciones químicas, operaciones térmicas, de fundición y/o de templado de metales.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 28. Las emisiones de olores, gases, así como de</i></p>	<p>Para garantizar el pleno cumplimiento de este precepto</p>	<p><b>ALTO</b></p>

**REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA**

<p><i>partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.</i></p>	<p>legal, se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental que monitoree durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, el que no se excedan los límites máximos permisibles respecto a la emisión de olores, gases y partículas sólidas y líquidas a la atmósfera generadas por fuentes móviles.</p>	
---	---	--

**III.7.6 Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética**

Este reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 02 de septiembre de 2009 y actualmente se encuentra vigente. Tiene por objetivo reglamentar la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética.

**Tabla III-36 Artículos del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

<b>REGLAMENTO DE LA LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Grado de Correspondencia</b>
<p><i>Artículo 4.- La Secretaría promoverá que la utilización de las distintas fuentes de energía para la</i></p>	<p>Este artículo constituye una base fundamental como marco regulatorio del</p>	<p><b>ALTO</b></p>

**REGLAMENTO DE LA LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA**

<p><i>Generación Renovable se lleve a cabo de conformidad con los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. Fortalecimiento de la seguridad energética del país, al diversificar las fuentes de energía para la generación eléctrica;</i></p> <p><i>II. Disminución en la variación de los costos de la energía eléctrica, producida por la volatilidad en los precios de los combustibles de origen fósil;</i></p> <p><i>III. Reducción en los costos de operación, al integrar la generación en redes de media tensión.</i></p> <p><i>IV. Fomento en el desarrollo social de las comunidades donde se utilizan o se llevan a cabo los proyectos;</i></p> <p><i>V. Participación social en los proyectos correspondientes;</i></p> <p><i>VI. Impulso en el desarrollo regional, industrial y tecnológico del país, así como la creación de empleos;</i></p> <p><i>VII. Reducción en los impactos ambientales y en la salud pública causados por el uso de combustibles de origen fósil;</i></p> <p><i>VIII. Reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la generación de electricidad,</i></p>	<p>proyecto <b>"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"</b>, considerando que forma parte de un proyecto de generación de energía renovable, mediante el aprovechamiento de la radiación solar. Por esta razón, se enmarca en los criterios de este artículo, ya que forma parte de una base para el fortalecimiento de la seguridad energética del país, al incrementar la oferta de energía, basada en fuentes limpias y contribuyendo de esta manera a la reducción de costos que se generan por la volatilidad en los precios de energía de origen fósil.</p> <p>En este contexto, el proyecto representa una reducción en los impactos ambientales y la salud pública, ya que una vez que opere, no se generarán Gases de Efecto Invernadero (GEI) o actividades que pudieran implicar impactos sinérgicos o acumulativos, debido a que únicamente se requerirán ciertas actividades de mantenimiento -de</p>	<p></p>
--	--	---------

REGLAMENTO DE LA LEY PARA EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EL FINANCIAMIENTO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA		
<i>mediante el uso de Energías renovables y Cogeneración Eficiente;</i>	manera puntual- sobre la infraestructura ya montada.	
<i>Artículo 42.- La entrega de energía eléctrica al Sistema Eléctrico Nacional por generadores renovables y por cogeneradores eficientes fuera de convocatoria se podrá llevar a cabo con los permisos correspondientes otorgados por la Comisión, conforme a lo establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su reglamento, en lo que resulten procedentes.</i>	Este artículo es directamente aplicable al proyecto y congruente con él, ya que, en su momento, una vez que se haya generado la energía proyectada, se llevará a cabo la correcta gestión de la misma para su integración al Sistema Eléctrico Nacional. De ser el caso, se tramitarán los permisos correspondientes otorgados por la Comisión conforme a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.	<b>ALTO</b>

### III.7.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este instrumento se refiere a la reglamentación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. De acuerdo con el artículo 1, rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Fue publicada en el DOF el 30 de noviembre de 2006 y se encuentra actualmente vigente.

**Tabla III-37 Artículos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 5. Para los efectos de esta Ley se entiende por:</i>	En el caso de generación de Residuos Sólidos Urbanos y	<b>ALTO</b>

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
<p><i>XII. Gran generador: Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra cantidad de medida.</i></p> <p><i>XIX. Pequeño generador: persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos o menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i></p>	<p>Residuos de Manejo Especial, el volumen no será mayor a 10 toneladas al año en cualquiera de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), por lo que el proyecto se considera como pequeño generador de RSU y RME.</p>	
<p><i>Artículo 17. Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos.</i></p>	<p>En relación con el volumen de residuos generados en el proyecto, no son sujetos obligados a presentar un plan de manejo de residuos, por considerarse como un pequeño generador (generación entre 400 kg y 10 ton al año).</p> <p>No obstante, para asegurar la correcta gestión de los residuos generados durante las etapas de la obra, la promovente contratará a una empresa especializada y certificada para estos fines.</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>
<p><i>Artículo 20.- Los sujetos que, conforme a la ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la</i></p>	<p>Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, existirá una mayor generación de</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
<p><i>suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades dichos instrumentos podrán contener:</i></p>	<p>residuos, sin embargo, se considera como pequeño generador (generación entre 400 kg y 10 ton al año), por lo que no se requiere presentar un plan de manejo de los residuos.</p>	
<p><i>Artículo. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la ley deban registrar ante la secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo...</i></p>	<p>Durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, existirá una mayor generación de residuos, sin embargo, se considera como pequeño generador (generación entre 400 kg y 10 ton al año), por lo que no se requiere presentar un plan de manejo de los residuos.</p>	<p><b>NO APLICA</b></p>
<p><i>Artículo 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Los residuos peligrosos que se encuentren mezclados en lodos derivados de plantas de tratamiento autorizados por la autoridad competente deberán de caracterizarse y cumplir las condiciones particulares de descarga que les sean fijadas y las demás disposiciones jurídicas de la materia. En la norma oficial mexicana se</i></p>	<p>Se realizará el adecuado manejo de los residuos peligrosos, desde su generación, clasificación y separación, así como su acopio. Se evitará contaminar el suelo u otros factores ambientales. En caso de derrames accidentales o contaminación del suelo u otros residuos, se tratarán como residuos peligrosos como lo establece este Reglamento.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
<p><i>determinarán aquellos residuos que requieran otros requisitos de caracterización adicionales de acuerdo con su peligrosidad.</i></p>	<p>El Promovente contempla la aplicación de medidas preventivas de mitigación, enfocadas al manejo y la disposición de este tipo de residuos todo conforme a la ley mediante el Programa de Manejo de residuos correspondiente.</p>	
<p><i>Artículo 42. Atendiendo las categorías establecidas en la ley, los generadores de residuos peligrosos.</i>                      I. <i>Gran generador: el que realice una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i>                      III. <i>Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</i></p>	<p>En el caso de Residuos Peligrosos, derivado de la cantidad de estos residuos generados en el proyecto (menor a 400 kg al año), se cataloga como microgenerador de residuos peligrosos en todas las etapas del proyecto.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 43. Las personas que conforme a la ley estén obligadas a registrarse ante la secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento incluido en este artículo.</i></p>	<p>De acuerdo con el presente artículo, la empresa constructora llevará a cabo el procedimiento para obtener su número de registro expedido por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos</p>	<b>ALTO</b>

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
	Naturales como generador de residuos peligrosos, en la categoría de microgenerador.	
<p><i>Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</i></p> <p><i>I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</i></p> <p><i>II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</i></p> <p><i>III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</i></p> <p><i>IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo</i></p>	<p>No aplica debido a que, como se expresó con anterioridad, el Proyecto se clasifica como microgenerador de residuos peligrosos.</p> <p>No obstante, para el mejor manejo de los residuos se consideraron algunos de los lineamientos que establece este artículo.</p>	NO APLICA

**TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

*peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.*

*V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la ley.*

*VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable.*

*VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la ley, en este reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes.*

*VIII. Elaborar y presentar a la secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de*

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
<p><i>generación de los residuos peligrosos.</i></p> <p><i>IX. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones aplicables.</i></p>		
<p><i>Artículo 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente.</i></p> <p><i>Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:</i></p> <p><i>I. Los micro generadores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones.</i></p> <p><i>II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos proporcionarán:</i></p> <p><i>A) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos.</i></p>	<p>De ser el caso, se dará estricto cumplimiento a lo establecido en este artículo, en cuanto a la generación de residuos peligrosos, dando aviso debidamente soportado sobre la suspensión de dicha generación de este tipo de residuos.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

TREGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS		
<p>B) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación.</p> <p>C) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo.</p> <p>D) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación.</p>		
<p>Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.</p>	<p>Se pretende el cabal cumplimiento a lo establecido por este precepto legal, ya que la empresa encargada del manejo y gestión de los residuos generados- de acuerdo con cada etapa del proyecto- realizará recolecciones continuas durante lapsos menores a 6 meses para evitar su almacenamiento por tiempos mayores a los permitidos.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

### III.7.8 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

El Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica actualmente vigente, se publicó en el DOF el 31 de octubre de 2014. Contiene las disposiciones generales que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación,

transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica para procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica mediante los siguientes artículos directamente aplicables al proyecto.

**Tabla III-38 Artículos del Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 1. El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la industria eléctrica.</i></p> <p><i>La secretaria y la CRE deberán propiciar, en el ámbito de sus atribuciones, el desarrollo y operación eficiente de la industria eléctrica.</i></p> <p><i>Los integrantes de la industria eléctrica deberán observar las disposiciones que, en el ámbito de sus atribuciones, emita la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía.</i></p>	<p>Tomando como base el objeto principal del Reglamento, sus disposiciones son directamente aplicables, ya que el proyecto por su naturaleza forma parte de la industria eléctrica y deberán atenderse, con la finalidad, de fomentar el uso eficiente de la energía generada e incorporarla adecuadamente al Sistema Eléctrico Nacional.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>ARTÍCULO 10. La CRE establecerá en las Bases del Mercado Eléctrico, los criterios que deberá observar el CENACE en las subastas que llevará a cabo para adquirir potencia 3 que se refiere el artículo 135 de la Ley. Incluyendo la coordinación con los procesos de planeación para asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.</i></p> <p><i>En dichas subastas no se podrá limitar la tecnología que aporte la solución técnica requerida por el CENACE.</i></p>	<p>La promovente tiene pleno conocimiento sobre las atribuciones de la Comisión Reguladora de Energía y el CENACE como los organismos que definen las bases y criterios para el establecimiento y operación del proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>". Por ello, la promovente solicitó los permisos correspondientes a dichas instancias conforme a sus atribuciones.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><i>Artículo 16. Requieren de permiso otorgado por la CRE, las Centrales Eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 MW, así como las representadas por un generador en el Mercado Eléctrico Mayorista, con independencia de su capacidad, salvo las destinadas exclusivamente al uso propio en emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico. Para efectos de lo anterior, se considerará la capacidad neta que una central eléctrica haga disponible al Sistema Eléctrico Nacional.</i></p> <p><i>Para que los Generadores Exentos puedan vender energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista sin la intermediación de un Suministrador</i></p>	<p>De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica, las empresas que pretendan producir energía eléctrica deberán atender las disposiciones y obligaciones del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica por lo que el promovente se adhiere a las disposiciones que disponga la ley y el presente reglamento.</p> <p>Este requerimiento legal se cumplirá a cabalidad,</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>deberán solicitar permiso a la CRE. La consecuencia inmediata del otorgamiento del permiso es el cambio de naturaleza del Generador Exento en Generador.</i></p> <p><i>Los Participantes del Mercado en modalidad de Suministrador deben contar con el permiso correspondiente de la CRE. Los Participantes de Mercado en modalidad de Comercializador no Suministrador deben incluirse en el registro correspondiente de la CRE. En los contratos de Participante de mercado en modalidad Comercializador se designará concurrentemente la modalidad de Suministrador o la modalidad de Comercializador no Suministrador.</i></p>	<p>mediante la solicitud del permiso ante la CRE.</p>	
<p><i>Artículo 25. El otorgamiento de un permiso o autorización no implica aprobación alguna para la interconexión o conexión al Sistema Eléctrico Nacional de Centrales Eléctricas, Centros de Carga o Ampliaciones de los anteriores, las cuales deberán ser tramitadas ante el CENACE.</i></p>	<p>La promovente tiene pleno conocimiento sobre las atribuciones de la Comisión Reguladora de Energía y el CENACE como los organismos que definen las bases y criterios para el establecimiento y operación del proyecto "<b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b>". Por ello, la promovente solicitó los permisos correspondientes a dichas</p>	<p><b>ALTO</b></p>

REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
	instancias conforme a sus atribuciones.	
<p><i>Artículo 26. Los permisos de generación contendrán, cuando menos, los siguientes datos:</i></p> <p><i>I. Nombre o denominación o razón social y domicilio del permisionario</i></p> <p><i>II. Ubicación de las instalaciones.</i></p> <p><i>III. Programa de obra, en su caso.</i></p> <p><i>IV. Fechas de inicio y terminación de las obras respectivas, incluyendo la fecha de puesta en servicio y considerando, en su caso, las etapas sucesivas.</i></p> <p><i>V. Vigencia del permiso.</i></p> <p><i>VI. Descripción de las instalaciones.</i></p> <p><i>VII. Derecho a recibir Certificados de Energías Limpias, en su caso:</i></p> <p><i>VIII. Capacidad de generación y generación estimada anual de energía eléctrica.</i></p> <p><i>IX. Actividades permitidas.</i></p> <p><i>X. Obligaciones del titular del permiso, causas y plazos de terminación de este.</i></p>	<p>Este requerimiento legal se cumplirá a cabalidad, mediante la solicitud del permiso ante la CENACE.</p>	<b>ALTO</b>
<p><i>Artículo 37.- El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la CRE en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y</i></p>	<p>No aplica directamente al proyecto, ya que la promovente se encuentra constituida como generador y no forma parte del Servicio Público de Transmisión y</p>	<b>NO APLICA</b>

REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA		
<p><i>sustentabilidad. La prestación de dicho servicio público se realizará observando el correcto funcionamiento e integridad de los equipos y dispositivos de sus redes. El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica aceptables deberá prestarse bajo los siguientes parámetros:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>I. Tensión.</i></li> <li><i>II. Disponibilidad de los elementos de las redes.</i></li> <li><i>III. Interrupciones del Suministro Eléctrico;</i></li> <li><i>IV. Componentes armónicos;</i></li> <li><i>V. Pérdidas de energía eléctrica, y</i></li> <li><i>VI. Cualquier otro aspecto técnico que la CRE considere necesario.</i></li> </ul> <p><i>Para efectos de lo anterior, al definir los parámetros que se determinen como aceptables, la CRE deberá tomar en cuenta los aspectos económicos asociados.</i></p>	<p>Distribución de Energía Eléctrica.</p>	

### III.7.9 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Este instrumento jurídico cuya publicación se realizó en el DOF el día 12 de enero de 1994 con última reforma publicada el 25 de agosto de 2014, tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

**Tabla III-39 Artículos del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales que se vinculan con el Proyecto  
"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><i>Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.</i></p>	<p>Debido a la naturaleza del proyecto, no se explotará el recurso o aprovechará en cantidades significativas. Por ello, durante la preparación del sitio y construcción, que corresponde al periodo de mayor consumo, debido a las actividades constructivas propias de la obra, el abastecimiento se realizará a través de pipas y se evitará derramar o verter sustancias contaminantes en la corriente presente en el área del predio. Por otro lado, en lo referente a la operación del proyecto, este recurso prácticamente no será utilizado con excepción de los riegos que en su caso requieran las actividades propuestas como medidas prevención, mitigación y/o compensación como es el caso de la Pastización.</p>	N/A
<p><i>Artículo 137.- Es responsabilidad de los usuarios del agua y de todos los concesionarios a que se refiere el capítulo II, del título sexto de la "ley", incluidas las unidades y los distritos de riego, cumplir con las normas oficiales mexicanas y en su caso con las</i></p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el agua que sea requerida se abastecerá mediante pipas de sitios autorizados.</p> <p>Al respecto, se tendrá especial cuidado en que el agua utilizada,</p>	No Aplica

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES	
<p><i>demás condiciones particulares de descarga, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de sustancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores.</i></p> <p><i>"La comisión" promoverá y realizará, en su caso, las acciones y medidas necesarias, y se coordinará con las autoridades competentes para la expedición de las normas oficiales mexicanas que se requieran para hacer compatible el uso del suelo con los objetivos de prevención y control de la contaminación de las aguas y bienes nacionales. En la fijación de normas oficiales mexicanas para el uso del suelo, que puedan afectar aguas nacionales, se deberá recabar la opinión técnica de "La Comisión".</i></p>	<p>ya sea para uso sanitario o actividades propias de la obra, no sea contaminada y tenga un manejo correcto por medio de su recolección mediante la contratación de una empresa autorizada para tales fines.</p> <p>Debido a que no se explotará este recurso no es necesario tramitar algún permiso para el uso, aprovechamiento, explotación, concesión o descarga referente al proyecto.</p>

### III.8 LEYES DE ORDEN ESTATAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

#### III.8.1 Constitución Política del Estado de Baja California

La última reforma de este documento fue publicada el 9 de junio de 2018; rige a la totalidad de esta entidad federativa y constituye la base de la que emanan el resto de las leyes de carácter estatal. En el Capítulo IV. De las garantías individuales, sociales y de la protección de los derechos humanos expresa:

Tabla III-40 Artículos de la Constitución Política del Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

Constitución Política del estado de Baja California			
Artículo	Descripción	Cumplimiento	Grado de correspondencia
Artículo 49. III.	<i>Velar por la conservación del orden, tranquilidad y seguridad del Estado, así como el garantizar a toda persona residente en el mismo, el real disfrute de un medio ambiente adecuado para su desarrollo, bienestar y mejor calidad de vida. XXI. Fomentar el turismo, el desarrollo industrial, agrícola, ganadero y el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.</i>	Entre las obligaciones del Gobernador del Estado, se detalla en la Constitución de la entidad, éste debe fomentar actividades productivas y el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. En este sentido, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es un proyecto que utiliza energía renovable como fuente de generación de energía. El Promovente a través del Proyecto fortalecerá las actividades y el conocimiento de las energías renovables en la entidad. Cabe destacar que el uso de este tipo de energías también incluye el cuidado y conservación del medio ambiente, a través de un Plan de Vigilancia Ambiental, entre otros temas.	ALTO
Artículo 11.	<i>La forma de Gobierno del Estado es republicana, representativa y popular. El Gobierno del Estado se</i>	En este sentido, la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se relaciona de manera directa	ALTO

Constitución Política del estado de Baja California		
	<p><i>divide, para su ejercicio, en tres poderes: el Legislativo, el Ejecutivo y el Judicial, los cuales actúan separada y libremente, pero cooperando en forma armónica a la realización de los fines del Estado. Corresponde al Gobierno del Estado la rectoría del desarrollo estatal, garantizando que éste sea integral y sustentable, asegurando de manera simultánea, el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental.</i></p>	<p>con lo expresado en la Constitución estatal, ya que la sustentabilidad ambiental es fundamental y el Promovente tiene la misma línea de trabajo, es decir, el desarrollo a través del cuidado al medio ambiente, promoviendo la disminución de los Gases de Efecto Invernadero a través de la generación de energía eléctrica por medio de energías renovables, en este caso, a través de la radiación.</p>

En términos generales, la **"Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"** *tiene una vinculación alta con relación a la Constitución del Estado de Baja California.*

### III.8.2 Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California

La Ley se publicó en el Periódico Oficial No. 53 el 30 de noviembre de 2001. La presente Ley es reglamentaria en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Tabla III-41 Artículos del la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California			
Artículo	Descripción	Cumplimiento	Grado de correspondencia
1	<p>I. Garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar y vigilar el cumplimiento del deber que tiene toda persona de proteger el ambiente.</p> <p>V. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir el deterioro ambiental, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es un proyecto de generación de energía a través de recursos renovables, en este caso, a través de la radiación solar, por lo que se suma al cuidado del medio ambiente y desarrollo de los ecosistemas. El Promovente llevará a cabo los estudios en materia ambiental necesarios para que no haya impactos en el desarrollo biótico de la zona.</p>	ALTO
13	<p>Se consideran instrumentos de la política estatal: la planeación ambiental, el fondo ambiental, la evaluación del impacto ambiental, la regulación y educación ambiental, el ordenamiento ecológico, instrumentos económicos, la regulación de los asentamientos humanos, las</p>	<p>La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, la vinculación normativa y de permisos necesarios para la actuación adecuada en la política ambiental estatal.</p>	ALTO

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California			
	normas ambientales estatales y la autoregulación y las auditorías ambientales.		
14	XIV. La prevención y el control de la contaminación ambiental y el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, son factores fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.	La generación de energía a través de recursos renovables es un eje de acción fundamental para evitar la contaminación por generación de energía de origen fósil. La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" utilizará como fuente de energía la radiación solar.	
26.	Los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere la presente Ley tienen por objeto establecer los criterios para la aplicación de las políticas ambientales que permitan la regulación de actividades productivas y localización de asentamientos humanos, así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de que se trate. Para ello deberán considerar los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos del territorio de que se trate,	La vinculación directa con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California se encuentra anteriormente en este apartado (Capítulo II) de la Manifestación de Impacto Ambiental.	<b>ALTO</b>

Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California			
	debiendo especificar los lineamientos y directrices para su ejecución, seguimiento, evaluación y modificación.		

### III.8.3 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Baja California

En el Estado de Baja California, la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicada en el Periódico Oficial el año 2010, siendo la última modificación del año el 1 de agosto de 2014.

**Tabla III-42 Artículos de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
ARTÍCULO 25.- La política estatal en materia forestal deberá promover el fomento y la adecuada planeación de un desarrollo forestal sustentable, entendido éste como un proceso evaluable y medible mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, silvícola, económico y social que tienda a alcanzar una productividad óptima y sostenida de los recursos forestales sin comprometer el rendimiento, equilibrio e integridad de los ecosistemas forestales, que mejore el ingreso y la calidad de vida de las personas que participan en la actividad forestal y promueva la generación de valor agregado en las regiones forestales, diversificando las	A través del presente documento se integran medidas de mitigación y compensatorias, en las que no haya inconvenientes en materia ecológica a raíz del Proyecto.	<b>ALTO</b>

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
alternativas productivas y creando fuentes de empleo en el sector.		

### III.8.4 Ley de Energías Renovables para el estado de Baja California

Esta Ley tiene como objetivo establecer las bases y enfatizar el lugar que ocupan las energías renovables en la entidad; fue publicada el 22 de junio de 2012 y posteriormente sufrió una Reforma, por lo que se publicó en el Periódico Oficial del estado el 27 de marzo de 2015. De acuerdo con la revisión realizada a esta ley, es posible establecer una relación con el desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Tabla III-43 Artículos de la Ley de Energías Renovables para Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

LEY DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de observancia general en el Estado y Municipios de Baja California. Tiene por objeto promover la coordinación, implementar y fomentar el uso y aprovechamiento de las fuentes renovables de energía existentes en el Estado, así como impulsar la sustentabilidad energética estatal con el fin constituirse como un instrumento que impulse la competitividad económica, mejore la calidad de vida de los habitantes del Estado, preservando y protegiendo el ambiente, promoviendo el desarrollo sustentable de la región</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" generará energía a través de la radiación solar y busca fomentar el uso de energías renovables. El establecimiento del Proyecto fomentará el desarrollo de la zona en la que se establezca y con eso se pueden atraer inversiones al estado.	<b>ALTO</b>

LEY DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
<i>mediante el fomento a la transición energética.</i>		
<i>Artículo 19. La Comisión fomentará la realización de proyectos de aprovechamiento de fuentes renovables de energía y de eficiencia energética, en los términos de la legislación aplicable.</i>	El Proyecto se suma a la legislación aplicable en materia energética y en particular al uso de energías renovables como fuente de generación de energía.	<b>ALTO</b>

### III.8.5 Ley de Impulso a la eficiencia energética para el Estado de Baja California

La Ley de Impulso a la eficiencia energética fue publicada en el Periódico Oficial el 15 de junio de 2012 y el 27 de marzo de 2015 se llevó a cabo su publicación posterior a la última reforma.

**Tabla III-44 Artículos de la Ley de Impulso a la Eficiencia Energética para el Estado de Baja California que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

LEY DE IMPULSO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<i>Artículo 2. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: II. Eficiencia Energética. Todas las acciones que conllevan a una reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y bienes que requiere la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior y una disminución de los impactos ambientales negativos derivados de la generación, distribución y consumo de energía. Queda incluida dentro de</i>	La "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", generará energía a través de la radiación solar, por lo que los impactos ambientales son menores que los derivados de la electricidad generada por combustibles fósiles.	<b>ALTO</b>

**LEY DE IMPULSO A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**

*esta definición, la sustitución de fuentes no renovables de energía por fuentes renovables de energía.*

**III.9 REGLAMENTOS APLICABLES DE LEYES ESTATALES**

**III.9.1 Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California en materia de impacto ambiental**

Este reglamento es una herramienta normativa complementaria a la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California en materia de impacto ambiental y fue publicada en el Periódico Oficial el 30 de julio de 2010.

**Tabla III-45 Artículos del Reglamento de la Ley Protección al Ambiente para el Estado de Baja California en materia de Impacto Ambiental que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

<b>REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Grado de Correspondencia</b>
<i>Artículo 6. Cualquier persona, física o moral, que pretenda realizar planes o programas de alcance regional, así como obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar deseq</i>	El Promovente de la " <b>Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I</b> " está realizando los procedimientos legales necesarios, considerando el estado actual del predio en cuanto a flora y fauna, para que el Proyecto tenga afectaciones mínimas durante las etapas del Proyecto: Preparación del sitio, construcción y operación. El Promovente llevará a cabo las medidas de mitigación necesarias para que el impacto	<b>ALTO</b>
<i>vuilibrios ecológicos, riesgos a la salud o con tendencia a rebasar los límites o condiciones señaladas en los reglamentos y en las normas ambientales estatales y las publicadas por la Federación,</i>		

<b>REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
<p><i>deberá contar con autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría, así como cumplir con los requisitos y/o condicionantes que se les impongan, tratándose de las materias atribuidas al Estado ppr los artículos 42 de la Ley y 7 de la Ley General. Ta autorización previa, también será exigible cuando se trate de: I. Actividades relacionadas con la exploración, explotación, extracción y aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación. II. Zonas industriales, fraccionamientos industriales y parquees industriales, incluidas las plantas agroindustriales que se ubiquen fuera de los límites del centro de población.</i></p>	<p>ambiental tenga repercusiones escasas.</p>

### III.10 REGLAMENTOS APICABLES DE LEYES MUNICIPALES

#### III.10.1.1 Reglamento de Protección al Ambiente para el municipio de Tecate, Baja California

A nivel de ordenamiento territorial municipal, se considera vincular el proyecto con el Reglamento de Protección al Ambiente del municipio de Tecate, Baja California, publicado el 04 de enero de 2016. En el artículo 2º de dicha reglamentación se consideran de orden público e interés social:

- I. El ordenamiento ambiental del territorio municipal, en los casos previstos por este Reglamento y demás normas aplicables;
- II. Los parques urbanos, jardines vecinales y áreas verdes, vías públicas, zonas sujetas a conservación ecológica y otras zonas prioritarias de preservación y restauración del equilibrio ecológico que se promuevan mediante declaratoria emitida por el Ayuntamiento de Tecate, Baja California.
- III. Las zonas intermedias de salvaguarda con motivo de presencia en actividades consideradas como riesgo para los ecosistemas o el medio ambiente del Municipio;
- IV. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo en el Municipio;
- V. El embellecimiento, ampliación y saneamiento de los centros de población, mediante el establecimiento de instalaciones o realización de obras destinadas a la recreación social y su promoción en el cumplimiento del presente Reglamento;
- VI. Los Museos, Zonas de Demostración, Zoológicos, Jardines Botánicos y otras instalaciones o exhibiciones similares, destinadas a promover el cumplimiento del presente Reglamento;
- VII. La preservación y saneamiento de los cuerpos de agua;
- VIII. Las zonas que permitan el cuidado y la preservación de ciertas especies de flora y fauna.
- IX. La protección del paisaje rural y urbano del Municipio.
- X. El Patrimonio Histórico y Cultural del Municipio.
- XI. Los demás casos que determine el Ayuntamiento.

Con base en las leyes expuestas anteriormente se considera la instalación del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" como de interés social, ya que desde la construcción hasta la operación se busca la preservación de los cuerpos de agua, así como de los recursos genéticos de la flora y fauna presentes en la zona. Así mismo, el proyecto se atiene al ordenamiento territorial municipal, coadyuvando al equilibrio ecológico de la zona.

El artículo 18 del citado reglamento establece que el plan de Ordenamiento Ambiental Municipal<sup>3</sup> debe ser considerado para:

- I. Los planes de desarrollo urbano municipal.
- II. La realización de obras públicas que impliquen la atención y el aprovechamiento de recursos naturales de competencia municipal.
- III. Las autorizaciones relativas al uso del suelo y acciones de urbanización en el ámbito municipal.
- IV. El otorgamiento de permisos o autorizaciones para el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas de competencia del Municipio.
- V. La expansión o apertura de zonas agrícolas o de uso pecuario.
- VI. Las autorizaciones para la construcción y operación de establecimientos industriales, comerciales o de servicios.
- VII. La creación de áreas de preservación ecológica de competencia municipal y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo.
- VIII. La fundación de nuevos centros de población.
- IX. La ordenación urbana del territorio y los programas del gobierno municipal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda; y
- X. Las declaratorias que se relacionen con la materia ambiental.

**Tabla 47 Artículos del Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
Artículo	Cumplimiento	Grado de correspondencia
<b>Capítulo II. Política ambiental municipal, planeación y ordenamiento ambiental</b>		
<b>ARTÍCULO 17.- El Plan de Ordenamiento Ambiental Municipal deberá contener</b>	La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad estatal y	<b>ALTO</b>

<sup>3</sup> El Ordenamiento Ambiental Municipal no se encontró en ninguno de los espacios oficiales de publicación.

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>como mínimo lo establecido por las normas, criterios y principios metodológicos aplicados por la Federación y/o El Estado, de acuerdo con las siguientes fases...</p>	<p>federal vigente en la materia.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 19.-</b> Para la planeación y promoción del desarrollo municipal y de las obras o actividades de carácter público, será obligatoria la observancia de los parámetros ambientales considerados en materia de agua, aire y suelo.</p>	<p>El proyecto pretende desarrollarse bajo los mínimos impactos sobre los componentes bióticos del sitio, mediante la aplicación de medidas de mitigación necesarias.          La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad estatal y federal vigente en la materia.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 20.-</b> Para efectos de una planeación ambiental se orientará a las dependencias públicas, los particulares y grupos sociales en los siguientes principios:</p> <p>I. La promoción del desarrollo sustentable.          II. La prevención antes de las acciones correctivas.          III. La preservación del ambiente.          IV. El aprovechamiento racional de los recursos naturales.          V. La planeación a largo plazo.</p>	<p>El proyecto promueve el desarrollo sustentable del municipio, así como el aprovechamiento racional de recursos naturales equilibrando el desarrollo económico con la preservación del ambiente. En su mayoría las medidas consideradas son de tipo preventivas o en su caso de mitigación.          Con el desarrollo del proyecto no se pone en riesgo el equilibrio</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>VI. La restauración de los ecosistemas y el ambiente. VII. Promoción de un desarrollo económico que mejore el equilibrio ecológico y la calidad de vida.</p> <p>VIII. Creación de zonas de preservación ecológica en el ámbito municipal.</p>	<p>ecológico de la zona ya que dentro del área del predio del proyecto existe un área de 70 ha para su conservación y protección.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 25.-</b> En los programas de vivienda que se desarrollen en el Municipio, y sin perjuicio de las disposiciones que contemplan el Reglamento de Edificaciones, los proyectos de construcción deberán incluir:</p> <p>I. Técnicas adecuadas o alternativas, que propicien la conservación de recursos naturales y protección ambiental en el diseño de nuevas viviendas como:</p> <p>b) El aprovechamiento óptimo de la energía solar, tanto para iluminación, como para el calentamiento.</p> <p>d) Dispositivos y sistemas para el ahorro de agua potable como los usos de sanitarios secos y para el reuso de aguas grises para el riego de parques y jardines.</p>	<p>El proyecto realiza un aprovechamiento óptimo de la energía solar para abastecer la red eléctrica nacional, siempre considerando las medidas de mitigación para evitar o prevenir daños a los componentes ambientales. Se dará prioridad al consumo de agua tratada para la limpieza de sanitarios o para riegos en caso de requerirse, siempre haciendo un uso racional de este recurso.</p>	<p><b>MEDIO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
Capítulo IV. Protección al ambiente: zonas de preservación ecológica de los centros de población del municipio de Tecate		
<p><b>ARTÍCULO 68.-</b> Se denominan zonas de preservación ecológica de los centros de población, los parques urbanos, parques municipales, monumentos naturales de designación municipal, áreas de protección de recursos naturales de carácter municipal. Dichas áreas podrán comprender, de manera parcial o total, predios sujetos a cualquier régimen de propiedad y se sujetarán a las limitaciones que determinen las autoridades competentes para realizar en ellas solo los usos y aprovechamiento social y ecológicamente aceptables.</p>	<p>Para la puesta en marcha del proyecto se tomaron en cuenta los ordenamientos ecológicos correspondientes a nivel federal, estatal, municipal, tomando como base los usos y aprovechamiento social ecológicamente aceptables establecidos.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 70.-</b> En el establecimiento, administración o desarrollo de las zonas de preservación ecológica de los centros de población, participarán sus habitantes, de conformidad con los acuerdos de concertación que al efecto se celebren, con objeto de propiciar el manejo apropiado de las mismas, y el desarrollo integral de la comunidad</p>	<p>Se buscará involucrar a la comunidad cercana al proyecto en las actividades de protección y cuidado del ecosistema. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se impartirán pláticas de concientización para la protección de la fauna, flora y del ecosistema en general.</p>	<p><b>MEDIO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>además de asegurar la protección de los ecosistemas. El Ayuntamiento, participara en las actividades y medidas de conservación, administración, desarrollo y vigencia de las áreas naturales protegidas, pudiendo celebrar para tal efecto, conventos con los particulares, a efecto de regular los siguientes aspectos...</p>	<p>El predio de interés no colinda ni se encuentra cercano a algún área natural protegida.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 73.-</b> Las zonas sujetas a preservación ecológica son aquellas constituidas por el Gobierno Estatal y el Municipio en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en los que existan uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos indispensables al equilibrio ecológico y propiciar el desarrollo sustentable.</p>	<p>La planeación del proyecto está supeditada a la normatividad municipal, estatal y federal vigente en la materia, por lo tanto, está pensado en términos de conservación del equilibrio ecológico de la zona.</p> <p>Dentro del área del predio se destinarán 70 ha como área de conservación y protección.</p>	<b>ALTO</b>
<b>Capítulo V. Aprovechamiento racional del agua y suelo</b>		
<p><b>ARTÍCULO 82.-</b> Para impulsar el aprovechamiento racional y uso adecuado del agua que se utilice en el municipio, se consideraran los siguientes principios:</p> <p>I. Por las condiciones de escasez hidrológica que prevalecen en la localidad, el agua deberá ser</p>	<p>El proyecto no contempla un aprovechamiento intensivo del agua durante su construcción y operación, sin embargo, las medidas de reubicación de flora podrían traer un impacto positivo en la mitigación de la erosión del</p>	<b>ALTO</b>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>aprovechada y distribuida con mayor equidad, en términos de densidad poblacional.</p> <p>III. Para el incremento de la calidad y la cantidad del agua se requiere donde sea posible, la mitigación de los fenómenos de erosión de suelo y evaporación, la protección de los suelos en general, y de las zonas de recarga de los acuíferos, y la captación y aprovechamiento de las aguas pluviales.</p>	<p>suelo y protección de zonas de recarga.</p> <p>Se dará prioridad al consumo de agua tratada para la limpieza de sanitarios o para riegos en caso de requerirse, siempre haciendo un uso racional de este recurso.</p>	
<p><b>ARTÍCULO 96.- Se prohíbe descargas de agua gris, agua de drenaje, agua residual, agua con materiales contaminantes, residuos peligrosos, residuos radioactivos, residuos de manejo especial a los siguientes: suelo tierra, ríos, cuencas, lagos, lagunas, vertederos de agua, pozos, presas o cielo abierto, sistema de alcantarillado municipal y/o sistema de drenaje y/o zonas no autorizadas por la dirección.</b></p>	<p>El proyecto no contempla descargas de aguas residuales sobre ningún cuerpo de agua cercano o lejano del polígono de operación.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 114.- Queda prohibido el depósito de cualquier tipo de materiales cuando no se cumplan con los procedimientos o normatividad aplicables a un relleno sanitario,</b></p>	<p>El manejo de residuos sólidos y de cualquier otro tipo se hará conforme los protocolos establecidos para su disposición final, con base en los</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>al igual para el confinamiento de residuos de manejo especial provenientes de la industria, así como de residuos peligrosos, en cuyo caso se aplicarán las sanciones correspondientes descritas en el artículo 197 de este ordenamiento.</p>	<p>reglamentos aplicables en la materia.</p>	
<p><b>Capítulo VI. De la prevención y control de la contaminación generada energía térmica, luminosa, ruidos y malos olores</b></p>		
<p><b>ARTÍCULO 131.-</b> Las operaciones de carga, descarga y similares, no deberán de exceder un nivel de 90dB (A), de las siete a las veintidós horas, y de 85 dB (A), de las veintidós a las siete horas, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>Durante las etapas de construcción y operación se adoptarán los horarios dispuestos por la legislación para el trasiego de materiales.</p>	<p><b>ALTO</b></p>
<p><b>ARTÍCULO 134.-</b> Para protección a la atmósfera cualquiera que sea su fuente generadora, se tomarán en cuenta los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad de aire deberá ser satisfactoria en todo los asentamientos humanos y las regiones del municipio, y</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean de fuentes artificiales o</p>	<p>La puesta en marcha del proyecto coadyuva a la calidad del aire del municipio toda vez que genera energía limpia. Sin embargo, durante la etapa de construcción del proyecto, por el transporte de materiales, podría generarse una ligera afectación de emisiones de gases, que no deberá</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>naturales fijas o móviles deben ser reducidas o controladas, ajustando los parámetros de calidad del aire de acuerdo a lo establecido por las normas oficiales mexicanas, o en su caso a lo que establezca la dirección, para asegurar una calidad de aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico del municipio.</p>	<p>rebasar lo establecido por las normas.</p>	
<p><b>Capítulo VIII. Prevención y control de la contaminación visual y protección del paisaje urbano</b></p>		
<p><b>ARTÍCULO 152.-</b> Queda prohibida extraer la tierra de la taza de los árboles para abono al igual que talar y podar árboles de las especies <i>Quercus agrifolia</i> (Encino amargo) y <i>Quercus engelmannii</i> (Roble o encino azul). Así mismo se prohíbe la tala de la especie de categoría en peligro de extinción (nombre común Ciprés de Tecate y/o Ciprés Negro) nombre científico <i>Cupressus forbesii</i> orden pinales, familia cupressaceae categoría de riesgo (P) en peligro de extinción distribución endémica aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en</p>	<p>Se tomarán en cuenta las especies listadas en el artículo para el programa de rescate y reubicación de flora en el polígono del proyecto.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p>el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica de hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.</p>		
<p><b>ARTÍCULO 159.-</b> Las personas o entidades públicas o privadas que remuevan un árbol o retiren un jardín deberán reparar el daño ecológico debiendo donar un número de árboles que la dirección determinara, los cuales serán plantados en el sitio que para tal efecto determine la dirección.</p>	<p>El proyecto contempla planes de mitigación de impactos a nivel paisaje, atendiendo las recomendaciones de las autoridades pertinentes.</p>	<b>ALTO</b>
<p><b>ARTÍCULO 160.-</b> La plantación de árboles o jardines, deberá</p>	<p>Se tomarán en cuenta las especies enlistadas en el</p>	<b>ALTO</b>

Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Tecate		
<p><b>ser congruente con las especies propias de la región o las que tengan mayor capacidad de adaptación o armonizar con el paisaje del entorno. En fraccionamientos de nueva creación que sean autorizados por el Municipio, la Dependencia municipal correspondiente, autorizará las especies a plantar.</b></p>	<p>artículo para el programa de rescate y reubicación de flora en el polígono del proyecto.</p>	

Considerando los datos anteriormente descritos sobre el Reglamento Ecológico del municipio de Tecate, Baja California, es posible afirmar que **el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tiene un alto grado de correspondencia con este reglamento.**

### III.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación, conforme el Artículo 37 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del; desde la etapa de Preparación del sitio hasta la operación, identificando las NOM's cuyos criterios aplican a dichas obras o actividades y que se presentan a continuación.

Tabla III-468 Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
NOM-041-SEMARNAT-2015	Se dará seguimiento al cumplimiento de esta	ALTO

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.<sup>i</sup></p> <p>4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxidos de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape; así como el valor del Factor Lambda de vehículos en circulación que usan gasolina como combustible, en función del método de prueba dinámica y el año modelo, son los establecidos en la TABLA 1 de la presente Norma Oficial Mexicana...</p>	<p>norma, mediante la solicitud de los comprobantes de verificación vehicular a los propietarios de los vehículos automotores que utilicen gasolina como combustible, que sean utilizados en la ejecución del Proyecto.</p>	
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.<sup>ii</sup></p> <p>4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo</p>	<p>Se dará seguimiento al cumplimiento de esta norma mediante la solicitud de los comprobantes de verificación vehicular a los propietarios de los automotores que utilicen diésel como combustible, que sean utilizados durante la ejecución del Proyecto.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
<p>y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1 de la Norma.</p> <p>4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2 de la Norma.</p>		
<p><b>NOM-050-SEMARNAT-2018<sup>4</sup></b>  <b>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores, en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.</b></p>	<p>Se hará la verificación oportuna de los vehículos que se utilizarán en las fases de preparación, construcción del parque, para no rebasar los máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usen diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<b>ALTO</b>
<p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>  <b>Que establece las características, el procedimiento de identificación,</b></p>	<p>Los residuos peligrosos generados durante la ejecución del proyecto serán clasificados y</p>	<b>ALTO</b>

<sup>4</sup> [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5540855&fecha=12/10/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5540855&fecha=12/10/2018)

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
<p>clasificación y los listados de los residuos peligrosos.<sup>iii</sup></p> <p><b>2. Objetivo</b></p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.</p>	<p>separados de acuerdo con esta Norma.</p> <p>Esta Norma se tendrá presente en cada una de las actividades en donde se manejen materiales y residuos peligrosos.</p>	
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b></p> <p><b>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<sup>iv</sup></b></p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o</p>	<p>Durante las etapas del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" las especies en alguna de las categorías de protección de esta norma, serán rescatadas y reubicadas en áreas adecuadas para su persistencia (programa de rescate y reubicación de flora).</p> <p>Se ejecutará el programa de ahuyentamiento, rescate, y reubicación de fauna silvestre, en el que se considera la protección especial de las especies presentes en los listados de protección de la presente Ley.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
<b>poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</b>		
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b></p> <p><b>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición<sup>v</sup></b></p> <p><b>5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.</b></p>	<p>Se dará seguimiento al cumplimiento de esta norma, mediante la solicitud de los comprobantes de verificación vehicular a los propietarios de los automotores, a fin de prevenir que no se rebasen los límites máximos permisibles.</p>	<b>ALTO</b>
<p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b></p> <p><b>Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</b></p>	<p>Dado que se realizarán actividades de construcción, mismas que generarán residuos de manejo especial en cantidades considerables, se establecerá si estos requieren de un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial mediante la norma antes mencionada. El Programa de Vigilancia Ambiental, así como el Plan de Manejo de Residuos de Manejo llevarán el seguimiento, disposición y</p>	<b>ALTO</b>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS		
	recolección conforme a la normatividad.	

### III.11.1 Requisitos Especificados en otras disposiciones Normativas Aplicables

Para efectos de integrar el marco normativo sobre usos del suelo que aplica al contexto del proyecto, se ha realizado un análisis para identificar los diferentes instrumentos de planeación que aplican **sobre los terrenos forestales** solicitados para el desarrollo de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", con la finalidad de sujetarse a dichos lineamientos y disposiciones.

El objetivo del siguiente apartado es puntualizar el grado de correspondencia de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" con relación al marco regulatorio aplicable que se encuentre vigente a nivel federal, estatal y municipal, distinto al referido anteriormente.

Se realizó la vinculación de estas regulaciones con de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", con relación al proyecto de forma coherente, concisa y con cohesión. Para facilitar y cuantificar el grado de correspondencia del marco regulatorio del proyecto, con la finalidad de seguir su misión social y ambiental.

A continuación, se presenta el grado de correspondencia del proyecto con cada una de las legislaciones aplicables.

## III.12 INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO

### III.12.1 Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono

El presente Convenio tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos resultantes de las modificaciones de la capa de ozono.

Tabla III-479 Artículos del Convenio de Viena para la Protección de la capa de ozono que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO		
Artículo	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p><b>Artículo 4.</b></p> <p><b>2. Las Partes cooperarán, en la medida en que sea compatible con sus leyes, reglamentos y prácticas nacionales y teniendo en cuenta en particular las necesidades de los países en desarrollo, para fomentar, directamente o por conducto de órganos internacionales competentes, el desarrollo y la transferencia de tecnología y de conocimientos. Esa cooperación se llevará a cabo particularmente:</b></p> <p><b>a) Facilitando la adquisición de tecnologías alternativas por otras Partes;</b></p>	<p>Este convenio fue ratificado por México el 14 de septiembre de 1987, como uno de los miembros o partes involucradas.</p> <p>El proyecto implica la generación de energía a partir de la energía solar. Para tales fines y teniendo en cuenta las necesidades del país respecto a los requerimientos energéticos se hará uso de diversas tecnologías basadas en un diseño de ingeniería para producir y conducir de manera eficiente y con el menor impacto negativo de carácter ambiental y social posible, la energía generada en el Proyecto.</p> <p>En este contexto y como parte de su diseño, se consideró en sus etapas y componentes, el cumplimiento de la normatividad oficial aplicable en la materia con relación al marco regulatorio en México.</p>	<p><b>ALTO</b></p>

### III.12.2 Convenio sobre la diversidad biológica

El siguiente convenio tiene como objetivo el valor intrínseco de la diversidad biológica y de los valores ecológicos, genéticos, sociales, económicos, científicos, educativos, culturales, recreativos y estéticos de la misma diversidad biológica y sus componentes, como la importancia de la

biodiversidad para la evolución y el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida de la biosfera. Esta afirmación sobre la conservación de la diversidad biológica se basa en que es de interés común por parte de toda la humanidad, y reafirmando que los Estados tienen derechos soberanos sobre sus propios recursos biológicos, son también responsables de la conservación de su diversidad biológica y de su uso de manera sostenible.

**Tabla 50 Artículos del Convenio sobre la diversidad biológica que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

<b>CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA</b>		
<b>Artículo</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Grado de Correspondencia</b>
<p><b>Artículo 1. Objetivos</b></p> <p><b>Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.</b></p>	<p>El proyecto se alinea a este convenio, mediante la obtención de las autorizaciones en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> <p>En esta Manifestación de Impacto Ambiental se incluyen las medidas de mitigación y compensación que permitan la protección y conservación de la diversidad biológica.</p> <p>Con relación a la financiación del mismo, esta se realizará mediante inversión directa por parte del promovente.</p>	<p><b>MEDIO</b></p>

### III.12.3 Protocolo de Kioto en la convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio climático

El Protocolo de Kioto fue creado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

**Tabla 51 Artículos del Protocolo de Kioto que se vinculan con el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"**

PROTOCOLO DE KIOTO EN LA CONVENCION DEL MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMATICO		
Artículos	Cumplimiento	Grado de Correspondencia
<p>Artículo 2</p> <p>1. Con el fin de promover desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el Anexo I, cumplirá los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:</p> <p>a) Aplicar y/o seguir elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:</p> <p>i) fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de economía nacional;</p> <p>ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en</p>	<p>El Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se estima que evitará la generación de 571,675.50 toneladas de CO<sub>2</sub> al año por generación de energía. Asimismo, como parte de las obras y actividades del proyecto, se proponen diversas estrategias para mitigar cualquier impacto ambiental de carácter negativo que pudiera generarse con su construcción y operación de entre las cuales se encuentra la implementación de un Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre con especial énfasis en aquellas de importancia ecológica, estatus de protección difícil reproducción, lento crecimiento, lento desplazamiento etc. Así mismo se implementará para ello dos programas más; Programa de rescate ahuyentamiento y reubicación</p>	<p><b>ALTO</b></p>

**PROTOCOLO DE KIOTO EN LA CONVENCION DEL MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO**

<p>virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente y la promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y reforestación.</p> <p>iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales</p>	<p>fauna y el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre.</p>	
---	---	--

**III.13. Conclusiones Generales**

- ✓ El proyecto es altamente congruente con los objetivos y estrategias del Plan Nacional de Desarrollo ya que se circunscribe en la cuarta Meta Nacional denominada "México Próspero", en la cual se concluye que el uso y suministro de energía es esencial para las actividades productivas de la sociedad, por lo que dentro de sus líneas de acción se propone el uso y consumo de productos amigables con el ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de baja generación de carbono. Por ello, promueve el uso de sistemas y tecnologías avanzadas de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes. En este sentido, dada la naturaleza del proyecto, sus obras y actividades, se alinean claramente con dichas estrategias al fomentar el incremento en la oferta de energía limpia como base para el desarrollo de actividades productivas bajo principios sustentables.
  
- ✓ Con respecto al Programa Nacional de Infraestructura, el proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" es congruente a los alcances de los objetivos y

estrategias señaladas en el mismo, pues al generar energía a través del aprovechamiento de recursos renovables, se fomentará el uso de energías limpias y renovables promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental acorde a la política nacional.

- ✓ Asimismo, las obras y actividades son compatibles con el Plan Sectorial de Energía 2013-2018, puesto que la tecnología empleada en su infraestructura, que implica la notable reducción de las emisiones causantes del cambio climático incluyendo programas ambientales que tienen por objeto reducir al máximo los impactos ambientales generados por el proyecto. El proyecto incorpora además y en congruencia con los objetivos y estrategias de este programa, acciones de inclusión social para asegurar su factibilidad en diversos aspectos lo que tiene como resultado que exista congruencia.
- ✓ Respecto al Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, ese documento asume como prioritario aprovechar los recursos renovables para la producción de energías renovables debido al alto potencial del estado (en donde se circunscribe el proyecto). Y debido a que en esencia este Plan promueve el uso de energías limpias, alternativas y amigables con el medio ambiente en los sectores industrial, comercial, doméstico y de servicios el proyecto al generar energía a partir del aprovechamiento del factor viento es totalmente congruente al aprovechar las ventajas naturales de la región para fortalecer la producción, transformación y comercialización de energías alternativas y limpias, lo cual constituye parte de los principios básicos de esta modificación.
- ✓ En lo concerniente al POETEG, el proyecto se localiza en la Región Hidrológica 10.32, UAB 1 con Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable y Preservación. En este sentido, los criterios ecológicos que le aplican al proyecto están enfocados hacia el impulso a las actividades productivas de manera sustentable para lo cual, entre otros aspectos, se considera primordial el aprovechamiento óptimo del potencial de la zona para la generación de energía limpia, especialmente la solar, por esto, el proyecto es totalmente compatible con este Programa.

- ✓ Relativo a la localización del proyecto con respecto a las Regiones RTP's, RHP's y AICAS, se determinó que los polígonos de estudio se encuentran dentro del RTP "Sierra Juárez, RHP "Delta del Río Colorado" y AICA "Sierra Juárez". No obstante, estas zonas no cuentan con suficiente información disponible que proporcione los elementos para establecer acciones concretas al respecto y no cuentan con políticas o lineamientos de carácter ambiental a los cuales sea necesario dar cumplimiento. No obstante, el proyecto debido a su naturaleza no pone en riesgo alguna de las poblaciones de diversidad biológica registrada en estas regiones ya que considera, además, diversas acciones de compensación ambiental que permitirán la continuidad de los ecosistemas en donde se localiza el proyecto.
- ✓ En lo que corresponde a las ANP's el proyecto se localiza a una distancia aproximada de 49 km con relación al ANP más cercana que es de carácter federal por lo cual, no se requiere realizar la vinculación con algún lineamiento aplicable al proyecto.
- ✓ Con respecto a los requisitos especificados en otras disposiciones incluyendo las Normas oficiales mexicanas, así como los Tratados Internacionales, siendo las primeras las únicas de carácter vinculante, el proyecto se ajusta completamente a los lineamientos contenidos conforme a la normatividad oficial, ya que las mismas tienen por fin que estas obras se realicen mediante las mejores prácticas.
- ✓ En cuanto a los Tratados internacionales, puede observarse que de igual manera que instrumentos jurídicos de planeación, se conceptualiza como parte de ellos objetivos esenciales, la reconversión de consumo de energéticos derivados de la quema de combustibles y el compromiso, promoción y generación de incentivos para el aprovechamiento óptimo de los recursos para la generación de energías limpias con baja o nula huella de carbono por ellos, el proyecto se alinea perfectamente a las metas objetivos de los principales Tratados Internacionales que han sido firmados por México

Derivado de lo expuesto, se concluye que la "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" es altamente compatible con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental

y particularmente con los ordenamientos de regulación del territorio que le corresponden de acuerdo a su naturaleza, diseño y localización pretendida.

---

<sup>i</sup>NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles. SEMARNAT. Consultado en <http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente>.

<sup>ii</sup> NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. SEMARNAT. Consultado en <http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente>.

<sup>iii</sup>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. SEMARNAT. Consultado en <http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente>.

<sup>iv</sup> 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. SEMARNAT. Consultado en <http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente>.

<sup>v</sup>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. SEMARNAT. Consultado en <http://www.semarnat.gob.mx/marco-juridico-del-sector-medio-ambiente>.

AGUILÓ M. ET AL (1995). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Serie Monografía. Ministerio de Media Ambiente.

BATTELLE/COLUMBUS LABS, 1975, Energy use patterns in metallurgical and nonmetallic mineral processing (U.S. Bureau of Mines, Washington, DC).

FERNANDEZ-VITORA, V.C. 1993. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial Mundi-Prensa. Segunda Edición. Madrid. España.

GOMEZ OREA, D. 1999. Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid; Mundi-Prensa Agrícola Española.

## **CAPITULO IV**

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y  
SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y  
DETERIORO DE LA REGION**

CONSULTA PÚBLICA

## ÍNDICE

<b>IV</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....</b>	<b>IV-2</b>
<b>IV.1</b>	<b>Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto IV-2</b>	
IV.1.1	Metodología para determinar el SAR y el AI.....	IV-3
IV.1.2	Fase I Ubicación del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" sobre ortofoto.....	IV-4
IV.1.3	Fase II Delimitación con Unidades de Gestión Ambiental (UGA) .....	IV-5
IV.1.4	Fase III Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona .....	IV-10
IV.1.5	Fase IV Delimitación del área de influencia .....	IV-17
<b>IV.2</b>	<b>Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) .....</b>	<b>IV-18</b>
IV.2.1	Medio Abiótico .....	IV-18
IV.2.1.1	Clima .....	IV-18
IV.2.1.2	Geomorfología .....	IV-25
IV.2.1.3	Estratigrafía.....	IV-28
IV.2.1.4	Fallas y Facturas .....	IV-30
IV.2.1.5	Suelo.....	IV-30
IV.2.1.6	Agua.....	IV-33
IV.2.1.7	Aire .....	IV-38
IV.2.2	Medio biótico .....	IV-39
IV.2.2.1	Vegetación .....	IV-39
IV.2.2.2	Fauna .....	IV-81
IV.2.3	Medio socioeconómico.....	IV-112
<b>IV.3</b>	<b>Paisaje .....</b>	<b>IV-123</b>
IV.3.1	Visibilidad .....	IV-123
IV.3.2	Calidad paisajística .....	IV-127
IV.3.3	Fragilidad.....	IV-134
IV.3.4	Integración de la calidad y fragilidad.....	IV-137
<b>IV.4</b>	<b>Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>IV-138</b>
IV.4.1	Integración e Interpretación del inventario ambiental.....	IV-138
IV.4.2	Descripción y análisis del diagnóstico ambiental.....	IV-141
IV.4.3	Conclusión.....	IV-148

## IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

---

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

---

Para el presente estudio, se entiende por Sistema Ambiental Regional (SAR) a la delimitación territorial de un área homogénea circundante al emplazamiento del proyecto, en donde su desarrollo y operación puede tener efectos sobre los diferentes entornos ambientales, físicos y sociales que lo conforman. Dicha área sirve de referencia para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental.

El SAR del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se definió a partir de la identificación, reconocimiento y caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa que interactúan directamente con el área del proyecto y sobre las cuales se pueden prevenir o mitigar los posibles impactos al ambiente causados por la construcción y operación del parque fotovoltaico (SEMARNAT, 2017).

La delimitación del SAR se realizó tomando en consideración las recomendaciones y criterios técnicos contenidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La delimitación apropiada del SAR puede utilizar alguno o varios de los siguientes criterios de forma jerárquica:

- ✓ Unidades de Gestión Ambiental.
- ✓ Factores sociales.
- ✓ Usos de suelo y tipos de vegetación.
- ✓ Rasgos geomorfoedafológicos.
- ✓ Cuenca y microcuenca.
- ✓ Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- ✓ Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Es importante destacar que la delimitación del SAR debe dar como resultado la identificación de los siguientes factores:

- ✓ El potencial impacto ambiental que podría generar el proyecto en un determinado espacio geográfico.
- ✓ La zona de influencia directa e indirecta en dicho espacio geográfico.
- ✓ Las medidas de mitigación y compensación ante el escenario estudiado y el desarrollo del proyecto.
- ✓ Escenarios ambientales sin proyecto, con el proyecto sin medidas de mitigación y con el proyecto con medidas de mitigación.
- ✓ Los impactos ambientales preexistentes, acumulativos, sinérgicos y residuales.

Es importante destacar que como primer criterio se emplearon las regionalizaciones existentes y divulgadas por las dependencias de gobierno, tales como los Programas de Ordenamiento Ecológico Territoriales (POET), límites estatales e internacionales, cuencas hidrográficas, tipos de vegetación, etc. Lo anterior se debe a que cada región o unidad definida es el resultado de un análisis integral de aspectos bióticos, abióticos, sectoriales, etc. Dichas regionalizaciones se caracterizan por su homogeneidad relativa, por ejemplo, cada POET cuenta con su estrategia manifestada a través de un Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial conformado por Unidades de Gestión Ambiental, las cuales, son el resultado de un análisis intersectorial y de aptitud territorial, según sus condiciones naturales, uso y aprovechamiento del suelo, compatibilidad sectorial, etc.

Los criterios técnicos elegidos para la delimitación del SAR se desglosan en los siguientes apartados:

#### IV.1.1 Metodología para determinar el SAR y el AI

---

La delimitación del SAR se realizó empleando técnicas de análisis de decisión multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica, definidas como un espectro de técnicas concebidas para analizar eventos geográficos, donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos (Taboada González José A., 2005).

Bajo esta premisa, la definición del SAR consideró las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes). Se analizaron las regionalizaciones físicas; aspectos bióticos (los tipos de vegetación), y elementos abióticos (rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; de tipo administrativo, social, la división política, la estructura urbana e infraestructura vial).

A continuación, se enlistan de manera ponderada, según su importancia y nivel de aplicación, los datos vectoriales empleados en el análisis multicriterio del SAR.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio - Unidades Ambientales Biofísicas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California - Unidades de Gestión Ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000, Serie IV (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)
- Uso de suelo y vegetación - Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie V (Capa Unión, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI).
- Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición: 2.0 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI y Comisión Nacional del Agua, CONAGUA).

El análisis espacial de decisión multicriterio basado en Sistemas de Información Geográfica que se realizó se expone a continuación:

#### IV.1.2 Fase I Ubicación del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" sobre ortofoto

La delimitación del SAR del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se utilizó un programa de computo especializado en análisis de cartografía digital. Con dicho programa, como etapa inicial, el área y los componentes del proyecto (área de paneles, caminos, subestación eléctrica) se superpusieron en imágenes satelitales de alta resolución. La sobreposición se llevó a cabo con el fin de conocer la extensión y distribución territorial del proyecto. El emplazamiento del proyecto en el terreno se muestra en la siguiente figura.



Figura IV-1 Constructivo sobre ortofoto

### IV.1.3 Fase II Delimitación con Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Una vez conocida la distribución territorial del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se identificaron y analizaron los diferentes Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial que inciden en el sitio donde se construirá el proyecto, con el propósito de conocer la relación y compatibilidad del parque fotovoltaico con las políticas, estrategias y criterios ecológicos establecidos en ellos y que en su caso apliquen al proyecto, teniendo así un marco de referencia territorial y de viabilidad en materia de política ambiental. Al respecto y en congruencia con lo mencionado, SEMARNAT menciona en su guía metodológica lo siguiente:

*...para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una*

*unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis (SEMARNAT, 2017)*

En el sitio donde se construirá el proyecto, intervienen el *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* y el *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California*, que a continuación se exponen.

El primer programa que se consideró en esta segunda fase de análisis del SAR, fue el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que se expone a continuación.

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

Se ubicó el área del proyecto sobre el modelo de ordenamiento del POEGT para identificar sobre que Unidad Ambiental Biofísica (UAB) interviene la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y así, poder verificar si existe algún referente geográfico que permita acotar el perímetro del SAR.

El proyecto se ubicó al Noroeste de la UAB 1 denominada "Sierras de Baja California Norte". Las características generales de dicha UAB se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla IV-1 Descripción de Unidad Ambiental Biofísica del POEGT**

UAB - NOMBRE	EJES RECTORES DEL DESARROLLO	SECTORES COADYUVANTES DEL DESARROLLO	SECTORES ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA
1 - Sierras de Baja California Norte	Preservación de flora y fauna	Forestal, industrial y minera	Desarrollo social y turismo	CFE – SCT	Aprovechamiento sustentable y preservación	Baja

Se observó que el proyecto se encuentra muy cercano al límite de las UAB 1 y UAB 6 por lo cual fue factible considerar el perímetro de la UAB 1 en la parte Este como referente geográfico para la delimitación preliminar del SAR. En la siguiente figura, se muestra el resultado obtenido de la sobreposición y se precisa la ubicación del proyecto con respecto a la UAB 1 "Sierras de Baja California Norte" del POEGT, así como el perímetro del SAR en color rojo.

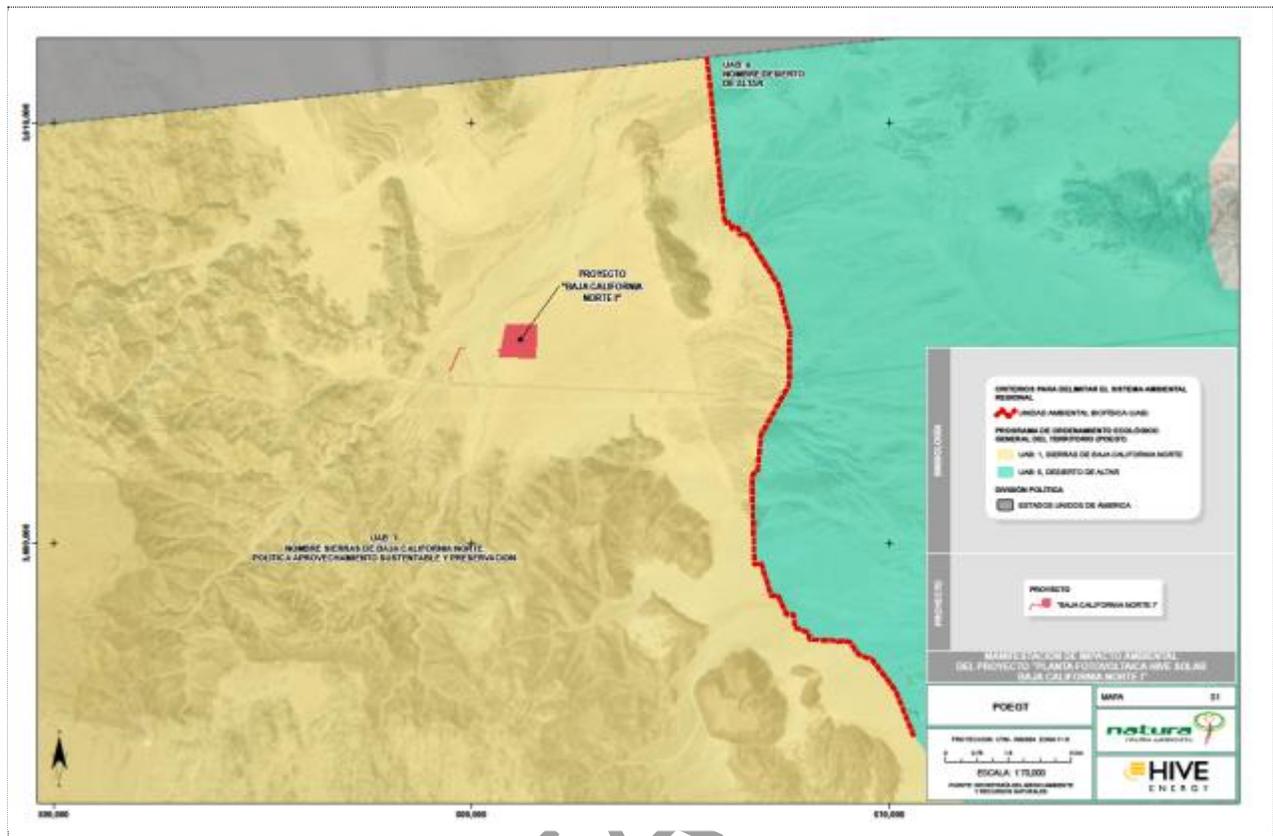


Figura IV-2 Unidad Ambiental Biofísica "1 - Sierras de Baja California Norte"

Es importante mencionar que el proyecto por su naturaleza es compatible con la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, ya que favorece la mitigación y prevención de los efectos adversos del cambio climático. Asimismo, su construcción y operación beneficiará a los diferentes sectores asociados y coadyuvantes del desarrollo, como la industria minera, el desarrollo social y el turismo, ya que proveerá las condiciones generales de infraestructura y energía eléctrica para su desarrollo. La vinculación respectiva se desglosa en el Capítulo III.

El siguiente programa que se consultó en esta segunda fase de análisis del SAR, es el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el cual se presenta a continuación:

➤ **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)**

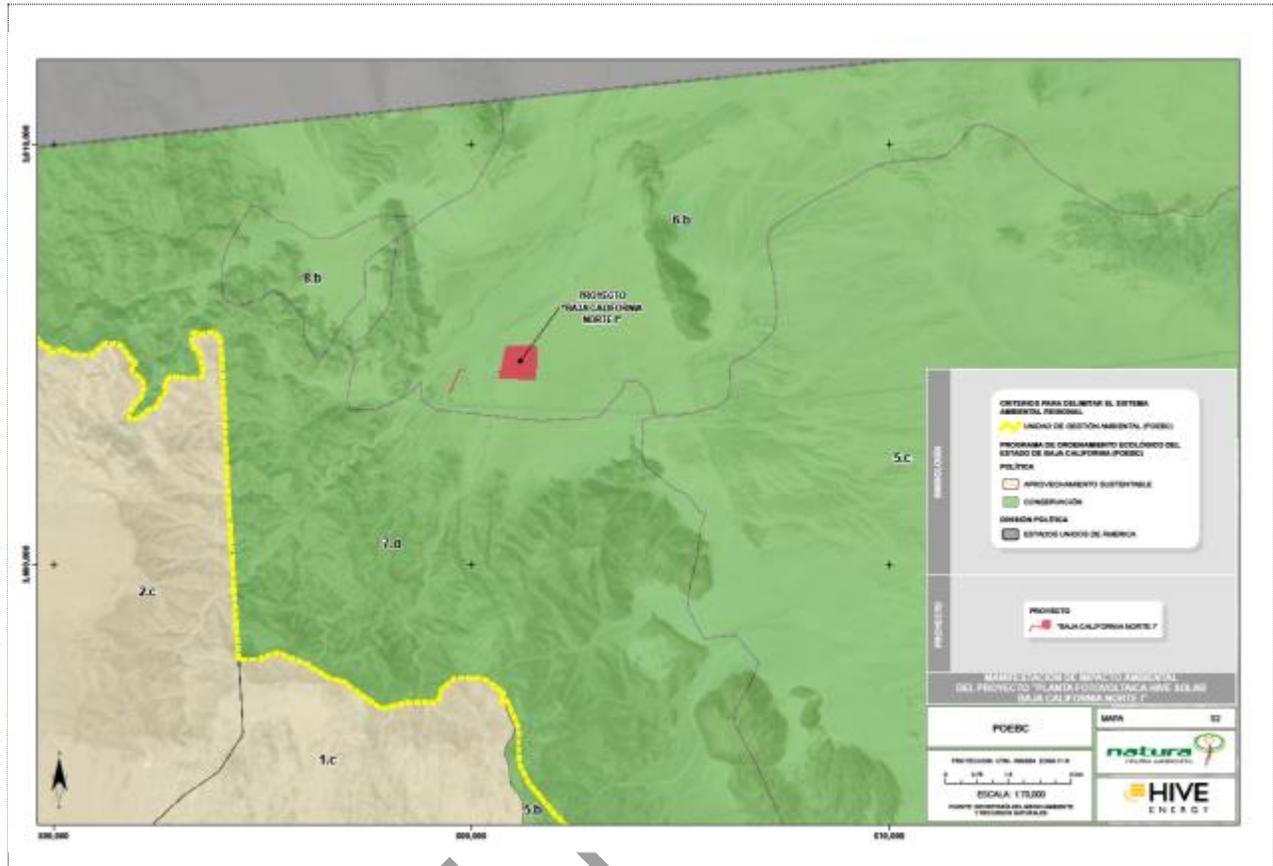
La planta constructiva del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se sobrepuso en el modelo del ordenamiento del POEBC para identificar las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con las cuales interactúa. Así, se verificó la existencia de algún referente geográfico que permita acotar el perímetro del SAR.

El proyecto se ubica al Norte del del POEBC cerca de la frontera con Estados Unidos e interactúa con la UGA 6.b, misma que tiene asignada la "Política de Conservación". En el siguiente cuadro se exponen características de la UGA y la compatibilidad del proyecto con respecto a las políticas y lineamientos de regulación ecológica que aplican a cada una. La finalidad es ser congruente con dichas políticas ambientales que regulan el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de cada unidad.

**Tabla IV-2 Descripción Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)**

CLAVE	POLÍTICA	LINEAMIENTO ECOLÓGICO/TIPO	COMPATIBILIDAD
6.b	<b>Conservación</b>	L5 -Vegetación	Una vez removida la vegetación para la instalación del proyecto, se llevarán a cabo prácticas de protección de suelos. En aquellas áreas identificadas como deterioradas se llevará a cabo la reubicación de vegetación, impulsando con ello los servicios ambientales del SAR. No se elegirán especies exóticas para las actividades de rescate y reubicación de flora, no se afectarán cuerpos y corrientes de agua existentes en la zona aledaña del proyecto.

La siguiente figura nos permite precisar la ubicación del área del proyecto respecto a la UGA 6.b del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC).



**Figura IV-3 Unidades de Gestión Ambiental Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC)**

Cabe destacar que la construcción de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" no se limita por la política ambiental de "Conservación" de la UGA 6.b, es decir, durante las diferentes fases se procurará la preservación de las especies y ecosistemas. No se afectarán las corrientes de agua intermitentes que se encuentran aledañas al área del proyecto. Las corrientes de agua que cruzan por el sitio donde se instalará la línea de transmisión, tampoco se verán afectadas, ya que el área no intervendrá en las trayectorias de los cauces. En la etapa de construcción, se ejecutará el Programa de rescate de flora y el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. En su fase operativa favorecerá la mitigación de los efectos del cambio climático, impulsará la construcción de más proyectos generadores de energía renovable y fomentará el uso de tecnologías verdes en el sector industrial, turístico y en los asentamientos humanos.

#### IV.1.4 Fase III Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona

---

En esta tercera fase, se realizó un análisis espacial utilizando diversa cartografía temática relativa a los elementos bióticos y abióticos que predominan en la zona, los cuales, podrían verse impactados con la construcción del proyecto. Se sobrepuso cartografía temática editada por diferentes dependencias gubernamentales del país (INEGI, CONABIO, CONAGUA). Sin embargo, algunas capas temáticas no aportaron rasgos claros o significativos para delimitar el SAR, debido a su escala, extensión territorial, cobertura generalizada, etc. Por el contrario, la cartografía temática sobrepuesta y analizada que fue útil para delimitar el SAR se puede consultar en el Anexo C04 Cartografía y es la siguiente:

- División Política
- Uso de suelo y vegetación
- Cuencas Hidrográficas

A continuación, se exponen los criterios empleados para definir el SAR.

##### ➤ División Política

El proyecto se instalará geográficamente en el municipio de Tecate, el cual, es aledaño al municipio de Mexicali, ambos ubicados en el Estado de Baja California. Estos municipios se interrelacionarán por medio de las redes de infraestructura vial, las localidades urbanas y rurales, servicios públicos, el transporte de insumos para la construcción, el transporte del personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, entre otros.

Debido a que el proyecto se encuentra muy cercano a la frontera con Estados Unidos, se decidió emplearla para delimitar el SAR en su parte Norte, ya que el proyecto en todas sus etapas se limitará a utilizar recursos situados dentro del territorio mexicano.

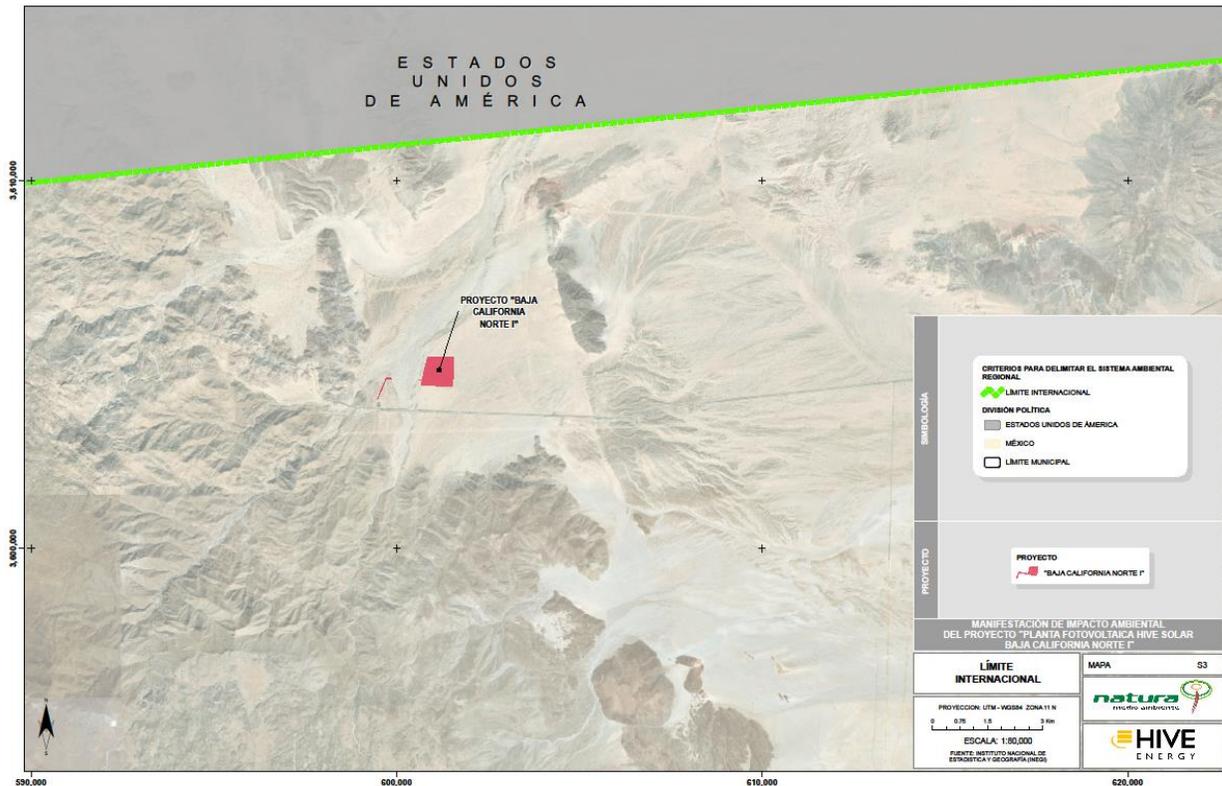


Figura IV-4 Límite internacional.

➤ Uso de suelo y vegetación

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se ubicará sobre el tipo de vegetación "*Matorral Desértico Micrófilo*" (según los datos vectoriales "Capa Unión" Serie VI de INEGI 2017), mismo que predomina desde la zona desértica donde se ubica la planta fotovoltaica y hacia el Suroeste donde se encuentra la Sierra de Baja California. Este tipo de vegetación es propia de zonas con climas secos con lluvias escasas y en ellas predominan elementos arbustivos de hoja pequeña.

La Sierra de Baja California forma parte de un sistema montañoso que divide las llanuras (donde existe otro tipo de vegetación como *Bosque de Pino* y *Matorral Desértico Rosetófilo*) de la zona desértica (donde se ubica el proyecto). La Sierra se puede considerar como una barrera natural y debido a que *el Matorral Desértico Micrófilo* se extiende sobre la ella hasta la zona desértica formando un área homogénea donde existe gran variedad de especies de flora y fauna, se decidió emplea para delimitar el SAR en la parte Oeste. En esta delimitación también se incluye "*Vegetación de Galería*" presente en la Sierra donde existe una corriente de agua intermitente denominada "Arroyo Agua Grande", la cual, transporta la mayor parte del agua proveniente de

los escurrimientos que se forman por la topografía del sitio hasta la frontera con Estados Unidos. En menor porcentaje también se encuentra presente en la Sierra el tipo de vegetación denominado "*Chaparral*". En la siguiente figura se muestra la delimitación del SAR con respecto al *Matorral Desértico Micrófilo*, resaltando el límite con respecto al *Matorral Desértico Rosetófilo* y al *Bosque de Pino*.

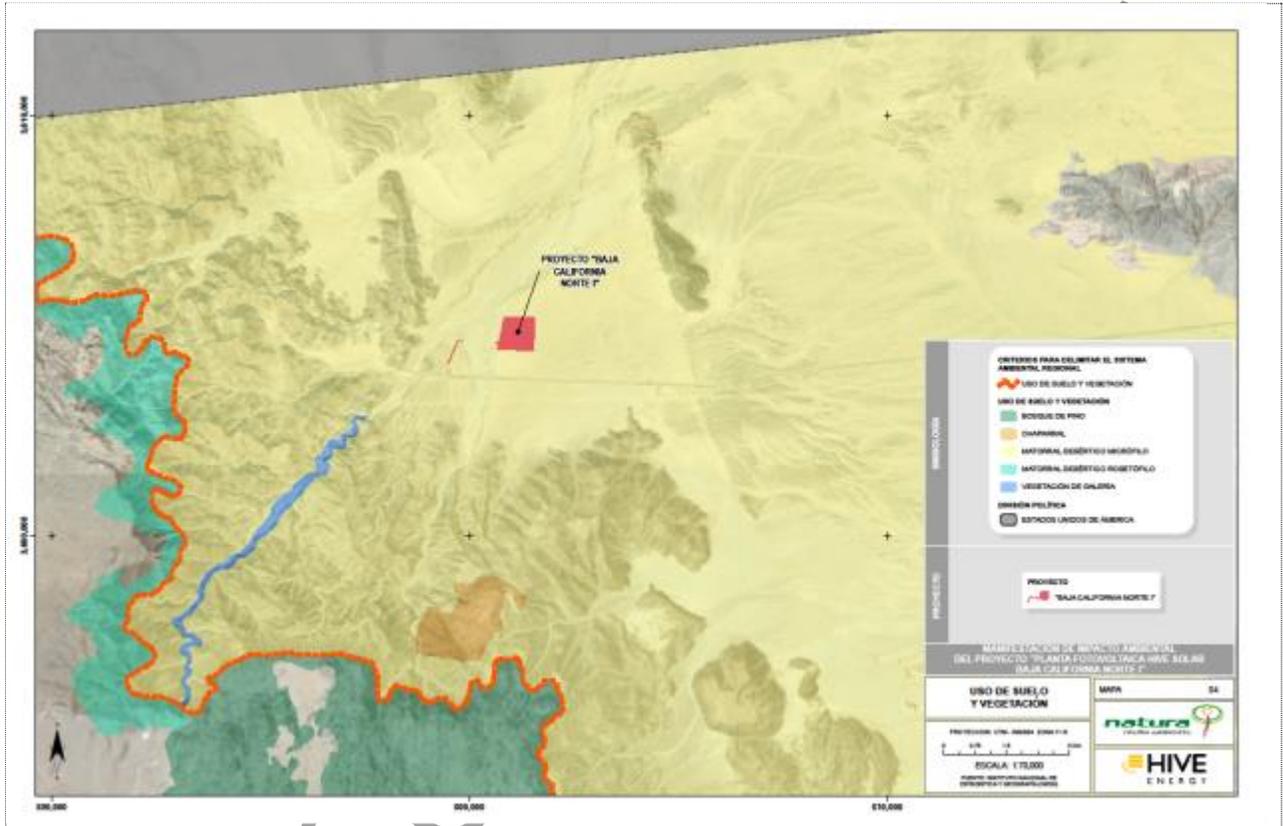


Figura IV-5 Usos de suelo y vegetación

➤ Cuencas Hidrográficas

Una cuenca hidrográfica es un área de la superficie terrestre donde el agua de lluvia, nieve o deshielo escurre y transita a través de una red de corrientes hacia una corriente principal. Además, son espacios geográficos que comparten tipos de suelos, vegetación, clima, entre otros. Social y económicamente una cuenca forma parte de tradiciones, cultura, desarrollo económico, empleos, producción de alimento, etc. Por lo que, preservar las corrientes intermitentes y perennes en una cuenca hidrográfica es vital para la vida humana, fauna y flora de un lugar.

Por esta razón, las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco de referencia geográfico adecuado para delimitar el Sistema Ambiental Regional, debido

a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma la cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se genera en ella. El impacto de una acción de manejo tenderá a contenerse dentro de los límites de la cuenca y lo que se lleve a cabo en la parte alta de la cuenca, tendrá repercusiones en la parte media y baja. Por lo tanto, es necesario identificar los escurrimientos presentes en la zona y verificar si la instalación del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" altera o modifica la dinámica hidrológica del lugar.

La delimitación de las cuencas está determinada por la red de drenaje, la cual, se sustenta a través de la conexión de "vértices" con elevación variable por donde cruzan las corrientes de agua pluvial o perenne.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – FAO, las ventajas relativas del uso de microcuencas para la delimitación del área de análisis general, radica en que:

*La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente) ...*

En este sentido, se ubicó el proyecto en el entorno de la cuenca, subcuenca y microcuenca para conocer su localización geográfica dentro de perímetro de cada una. Se determinó que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH04 "Baja California Noreste (Laguna Salada)", Cuenca RH04B "Lago Salado- Arroyo Del Diablo", Subcuenca RH04Bb "Lago Salado" y la Región Hidrológica RH07 "Río Colorado", Cuenca RH07B "Río Colorado" y Subcuenca RH07Bd "Canal Cerro Prieto". La siguiente figura muestra la ubicación del proyecto y las corrientes de agua intermitentes que desembocan en el "Arroyo Agua Grande", el cual, transporta la mayor parte del agua proveniente de los escurrimientos que se forman por precipitación y deshielo en la Sierra de Baja California.

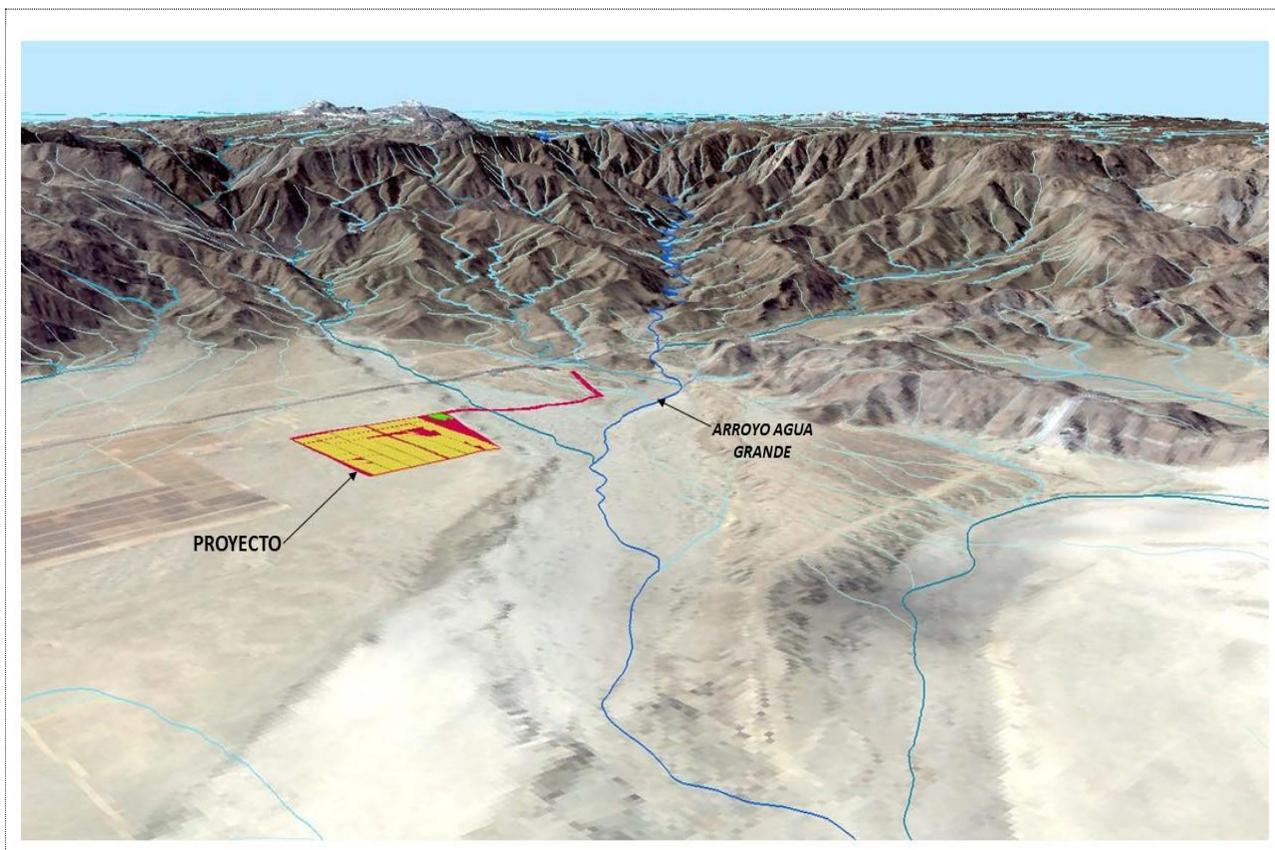


Figura IV-6 Corrientes de agua intermitentes y "Arroyo Agua Grande"

Por ser una unidad geográfica que forma parte del ciclo hidrológico y que representa en sus partes altas, medias y bajas las características topográficas del lugar, tipos de vegetación, suelos, climas, entre otros factores, y debido a que por la extensión territorial de la subcuenca no permitió delimitar el SAR, se decidió aplicar el análisis a escala de microcuencas para la delimitación del SAR en las fracciones Noroeste y Sureste, como se puede apreciar en la siguiente figura. Las microcuencas se obtuvieron a través un Sistema de Información Geográfica empleando un Modelo Digital de Elevación, con el cual, se delimitó claramente la superficie de cada microcuenca.

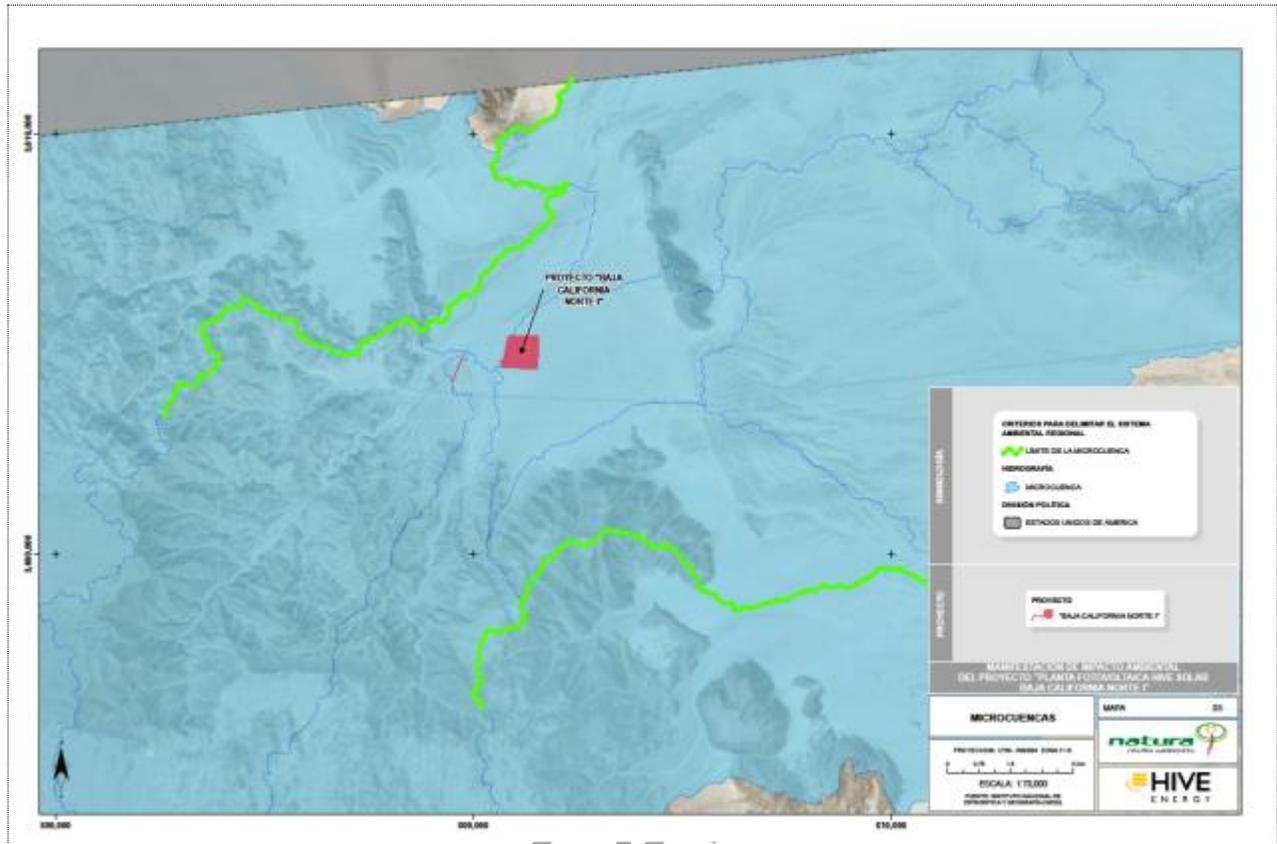


Figura IV-7 Microcuencas y Sistema Ambiental Regional

➤ Análisis final, delimitación del Sistema Ambiental

Finalmente, se realizó la sobreposición de los diferentes rasgos y criterios seleccionados para definir una sola poligonal envolvente que describa el Sistema Ambiental Regional del proyecto. En la siguiente figura se presentan gráficamente los criterios empleados para la delimitación y el polígono final, resultado del análisis espacial hecho.

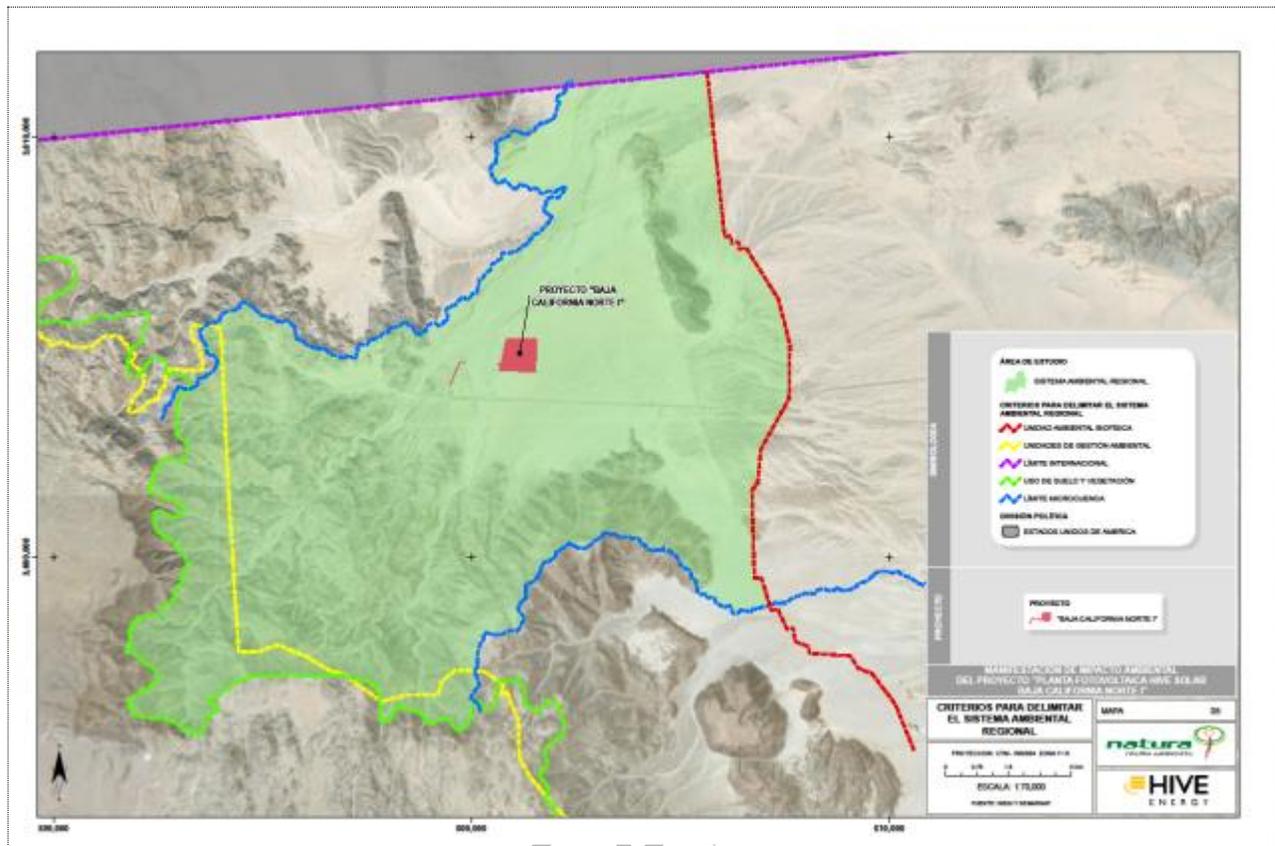


Figura IV-8 Criterios de delimitación del Sistema Ambiental

➤ Resultado

Con base en todos los puntos anteriores referentes a la evaluación multicriterio, se evaluó la relevancia y cobertura de la mayoría de los factores bióticos y abióticos representados por datos cartográficos. Para el proyecto en análisis, se obtuvo un polígono final con una superficie aproximada de **13,748 ha**. Dicho polígono representa las características requeridas para la composición del SAR, al ser un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, interactúan y manifiestan una continuidad que permite mantener un equilibrio para su desarrollo sostenible. Esta delimitación finalmente deriva de la uniformidad, continuidad e integración de sus ecosistemas.

En la siguiente figura se muestra el polígono final que representa el Sistema Ambiental Regional.

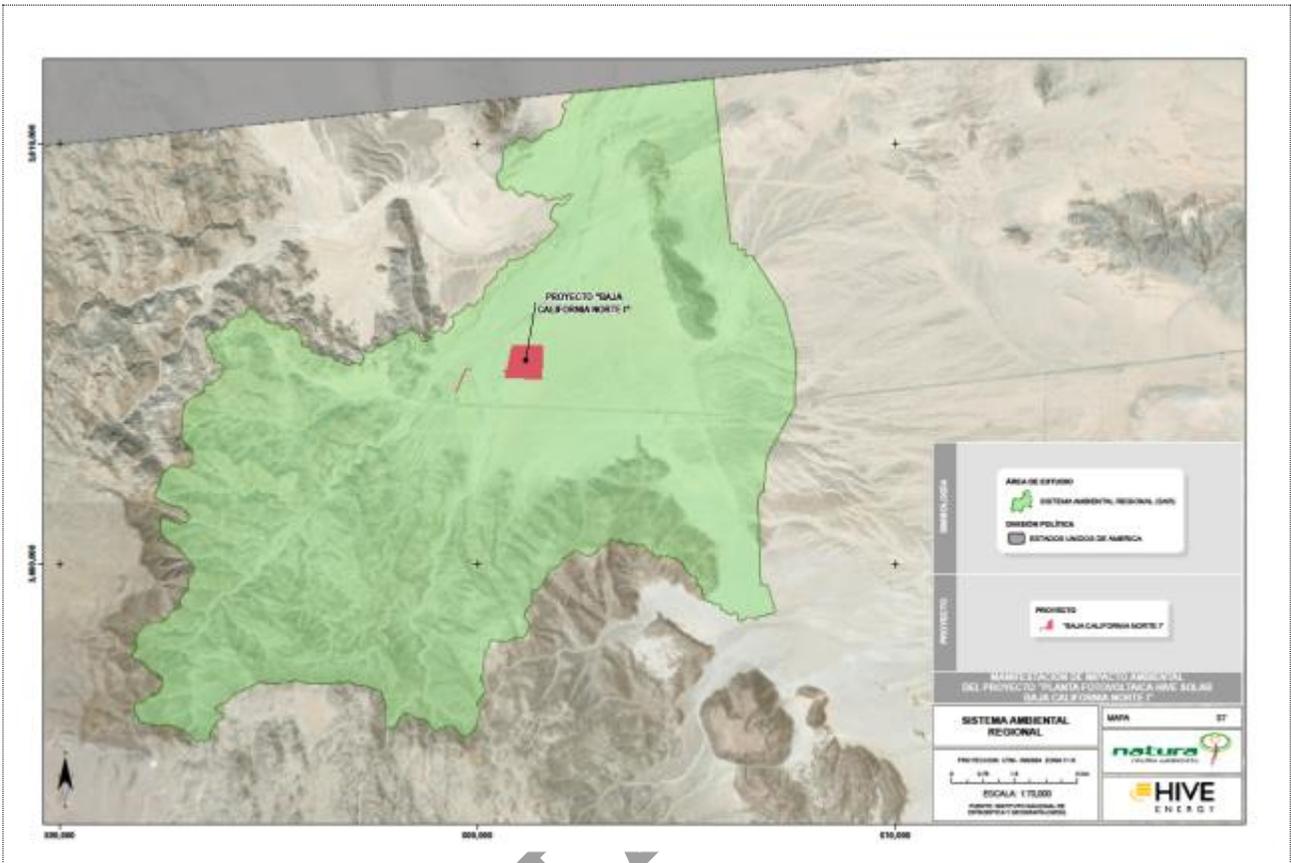


Figura IV-9 Sistema Ambiental Regional

#### IV.1.5 Fase IV Delimitación del área de influencia

Para delimitar el área de Influencia se realizó un polígono envolvente de 200 metros a partir de los límites del área del proyecto, misma que incluye a todos los componentes (módulos fotovoltaicos, caminos, subestación eléctrica, áreas temporales, edificio principal y edificio de control) y un polígono envolvente de 100 metros partiendo de los límites del derecho de vía de la línea de transmisión. Ambos polígonos al unirlos dan como resultado el Área de Influencia (AI), misma que incluye el Área del Proyecto (AP). La extensión del área de influencia es de **162.54 ha**, área que representa el 1.18% del área total del SAR del proyecto. La extensión del área del proyecto es de **66.90 ha**, la cual representa el 0.48% del área total del SAR y el 41.16% del área de influencia.

El resultado de dicha unión se muestra en la siguiente figura.

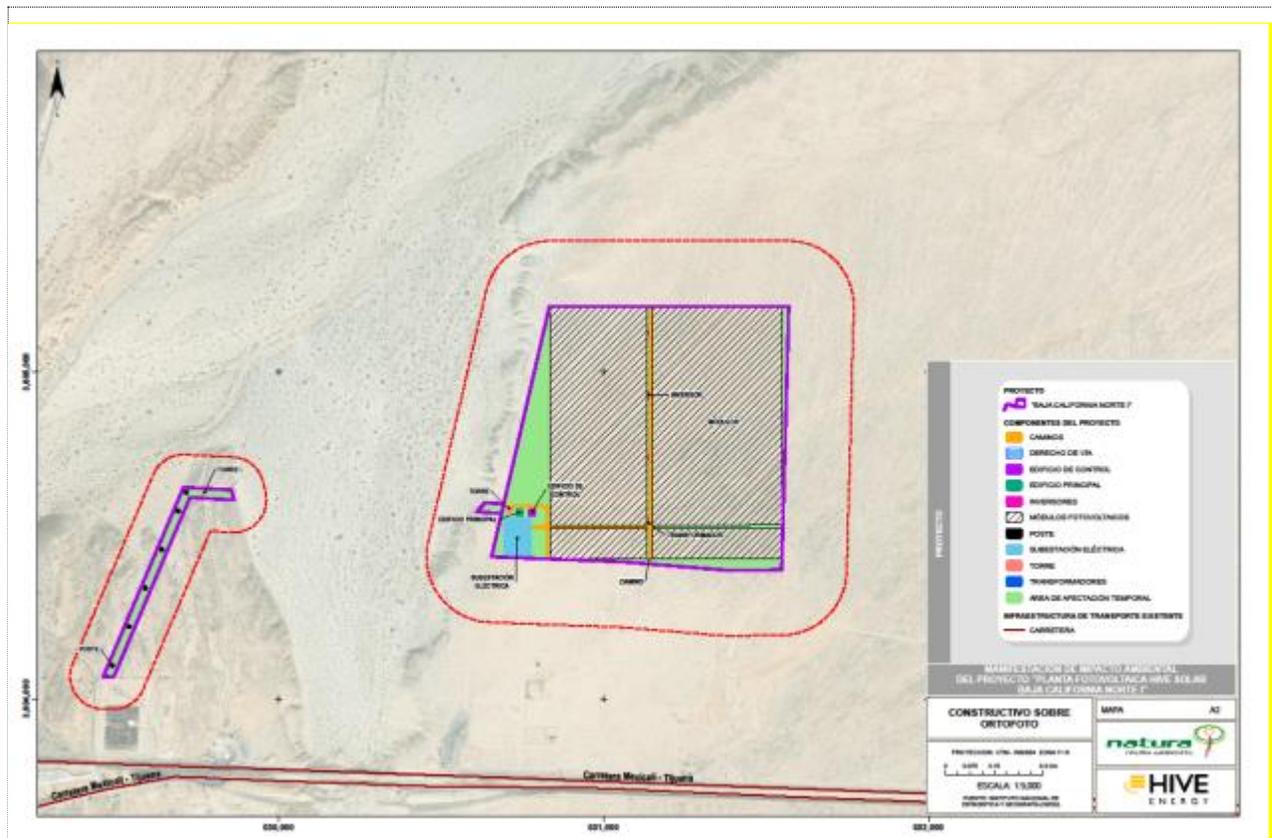


Figura IV-10 Área de influencia del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"

## IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

### IV.2.1 Medio Abiótico

#### IV.2.1.1 Clima

Conocer el tipo de clima es importante para establecer la dinámica abiótica y biótica del sitio. Estudios recientes han manifestado el impacto potencial de diferentes proyectos sobre el cambio en la temperatura superficial terrestre (Zhou et. al., 2012). La temperatura superficial terrestre es un factor que debe ser tomado en cuenta para el mantenimiento de los materiales utilizados para la construcción y operación del proyecto. De acuerdo con la información vectorial de unidades climáticas de CONABIO (2017), que ocupa para su descripción la clasificación de Köppen modificada por E. García, el Sistema Ambiental Regional presenta dos tipos de clima que corresponden al grupo de climas áridos.

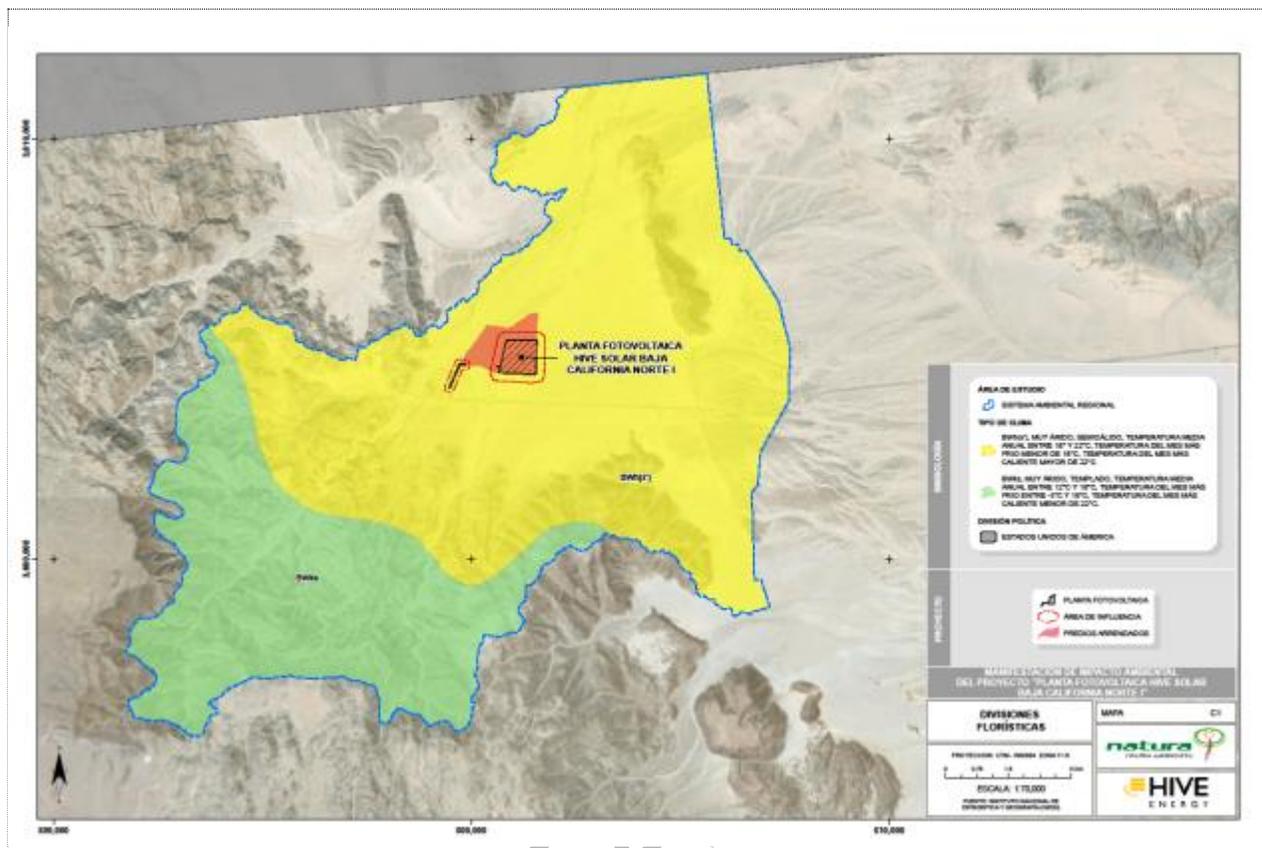


Figura IV-11 Mapa del tipo de clima en el SAR.

Los climas que se identificaron dentro del polígono del proyecto son **BWh (x')** y **BWks**, ambos corresponden a la categoría de clima muy árido, con ligeras diferencias en la temperatura media anual (entre 12°C y 22°C) y mayores rangos de oscilación durante los meses más fríos (de -3°C para BWks hasta 18°C para BWh (x')). De acuerdo con el régimen de lluvias en **BWh (x')** éstas se reparten a lo largo del año con un porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del promedio anual. De igual manera, para **BWks** la temporada invernal es la que reporta mayor precipitación con un 36% del total anual en esta temporada. La temperatura y precipitación van a determinar las afectaciones por acción climática, la variación de estos dos factores dentro del polígono sugiere una afectación mínima durante las diferentes etapas del proyecto.

- **BWh (x')**: Esta clasificación corresponde a un clima muy árido, semicálido. Su temperatura media anual se encuentra entre 18°C y 22°C, la temperatura del mes más frío es en promedio menor a los 18°C, mientras que la temperatura del mes más caliente rebasa los 22°C.

- **BWks:** La clasificación corresponde a un clima muy árido, templado, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, las temperaturas del mes más frío oscilan entre -3°C y 18°C, y la temperatura promedio del mes más caliente es menor a 22°C.

#### IV.2.1.1.1 Precipitación y Temperatura

Tener el registro de la precipitación y temperatura nos permite tener un marco de referencia para prevenir los fenómenos naturales que pueden acontecer y poder implementar acciones de manera anticipada. De acuerdo con la información de la estación meteorológica "La Rumorosa", situada a una elevación de 1,232 m.s.n.m., localizada en las coordenadas geográficas Latitud: 32° 32' 55." N. y Longitud: 116° 02'47" W., que actualmente se encuentra en operación con clave 2031, se tiene una temperatura mínima media de 15.1 °C y una temperatura máxima media de 21.6 °C, con una precipitación total anual de 156 mm distribuyéndose principalmente en los meses de diciembre a febrero.

Tabla IV-3 Registros de la estación meteorológica 2031

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
Enero	1.0	12.2	24.8
Febrero	1.9	13.2	17.7
Marzo	3.2	15.7	20.7
Abril	5.1	19.2	10.3
Mayo	8.3	23.4	2.0
Junio	13.3	28.9	0.8
Julio	18.0	32.5	9.6
Agosto	17.6	31.9	12.8
Septiembre	14.4	28.7	8.8
Octubre	9.2	22.9	12.8
Noviembre	4.5	17.3	15.1
Diciembre	1.7	13.4	20.6
Precipitación total	--	--	156.0
Temperatura media	8.5	21.6	--

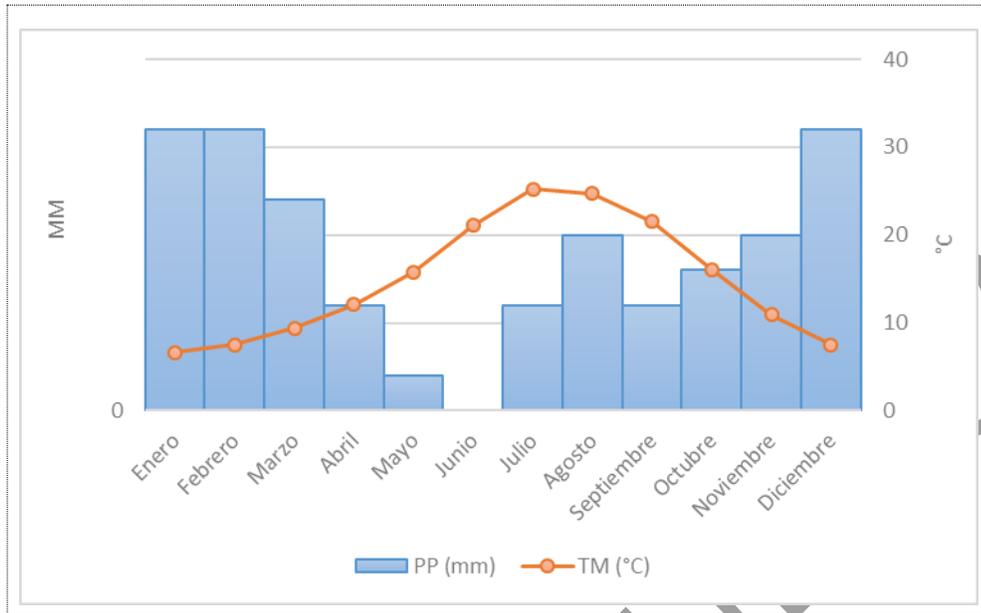


Figura IV-12 Climograma de la estación meteorológica "La rumorosa".

Sin embargo, la estación más cercana al proyecto denominada "El Centinela" con número 2101 se encuentra actualmente fuera de operación y se ubica en las coordenadas geográficas Latitud: 32° 34' 31." N. y Longitud: 115° 44'31" W. En ella se reportan los siguientes datos.

Tabla IV-4 Registros de la estación meteorológica 2101 (EL CENTINELA).

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
Enero	7.8	20.4	5.3
Febrero	11.1	24.0	11.3
Marzo	12.7	26.4	4.8
Abril	16.1	30.8	0.5
Mayo	19.8	34.8	0.0
Junio	24.3	38.0	14.3
Julio	27.1	42.3	1.1
Agosto	28.2	42.1	6.6
Septiembre	23.9	38.1	8.4
Octubre	18.8	33.6	5.1
Noviembre	11.6	25.8	0.2
Diciembre	7.2	20.0	6.8

MES	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	PP (mm)
<b>Precipitación total</b>	--	--	64.4
<b>Temperatura media</b>	17.4	31.4	--

La temperatura mínima anual en el SAR del proyecto se ubica en 24.4 °C durante la temporada otoño-invierno, de diciembre a febrero, mientras que la temperatura máxima anual promedio ronda los 17.4°C para la temporada primavera-verano, entre los meses de abril a agosto. Con una precipitación bastante baja a lo largo del año, la precipitación pluvial promedio anual en el SAR es de 64.4 mm.

#### IV.2.1.1.2 Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimientos y transformaciones que tienen relación en su mayoría con el agua. La determinación de los fenómenos meteorológicos cobra importancia durante la planificación del proyecto, pues no se debe desestimar ningún fenómeno que pudiese intervenir en el desarrollo del mismo. Si bien el riesgo es bajo, es importante tener en consideración cada fenómeno para poder actuar en consecuencia y no comprometer la viabilidad del proyecto o en un caso más extremo realizar un daño al ambiente. Los fenómenos más comunes son las heladas y frentes fríos. También se incluyen otros conceptos como, tormentas, granizadas, inundaciones, tornados, temperaturas extremas, erosión, entre otros. Por lo tanto, se mencionará los rubros de mayor incidencia del Atlas de Riesgo del Municipio de Tecate en el Estado de Baja California, siendo los datos más cercanos al proyecto:

**Tabla IV-5 Fenómenos meteorológicos en el SAR.**

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
<b>Heladas</b>	Alto	Aunque existen varias formas de definir lo que es una helada, se dice que ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno disminuye a 0°C o menos durante un tiempo mayor a ocho horas. Cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región 100 km <sup>2</sup> o menos, se pueden formar las heladas por advección. Ellas se desarrollan en las partes bajas de las montañas, en

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
		<p>las cañadas y valles. Se presentan indistintamente en el día o noche. Estas heladas van acompañadas de vientos moderados a fuertes (velocidades mayores de 15 km/h); en ellas no existe inversión térmica. Los cultivos se enfrían por contacto y los daños dependen de su naturaleza y estado fenológico (son las distintas etapas de un cultivo). Este tipo de fenómeno se presenta con mayor frecuencia en la temporada invernal en los meses <b>de noviembre a febrero</b> y afecta en su mayor parte a la población que vive <b>en zonas montañosas o en cerros.</b></p>
<b>Erosión</b>	Bajo	<p>La erosión se define como la remoción de partículas de suelo debido a la acción de fenómenos climatológicos, como son la lluvia, el viento y el oleaje. La magnitud del material removido depende del grado de intemperismo del suelo. El fenómeno de erosión se considera como un proceso lento, cuando es en forma natural, y sus manifestaciones no se identifican a corto plazo sino cuando se encuentra en una fase final, desgraciadamente cuando se ha perdido la mayor cantidad de suelo fértil. Este fenómeno implica dos problemas importantes: por un lado, es la pérdida de suelo en la cuenca (erosión), sobre todo la pérdida de suelo fértil en los campos de cultivo con cierta inclinación y por otro lado el depósito del sedimento en embalses o en sitios donde esto es indeseable.</p>
<b>Tormentas de granizo</b>	Bajo	<p>El granizo se forma durante las tormentas eléctricas, cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbo son arrastrados verticalmente por corrientes turbulentas de aire características de las tormentas. Las piedras de granizo crecen por las colisiones sucesivas de estas partículas de agua muy enfriada, esto es, de agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido. Esta agua queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. Las piedras de granizo tienen diámetros que varían entre 2 mm y 13 cm y las mayores pueden ser muy destructivas. A veces, varias piedras pueden solidificarse juntas formando grandes masas informes y pesadas de hielo y nieve.</p>

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
<b>Ciclones tropicales</b>	Muy bajo	<p>Los ciclones tropicales son las tormentas más violentas que puede experimentar en el mar; en aguas de las Antillas se denominan huracanes; al este de la India y en aguas del Japón se conocen con el nombre de tifones, en el Océano Índico ciclones; cerca de las costas australianas willy-willies y por las de Filipinas, baguios. Técnicamente son todos "ciclones tropicales"; en América es normal referirse a ellos con los nombres de huracanes (que es la etapa más intensa de un ciclón) o ciclones tropicales. A la época del año que se producen estos fenómenos se les conocen como temporada de huracanes y tiene como inicio el <b>día 1 de junio hasta el 30 de noviembre</b> de cada año. De 1980 a la fecha en la región se han sentido varios huracanes, destacando por sus fuertes vientos y proximidad: Allen (1980), Barry (1983), Gilbert (1988), Arlene (1993), Gabrielle (1995), Charley (1998), Bret (1999), Beryl (2000), Keith (2000), Fay (2002), Emily (2005) y Erika (2005).</p>
<b>Frentes fríos</b>	Alto	<p>Las invasiones de aire frío que llegan durante el invierno a nuestras latitudes tienen su origen en los ciclones extra tropicales que se intensifican en la costa de Norteamérica del océano Pacífico. Los frentes fríos corresponden a la porción delantera de una masa polar, transportan aire frío, que en su avance hacia el sur interacciona con aire caliente, se caracterizan por fuertes vientos (aire en movimiento, especialmente una masa de aire que tiene una dirección horizontal. Los flujos verticales de aire se denominan corrientes. Las diferencias de temperatura de los estratos de la atmósfera provocan diferencias de presiones atmosféricas que producen el viento. Su velocidad suele expresarse en kilómetros por hora, en nudos o en cualquier otra escala semejante), nublados y precipitaciones si la humedad es suficiente. La frecuencia de los frentes es muy variable y depende de su origen, la mayoría viene del océano Pacífico (origen marítimo polar), algunos vienen del norte (polar continental) y otros tienen origen ártico continental. Cuando las masas polares atraviesan el Golfo de México dan origen a los fenómenos conocidos como norte, a lo largo del litoral, en realidad son frentes fríos acompañados de fuertes vientos del norte que producen tormentas con aguaceros intensos,</p>

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
		generalmente de origen orográfico. El paso de algunos frentes fríos puede producir nevadas en las montañas de México, al registrarse muy bajas temperaturas con presencia de humedad.
<b>Deslizamientos de Laderas</b>	Muy bajo	Un deslizamiento ocurre cuando se rompe o pierde el equilibrio de una porción de los materiales que componen una ladera y se deslizan ladera abajo por acción de la gravedad. Aunque los deslizamientos usualmente suceden en taludes escarpados, tampoco es raro que se presenten en laderas de poca pendiente. Son primariamente ocasionados por fuerzas gravitacionales, y resultan de una falla por corte a lo largo de la frontera de la masa en movimiento, respecto a la masa estable; se alcanza un estado de falla cuando el esfuerzo cortante medio aplicado en la superficie potencial de deslizamiento, llega a ser igual a la resistencia al esfuerzo cortante del suelo o roca. Los deslizamientos pueden ser desencadenados tanto por cambios en el ambiente natural, como por actividades humanas.

El polígono del proyecto presenta valores de riesgo muy dispersos, entre altos y muy bajos. Se puede observar que la mayoría de los fenómenos meteorológicos que podrían ocurrir dentro del proyecto no tendrían un nivel de afectaciones que impida la construcción y operación del parque. Se recomienda tomar precauciones necesarias como llevar un registro de la estación meteorológica más cercana o actualizada en tiempo real para los frentes fríos. Asimismo, se recomienda tomar medidas para prevenir daños en el equipo por la alta probabilidad de heladas en la época invernal.

#### IV.2.1.2 Geomorfología

##### IV.2.1.2.1 Fisiografía

El área de estudio se sitúa dentro de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Sonorense, de acuerdo con CONABIO<sup>1</sup>. La Llanura Sonorense se extiende entre los estados de Baja California y Sonora, limita al norte con los estados de Arizona, California y parte de Nuevo México, en dónde

<sup>1</sup>Provincias Fisiográficas de México, escala 1:4'000,000, (CONABIO, 2017)

comparte su geomorfología con los desiertos de Mojave y Gila. Al sur limita con la provincia de la Llanura costera del Pacífico, hacia el este tiene límites con la provincia de la Sierra Madre Occidental y hacia el poniente colinda con la Provincia Sierras de Baja California Norte, el Golfo de California y el Mar de Cortés. La provincia se localiza entre los 28° y 33° grados de latitud norte y de los 110° a los 116° grados de longitud oeste.

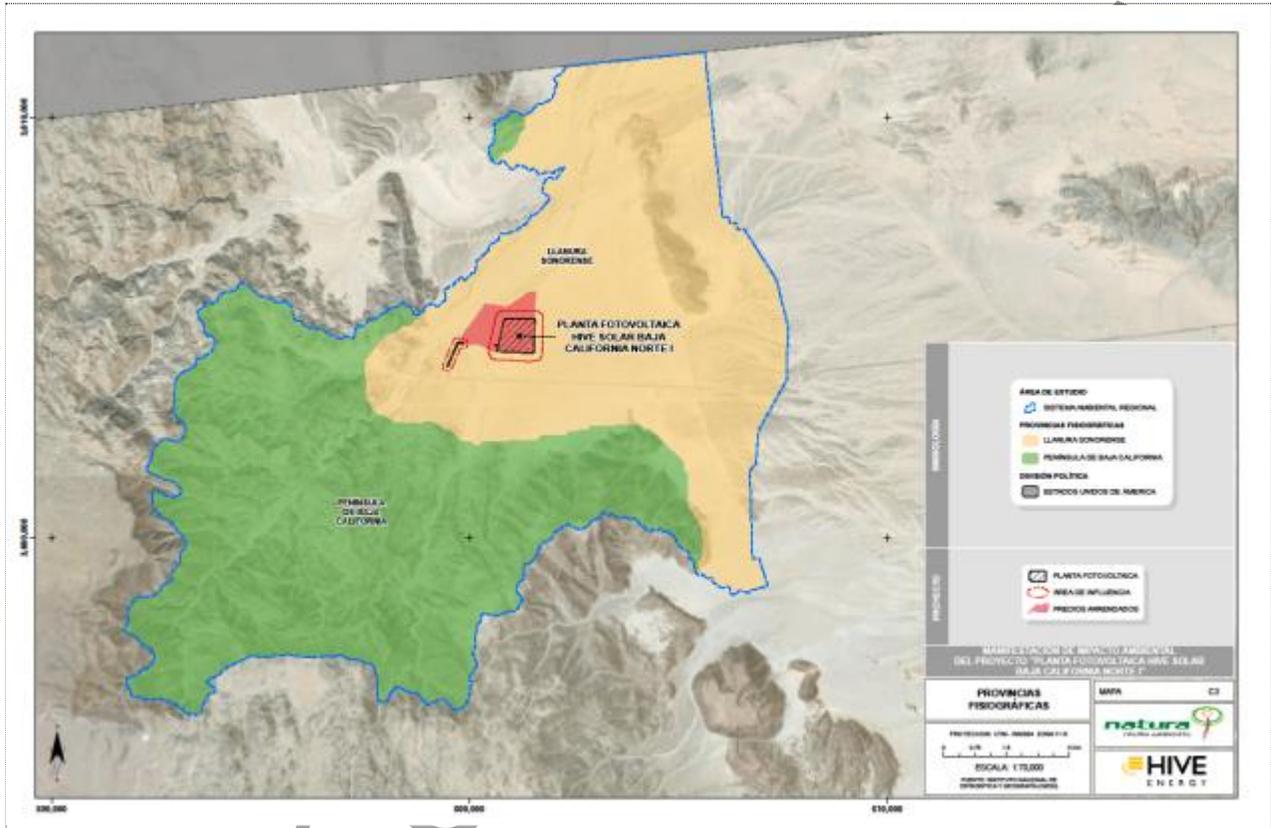


Figura IV-13 Provincia Fisiográfica del SAR

La provincia de Llanuras de Sonora se encuentra dividida en tres subprovincias: Sierra de Pinacate, Sierras y Llanuras Sonorenses, y Desierto de Altar. El proyecto se localiza en ésta última. La subprovincia Desierto de Altar abarca los municipios de Tecate, Mexicali y Ensenada en Baja California y Caborca, General Plutarco Elías Calles, Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado en Sonora.

La provincia Desierto de Altar está dominada por paisajes de dunas, cuyo grosor varía entre los 500 metros a más de 12 kilómetros y llanuras desérticas, las cuales se ubican a una altitud de entre 0 y 200 m.s.n.m. La mayor parte de la arena y demás sedimentos que se encuentran en la subprovincia fueron llevados ahí durante el pleistoceno por lo que hoy conocemos como el río

Colorado, hacia la parte oriental se encuentra la región volcánica cumbres del Pinacate, que en su cumbre alcanza los 1190 m.s.n.m. El área del proyecto es una superficie completamente llana rodeada por la Sierra Juárez, por lo que no es necesario realizar grandes modificaciones en la fisiografía para la instalación del proyecto.

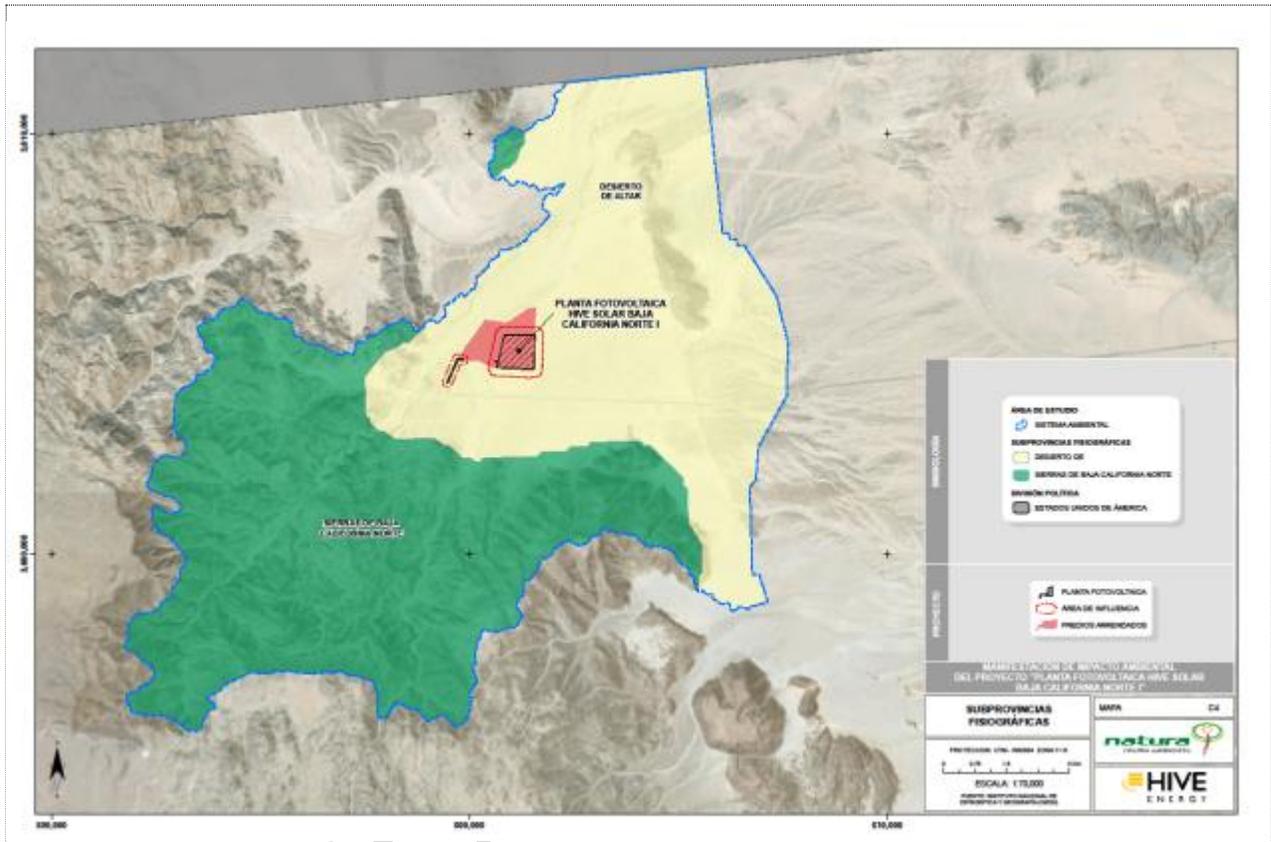


Figura IV-14 Subprovincias Fisiográficas del SAR.

CONS



Figura IV-15 Fisiografía llana del área del Proyecto.

#### IV.2.1.3 Estratigrafía

De acuerdo con INEGI<sup>2</sup>, en el área de estudio las capas predominantes corresponden a roca de tipo conglomerado y Gneis, conformadas en el cenozoico y mesozoico respectivamente.

Tabla IV-6 Estratigrafía del SAR.

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
Q(s)	SUELO	N/A	N/A	Cenozoico
Q(cg)	UNIDAD CRONOESTRATOGRÁFICA	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico
K(Igia)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	Ígnea intrusiva	Ígnea intrusiva ácida	Mesozoico

<sup>2</sup>Datos vectoriales geológicos, escala 1:1'000,000, (INEGI, 2017)

CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA
M(Gn)	UNIDAD CRONOESTRATIGRAFICA	Metamórfica	Gneis	Mesozoico

El proyecto se localizará sobre dos tipos de roca, conglomerado Q(cg) e Ígnea-Intrusiva ácida K(lgia). Las propiedades de las rocas conglomerado, a pesar de tener una durabilidad baja tiene usos para el proyecto como la cimentación de las bases para las estructuras a instalarse. La roca Ígnea-Intrusiva ácida K(lgia) pertenece al grupo de rocas más abundante en el planeta, dominando abrumadoramente la composición de la tierra, por lo que la presencia de la misma en el área del proyecto no representa mayores impedimentos.

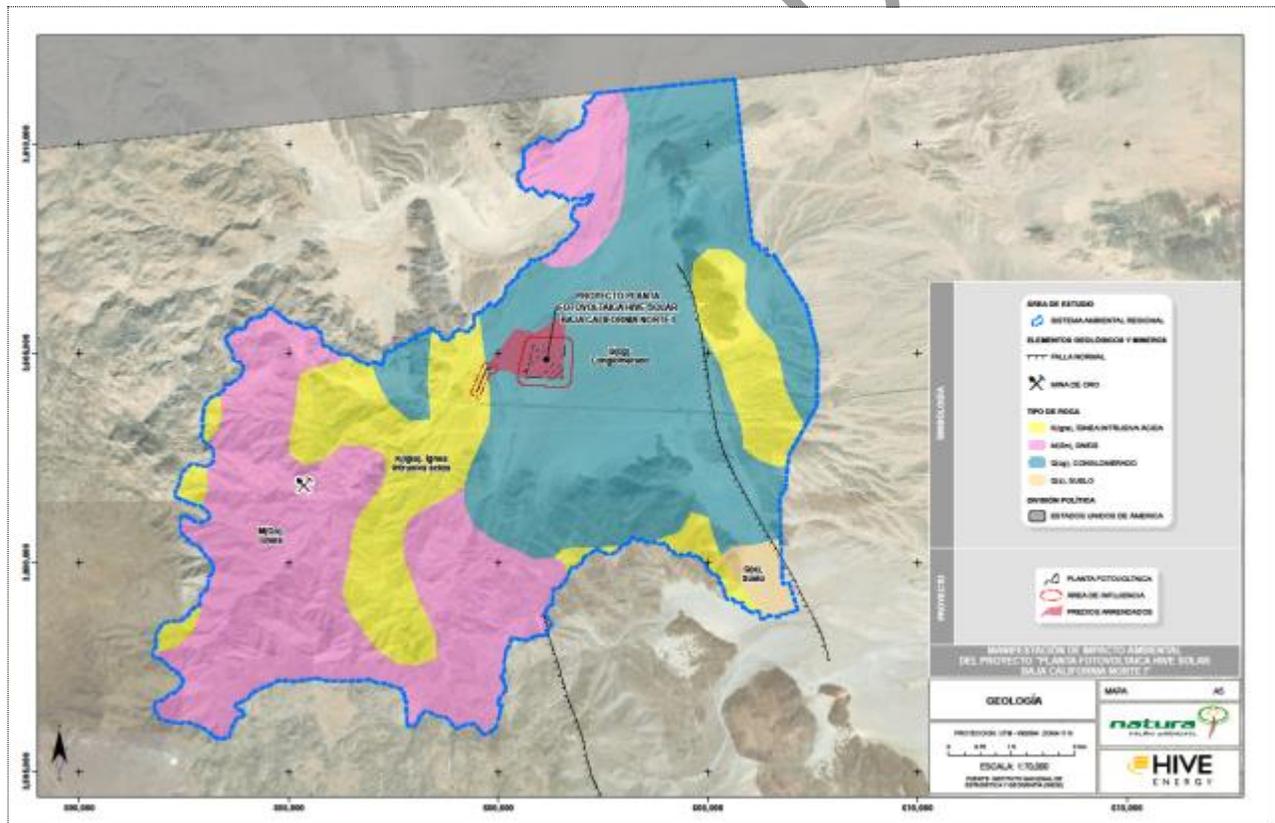


Figura IV-16 Mapa Estratigráfico del SAR

#### IV.2.1.4 Fallas y Facturas

---

El Sistema Ambiental Regional presenta dos fallas geológicas de tipo normal con una orientación norte-sur, de acuerdo con el Sistema de Información del Atlas Nacional de Riesgo por Municipio, Tecate se encuentra catalogado con un valor alto de peligro por sismicidad, sin embargo, dadas las características de las estructuras a construir esto no representa mayor riesgo para el proyecto.

#### IV.2.1.5 Suelo

---

En los siguientes párrafos se describen los tipos de suelo presentes en el área del proyecto, para los cuales se hace una reseña, se presenta para el Litosol y el Regosol el índice de erodabilidad y vulnerabilidad, este último rubro se define a partir de la escala de pendiente de la guía para la descripción de los suelos de la FAO, en conjunto del índice de erodabilidad.

**Litosol:** Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. No tiene subunidades y su símbolo es (I).



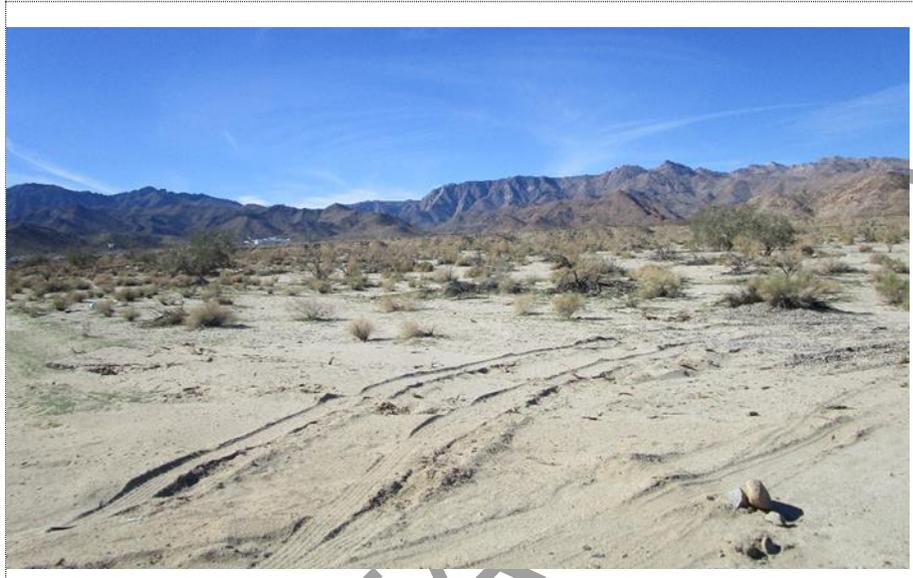
**Figura IV-17 Litosol dentro del área del Proyecto.**

Este tipo de suelo representa un alto valor de la superficie total del proyecto, por lo que se considera un suelo moderadamente susceptible a la erosión. Tomando en cuenta la pendiente y el grado de erodabilidad, se puede decir que es un suelo con una vulnerabilidad moderada a baja. Además, considerando los diferentes valores de la pendiente la vulnerabilidad del suelo es considerable en zonas con pendiente de 20-30 %, moderado en zonas con pendiente de 10-20 %, y poco vulnerables en suelos con pendientes menores al 10%.

**Regosol:** Del griego *reghos*, manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

En el proyecto este suelo tiene una representatividad mayor que 6% con una textura que va de mediana a gruesa y con un índice de erodabilidad de 0.26 a 0.40 respectivamente, por lo que se considera un suelo moderadamente susceptible a la erosión; considerando los diferentes valores de la pendiente la vulnerabilidad del suelo es importante en zonas con pendiente mayores a 30 % y considerable de 20-30 %, moderado en zonas con pendiente de 10-20 %.

**Fluvisol:** Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos.



**Figura IV-18 Fluvisoles presentes en el SAR delimitado para el Proyecto.**

Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de Fluvisol que se trate. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas. El símbolo para representarlos dentro de la carta edafológica es (J).

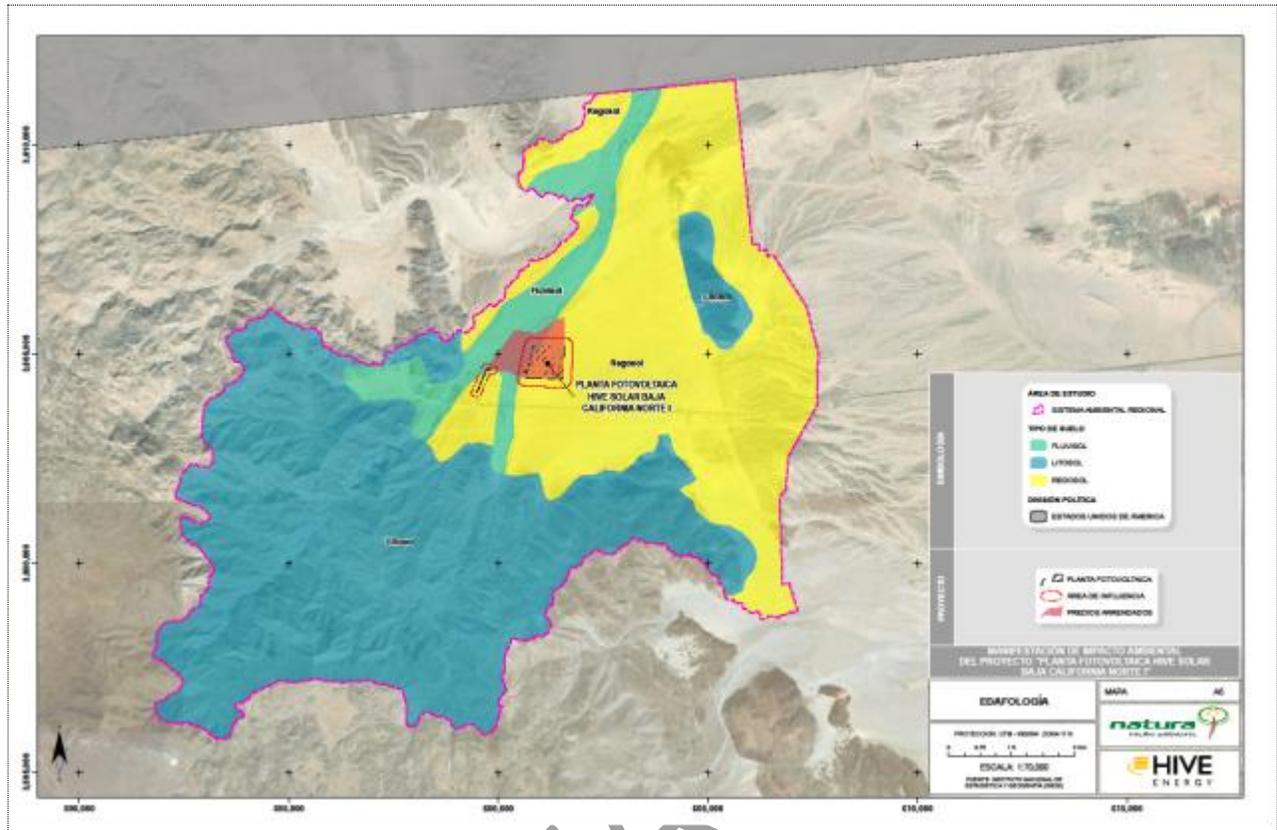


Figura IV-19 Mapa Edafológico del SAR

El área del proyecto consiste en 3 tipos de suelos dominantes que son las siguientes: Litosol, Regosol y fluvisol que son susceptible a la erosión moderada. Con base en la fisiografía de la zona, el área del proyecto no se encuentra con pendientes, disminuyendo la vulnerabilidad por erosión.

#### IV.2.1.6 Agua

##### IV.2.1.6.1 Hidrología Superficial

El agua almacenada o fluyente en el suelo afecta la formación del mismo, su estructura, estabilidad y erosión. El objetivo de la presente información es resaltar el estado actual en que se encuentra la hidrología superficial, debido a que en algunas de las etapas del proyecto esta puede actuar de manera sinérgica y acrecentar, por ejemplo, el proceso erosivo.

Teniendo en cuenta la información presentada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2015), el Sistema Ambiental Regional se ubica entre la región hidrológica RH04 "Baja California

Noreste (Laguna Salada)" y la RH07 "Río Colorado". El área del proyecto se encuentra en la parte noreste del Sistema Ambiental Regional, entre la subcuenca "Lago Salado", en la cuenca "Lago Salado-Arroyo del Diablo" y la subcuenca "Canal Cerro Prieto" de la cuenca del "Río Colorado". De acuerdo con la información de CONAGUA, en el área de estudio se presentan corrientes de agua de tipo perenne e intermitente. Esta información se pudo verificar con el estudio hidrológico presentado en el AnexoC4\_Estudio Hidrológico.

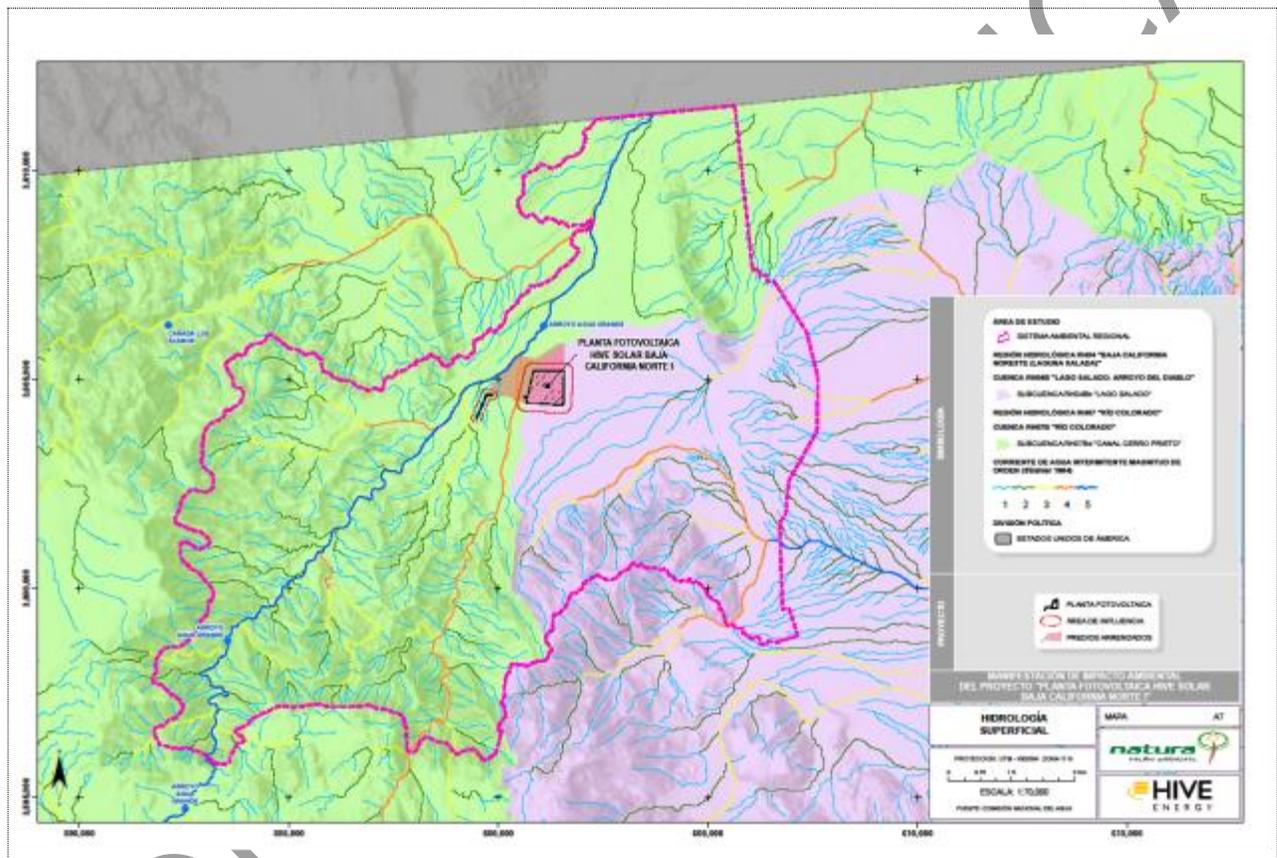


Figura IV-20 Hidrología superficial del SAR

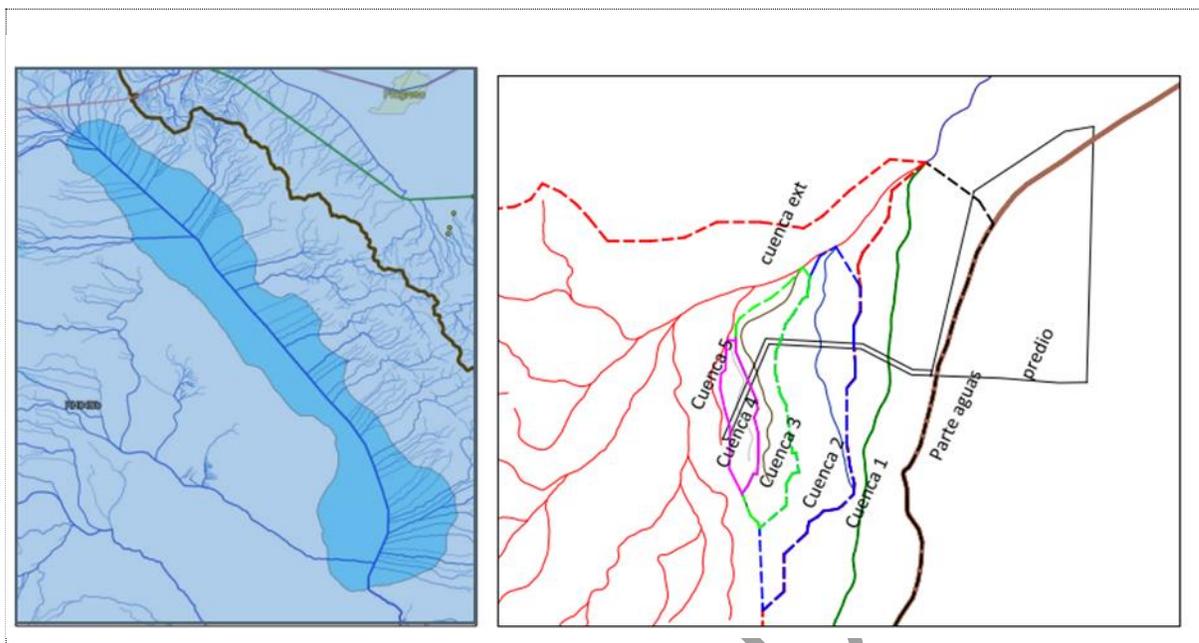


Figura IV-21 Cuencas en el SAR y Predio.

De acuerdo con lo reportado por CONAGUA (2015), existe un balance de agua positivo para la concesión de agua a nivel de acuífero. Sin embargo, se trata de un acuífero con problemas de reabastecimiento, pues su recarga media anual es baja. Las condiciones del acuífero se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV-7 Condición de disponibilidad de agua en el acuífero 0236- La Rumorosa-Tecate (CONAGUA, 2015).

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "La Rumorosa-Tecate"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
ESTADO DE BAJA CALIFORNIA							
0236	La Rumorosa-Tecate	1.7	0.0	0.708145	0.000000	0.991855	0.000000

R= recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea.

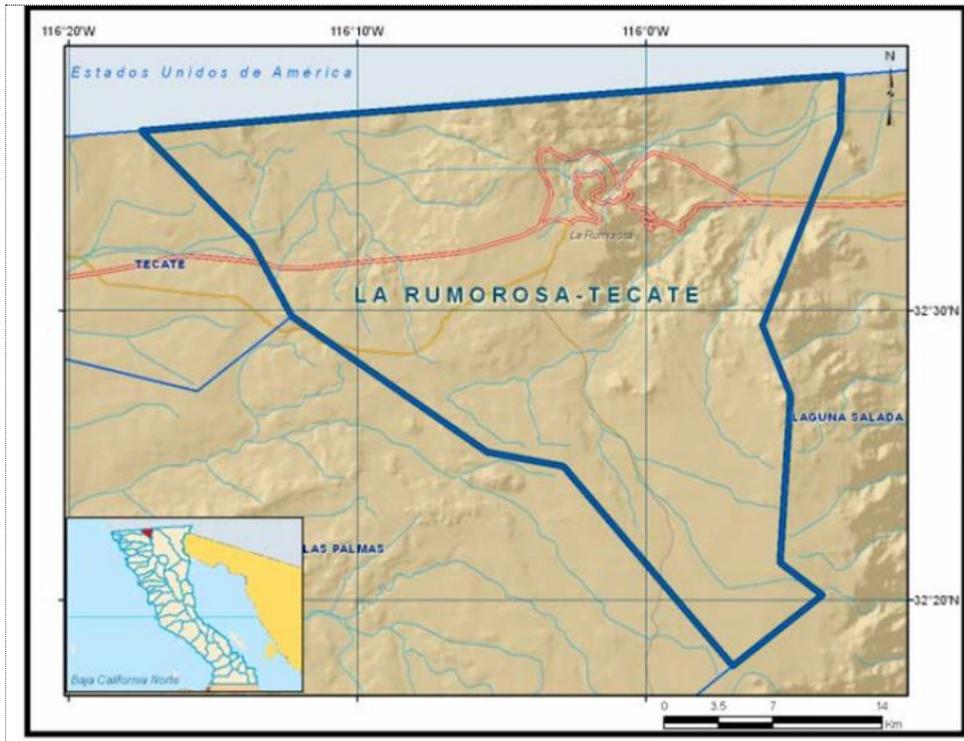


Figura IV-22 Acuífero "La Rumorosa ".

#### IV.2.1.6.2 Hidrología Subterránea

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten determinar que el acuífero es de tipo libre, constituido principalmente por sedimentos no consolidados cuya granulometría varía entre gravas, arenas y arcillas, materiales que rellenan el cauce de los arroyos de la zona y el valle en general, tienen un espesor que oscila entre los 16 y 64 metros. Su principal fuente de recarga es el flujo subterráneo proveniente de los subálveos del arroyo.

Tomando en cuenta tanto los resultados del balance de aguas subterráneas como las consideraciones antes descritas, se procede a estimar la disponibilidad en el acuífero apegándose a la normatividad existente. Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece la metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales; en su fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la siguiente expresión:

La disponibilidad publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de enero de 2018 señala que la recarga total media anual, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida de **Rt = 1.8 hm<sup>3</sup> /año**.

La descarga natural comprometida (DNCOM) se cuantifica mediante la medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de este acuífero, no existen descargas naturales comprometidas **DNCOM= 0.0 Mm<sup>3</sup>/año**.

El rendimiento permanente es la recarga total media anual menos la descarga natural comprometida. Por lo tanto, para el caso del acuífero Laguna Salada, el rendimiento permanente equivale a **1.8 Hm<sup>3</sup> anuales**.

En el acuífero La Rumorosa-Tecate, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al 30 de septiembre de 2008 es de **899,623 metros cúbicos por año (m<sup>3</sup> /año)**.

$$\text{DAS} = \text{Rt} - \text{DNCOM} - \text{VCAS}$$

Donde:

**DAS** = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica.

**Rt** = Recarga total media anual.

**DNCOM** = Descarga natural comprometida.

**VCAS** = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPGA.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida se obtiene de restar al volumen de recarga media anual total, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA:

$$\text{DAS} = \text{Rt} - \text{DNCOM} - \text{VCAS}$$

$$\text{DAS} = 1.8 - 0.0 - 0.899623$$

$$\text{DAS} = 0.900377 \text{ hm}^3/\text{año}$$

La cifra indica que existe un volumen disponible de 900,377 m<sup>3</sup> anuales para otorgar nuevas concesiones.

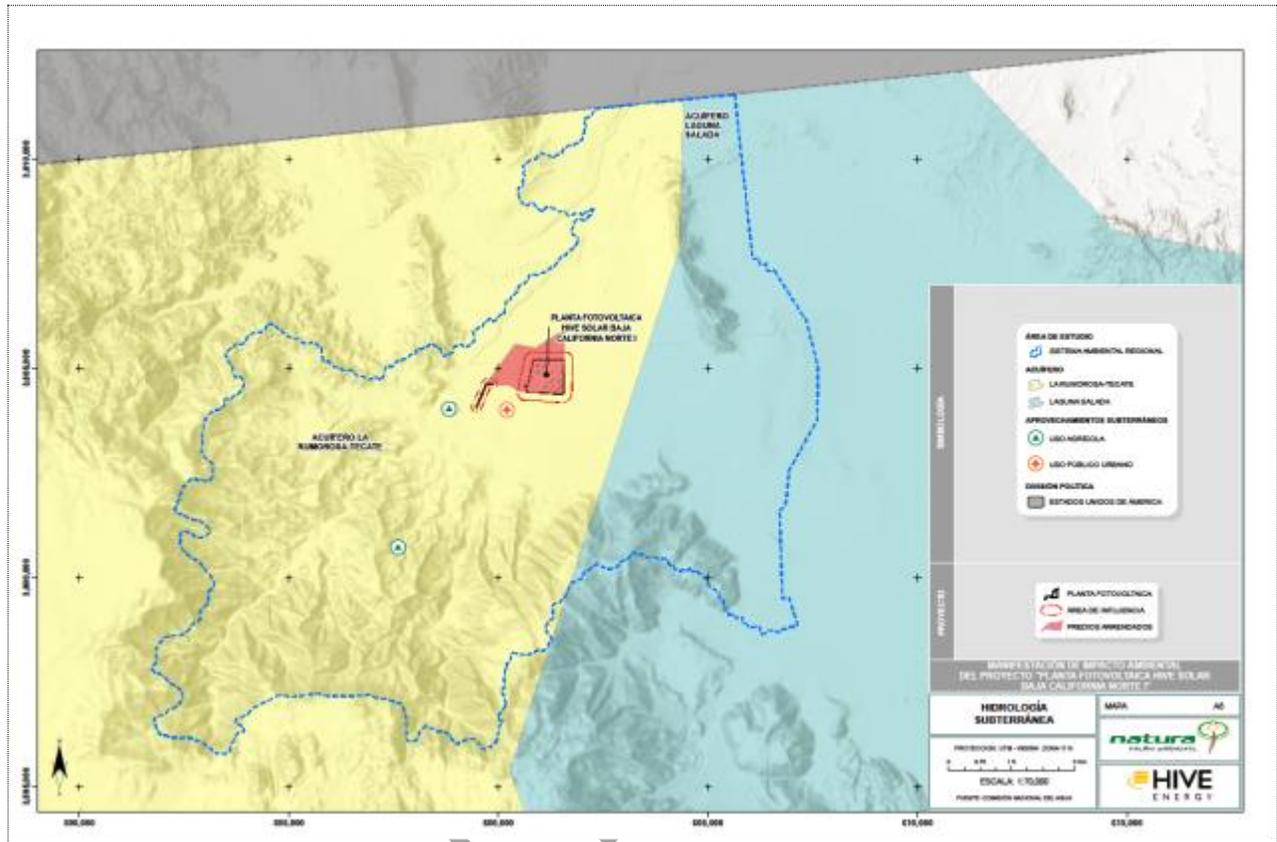


Figura IV-23 Mapa Hidrología Subterránea del SAR.

#### IV.2.1.6.3 Zonas Propicias a Inundación

De acuerdo con la capa "Terreno Sujeto a Inundación" del INEGI (2015), tanto el SAR como el Área de Influencia del proyecto no presentan zonas propicias a inundación que eventualmente pudieran poner en riesgo al proyecto.

#### IV.2.1.7 Aire

##### IV.2.1.7.1 Calidad de Aire

El monitoreo de la calidad del aire en el estado de Baja California es hecho por la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California, a través del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire. Las mediciones se llevan a cabo tomando como base los indicadores desarrollados sobre el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas en la materia (NOM), el comportamiento

temporal de los contaminantes y el número de días con calidad del aire buena, regular y mala por estación de monitoreo. Los resultados se presentan para aquellas estaciones de monitoreo donde se produjo información suficiente para hacer tal evaluación (INECC, 2014).

La estación de monitoreo más cercana al proyecto es la SPABC12, ubicada en la Ciudad de Mexicali, dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California. Los reportes indican que en general la calidad de aire en el municipio es buena, el INECC identifica al municipio como uno de los que cumplen con la NOM sobre concentración de partículas y ozono, específicamente de O<sub>3</sub>. El resultado del análisis fue favorable pues los máximos de 1 y 8 horas que se registraron a lo largo del año se ubicaron por debajo de los límites normados para este componente. Sin embargo, la evaluación por el cumplimiento de la norma para PM<sub>10</sub> no presentó resultados favorables al municipio.

#### IV.2.2 Medio biótico

---

##### IV.2.2.1 Vegetación

---

La vegetación se define como el conjunto de especies de plantas nativas, introducidas o cultivadas que crecen sobre una superficie terrestre o en un medio acuático en un determinado ecosistema. Considerando la naturaleza y ubicación del presente proyecto, se realizará un análisis de la vegetación terrestre.

México presenta una amplia variedad de formas de relieve que se agrupan en provincias fisiográficas, lo que hace que este sea un país con mayor diversidad topográfica y geológica. La topografía y geología influyen sobre las características climáticas y éstas asociadas con el componente ambiental edáfico determinan el tipo de flora en las diferentes regiones. Estas regiones se conocen como Provincias Florísticas.

En el territorio de México se reconoce la existencia de 17 provincias florísticas con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, el conocimiento acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de plantas vasculares. Las 17 provincias florísticas se pueden agrupar en cuatro regiones, y éstas a su vez se relacionan con dos reinos.

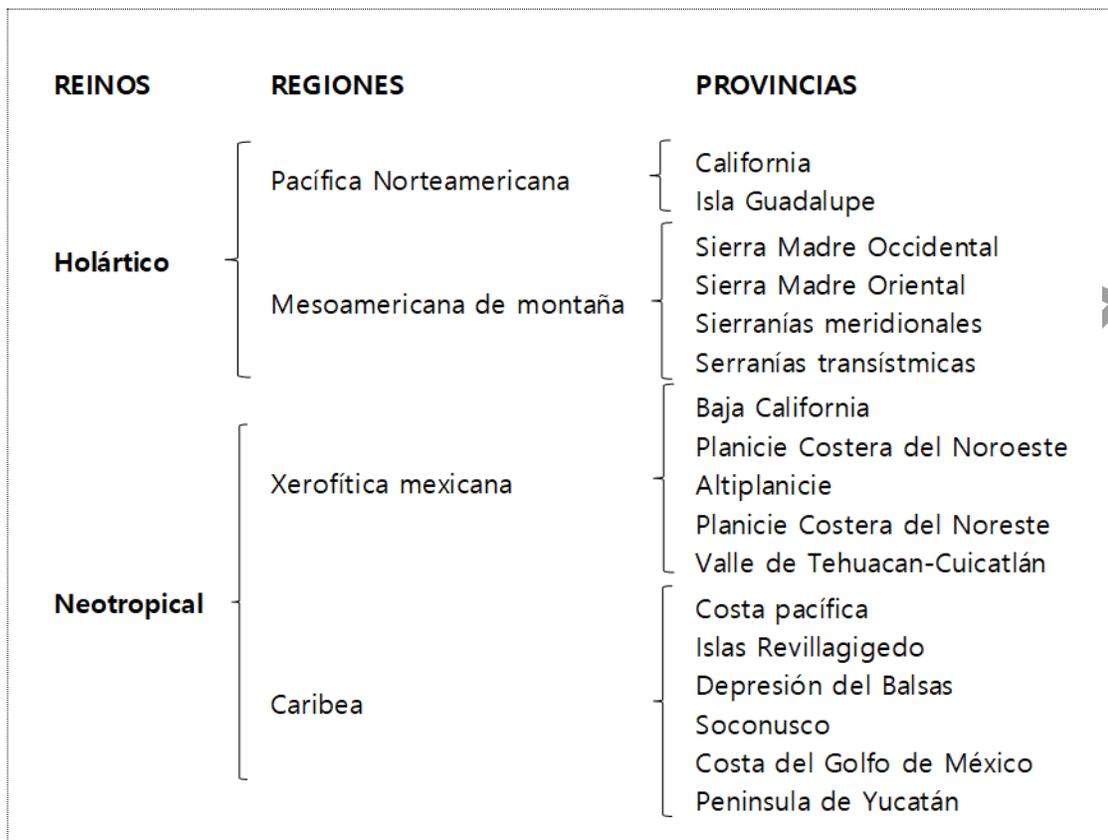


Figura IV-24 Caracterización de las divisiones florísticas de México. Fuente. Vegetación de México, Rzedowski 2006

El Sistema Ambiental Regional se encuentra incluido dentro de tres Provincias Florísticas denominadas "California", "Baja California" y "Planicie costera del Noreste. La Provincia de California pertenece a la Región "Pacífica Norteamericana" y ésta a su vez pertenece al Reino Holártico. Por otro lado, las Provincias Florísticas "Baja California" y "Planicie costera del Noreste" pertenecen a la Región "Xerofítica Mexicana" y ésta a su vez pertenece al Reino "Neotropical".

La mayor parte del territorio de Norteamérica pertenece al "Reino Holártico" y éste presenta elementos florísticos muy diversos, dentro de este Reino se encuentra la Región "Pacífica Norteamericana". La vegetación de la "Provincia de California" consiste principalmente de chaparral perennifolio, de matorral y de bosque de Pinus y Quercus. El clima es de tipo Mediterráneo y varía de húmedo a semi seco y de frío a semicálido. La concentración de especies

de distribución restringida es muy considerable y se encuentran los siguientes géneros endémicos: Adenostoma, Calycadenia, Fremontodendron, Muilla, Orcuttia, Venegasia.

Por otro lado, el "Reino Neotropical" incluye la mayor parte del territorio del país al sumarse a él porciones de clima caliente y las de clima seco y semiseco; dentro de éste se encuentra la "Región Xerofítica Mexicana". La flora de la "Provincia de Baja California" posee tantas peculiaridades que no es fácil relacionarla con las de otras partes del continente (Standley, 1936), lo que convierte a dicha Provincia en una de las mejores caracterizadas desde el punto de vista florístico en el territorio de México. El clima presenta muchas variantes regionales y en general es menos árido en la parte meridional; la vegetación corresponde de ordinario a matorrales xerófilos, aunque hacia el sur prevalece la fisonomía de bosque bajo y aumenta la participación de elementos comunes con la "Provincia de la Costa Pacífica". Se pueden mencionar los siguientes géneros endémicos: Alvordia, Burragea, Coulterella, Pachycormus, Pelucha.

La flora de la "Provincia de la Planicie Costera del Noroeste" es parecida a la de la "Provincia de Baja California", pero el número de endemismos no es tan elevado. El clima es muy caluroso y árido o semiárido; la vegetación predominante la constituyen matorrales xerófilos y bosque espinoso. Entre los géneros endémicos se encuentran: Agiabampoa, Canotia, Carnegiea.

CONSULTA PÚBLICA

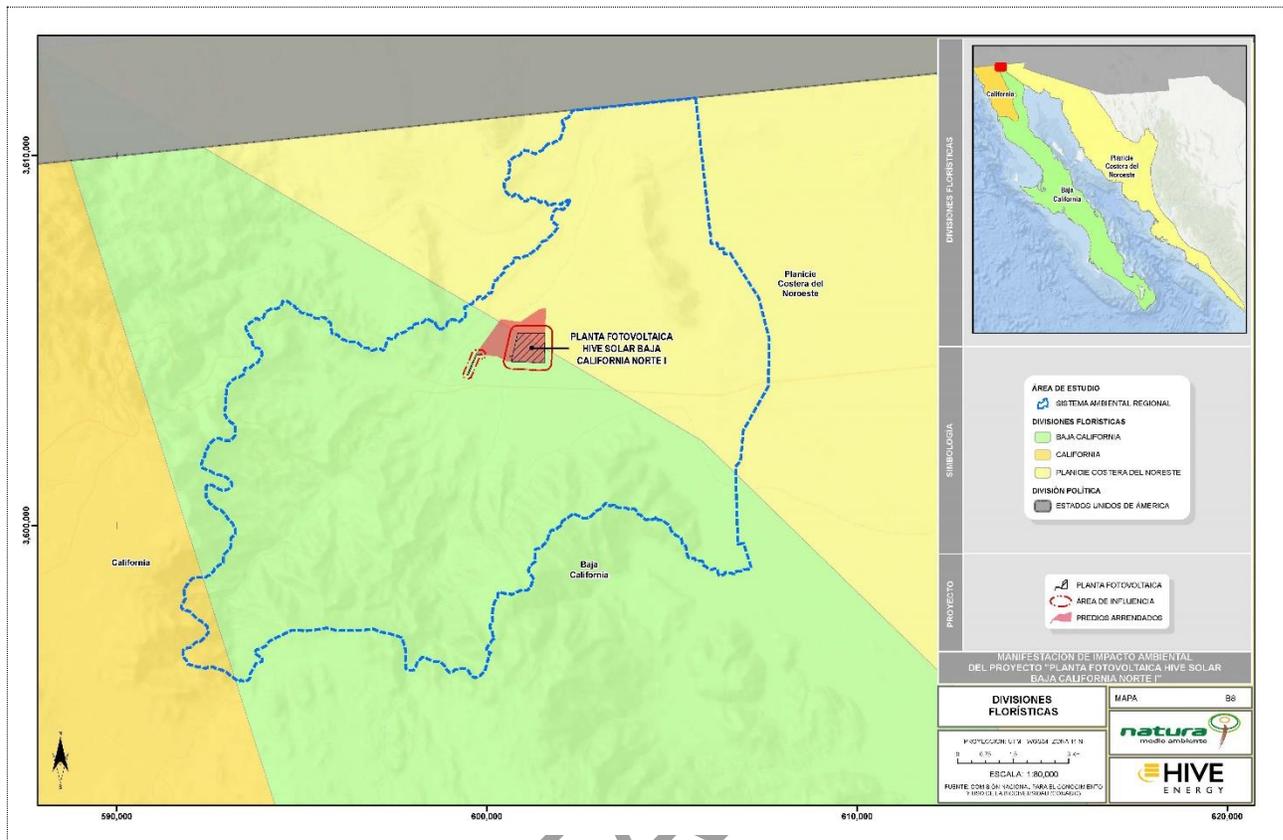
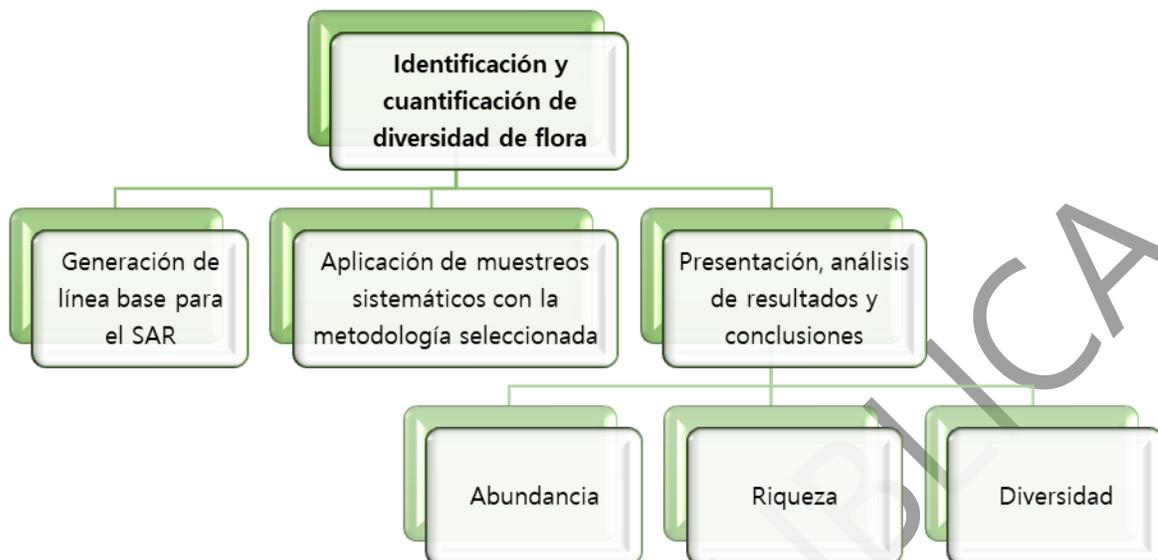


Figura IV-25 Provincia Florística de la Altiplanicie presente en el SAR.

#### IV.2.2.1.1 Objetivo general

El objetivo del presente apartado es identificar y cuantificar la diversidad de especies de flora presentes en Sistema Ambiental Regional (SAR) y (AI) delimitados para el proyecto. Así mismo, identificar aquellas especies de flora vulnerables debido a sus características biológicas e importancia ecológica y también aquellas especies que están catalogadas bajo algún estatus de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el estudio se dividió en 3 etapas con fines prácticos:



#### IV.2.2.1.2 Etapa 1. Descripción de la metodología a emplear en la generación de una línea base

##### IV.2.2.1.2.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

La descripción florística y fisionómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartografía del uso del suelo y vegetación serie VI a escala 1:250 000 de INEGI (2017).

##### IV.2.2.1.2.2 Listado potencial

Se generó un listado florístico potencial mediante GBIF para tener conocimiento de la flora de la zona. Este listado potencial se basa en los reportes formales de las áreas aledañas, considerando la búsqueda de las mismas unidades naturales, altitud y latitud similares, así como los diferentes tipos de vegetación descritos para el SAR Y AI del proyecto.

#### IV.2.2.1.3 Etapa 2. Descripción de la metodología empleada en la caracterización de flora

##### IV.2.2.1.3.1 Diseño de muestreo

#### ➤ Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales

Se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreo a través de imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación, e hidrología superficial. Es importante mencionar que se presentó especial atención a las zonas con mayor cobertura vegetal, importancia ecológica y vegetación natural.

### ➤ Metodología del muestreo

El estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el sitio del proyecto se basó en la metodología del Inventario Nacional Forestal (2015).

El diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado. Para el caso particular del presente estudio, previamente se realizó un recorrido por los sitios del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia (AI), con el fin de verificar las variaciones en los tipos de vegetación y así colocar de manera dirigida los sitios de muestreo en donde la vegetación presentó homogeneidad en su fisonomía.

Además, la vegetación en los sitios de muestreo se dividió en tres estratos por su forma de crecimiento: estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo. El muestreo seleccionado permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. La ventaja de este tipo de muestreo es que se puede llevar a cabo la planificación en el mismo sitio donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Para el muestreo se seleccionó el método de cuadrantes/parcelas, ya que es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Otra de las razones es por la practicidad al ejecutarlo, aumenta la homogeneidad del muestreo al mismo tiempo que disminuyen el efecto borde (CONAFOR, 2015). Los datos fueron recabados en la base de datos creada por medio de la aplicación móvil Memento versión 4.6.0.

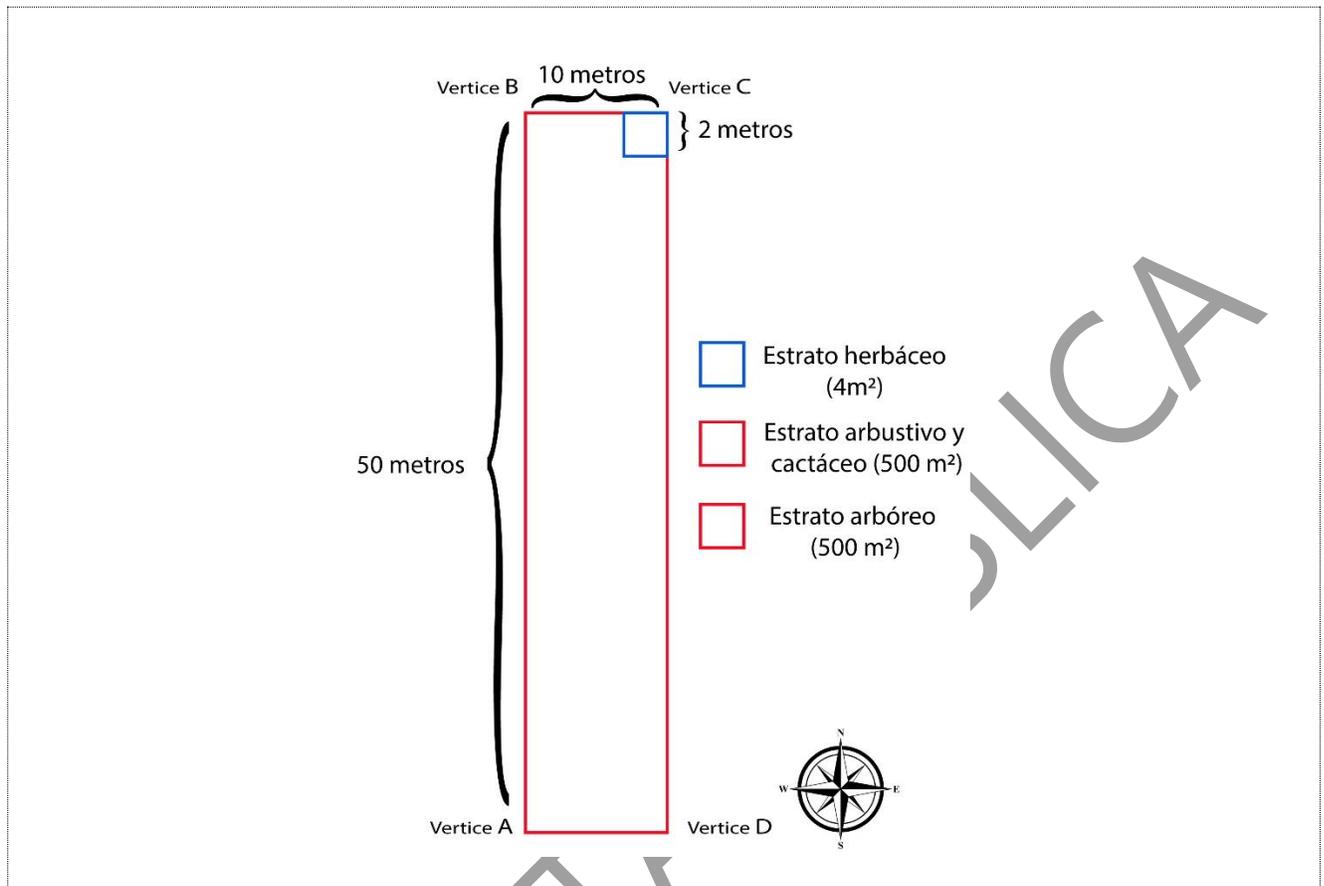


Figura IV-26 Distribución de las unidades de muestreo

Tabla IV-8 Características de las unidades de muestreo para la vegetación.

UNIDAD DE MUESTREO	ESTRATO	FORMA DEL CUADRANTE	DIMENSIONES (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
n	Arbóreas	Rectángulo	10 x 50	500
	Arbustivas	Rectángulo	10 x 50	500
	Herbáceas	Cuadrado	2 x 2	4

La superficie total muestreada fue de 20, 000 m<sup>2</sup> (2 ha) de acuerdo con la cantidad de sitios de muestreo tanto en el SAR como en el AI.

**Tabla IV-9. Superficie por sitios de muestreo dentro del SAR y AI.**

ÁREA	FORMA DEL SITIO	CANTIDAD	SUPERFICIE POR SITIO (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> )
SAR	Rectangular	20	500	10,000
AI	Rectangular	20	500	10,000
<b>TOTAL</b>				<b>20,000</b>

➤ **Procedimiento en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área de Influencia (AI)**

Se llegó a las coordenadas del vértice A de cada cuadrante de muestreo con ayuda del GPS, una vez en el punto se recorrió y se marcó el vértice B a una distancia de 50 m en dirección Norte, de este punto se recorrió y se marcó el vértice C a una distancia de 10 m en dirección Este, finalmente a partir del vértice C se recorre en dirección Sur una distancia de 50 m y se marcó el vértice D, estableciéndose un cuadrante de 500 m<sup>2</sup>. El sub-cuadrante de las herbáceas de 2 m x 2 m se colocó en la esquina noreste de cada cuadrante de muestreo.

En el sitio de 500 m<sup>2</sup> se midió y registró la frecuencia del arbolado cuyo diámetro normal a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo (DAP), fuese igual o mayor a 7.5 cm. Además, dentro del sitio de 500 m<sup>2</sup> se contempló la frecuencia y algunas variables cualitativas del estrato arbustivo (plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm), y las cactáceas tanto columnares, rastreras, globosas, rosetófilas y colonias, así como suculentas y sus variables cualitativas. En el sub-cuadrante de 4 m<sup>2</sup>, se midió la frecuencia de las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes en el substrato.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

**Tabla IV-10. Material y equipo de campo utilizado**

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Obtención de coordenadas de la ubicación de los sitios
Clinómetro	Medición de las pendientes y alturas
Brújula	Orientación en el campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en los fustes
Flexómetro	Medición de los diámetros de cobertura y la altura de las herbáceas
Cinta métrica	Trazado y medición de los sitios de muestreo

Tablet	Captura de la información de los ejemplares mediante aplicación Memento data base versión 4.6.0
Cámara fotográfica	Captura de fotografías de la vegetación y los ejemplares
Cartografía de campo	Orientación en el campo a través de los mapas.
Estacas de madera	Delimitación de los sitios de muestreo.
Pintura acrílica	Delimitación de los sitios de muestreo y marcaje de los ejemplares registrados.

### ➤ Estudio florístico y dasométrico

La evaluación y cuantificación de la vegetación localizada en el sitio que se afectará por la ejecución del proyecto se llevó a cabo bajo el siguiente procedimiento:

- Fotointerpretación sobre el material cartográfico de apoyo correspondiente al área de estudio en general. La interpretación se complementó mediante los recorridos de campo.
- Se delimitó el material cartográfico del polígono con la vegetación de interés, de acuerdo con la condición de la vegetación y el uso de suelo.
- Se capturaron fotografías de los especímenes para la determinación taxonómica con el apoyo de guías florísticas.
  - Se identificaron las especies de flora existentes.

#### IV.2.2.1.3.2 Metodologías de evaluación de biodiversidad

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de los índices que se utilizaron para la descripción de las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia (AI) del presente estudio. Es importante mencionar que el cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales se definieron por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo, estrato arbustivo y herbáceo.

#### Riqueza

La riqueza específica, representada por  $S$ , es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

### Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y en la abundancia relativa de estas especies. Este índice se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot (\ln p_i)$$

Dónde:

H= Índice de Shannon

pi= Abundancia relativa de cada especie

Los rangos para este índice en cuanto a diversidad son:

0–1.5: Poca Diversidad

1.6–3: Media Diversidad

3.1–5: Alta Diversidad

### Índice de Pielou

El índice de Pielou se calcula de forma complementaria al índice de Shannon. Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

$$e = \frac{H}{\ln S}$$

Donde:

e= Índice de equidad

H= Corresponde a los valores de diversidad obtenidos

S= Número de especies recolectadas

### Índice de Margalef

El índice de Margalef estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Se considera que los valores inferiores a 2 están relacionados

con zonas de baja diversidad (en general como resultado de efectos antropogénicos) y los valores superiores a 5 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. El índice se calcula de la siguiente manera:

$$I = (s-1) / \ln N$$

Donde:

I= Índice de Margalef

S= Número de especies presentes (riqueza)

N= Número total de individuos encontrados (abundancia total)

### Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

El Índice de Valor de Importancia (IVI) fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pooletal. (1977), Cox (1981), Cintrón & SchaefferNovelli (1983) y Corella et al. (2001). Este índice es una medida de cuantificación para asignar a cada especie su categoría de importancia. Se obtiene de la siguiente forma:

$$IVIE = \frac{FR + DER + COR}{3}$$

Donde:

IVIE= Índice de valor de importancia ecológica, los valores del índice de valor de importancia están entre 1-300, pero se divide entre 3 para obtener el índice de valor de importancia ecológica (IVIE).

FR= Frecuencia relativa, se obtienen a partir del número de sitios en los que aparece una especie, entre el total de sitios muestreados, dividido entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

DER= Densidad relativa, se obtienen a partir de la abundancia de cada especie, entre el área de terreno muestreado, dividido entre total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

COR=Cobertura relativa, se obtienen a partir de la cobertura absoluta de cada especie, entre la cobertura total de todas las especies, multiplicado por 100.

Lo anterior aplica tanto para el estrato arbóreo como el arbustivo, pero en el caso de las herbáceas y las cactáceas/agavoides, en lugar de cobertura relativa, se utilizó dominancia relativa. La dominancia relativa es el área basal de cada especie dividida entre el área de terreno muestreado, dividida entre el total del mismo cálculo de todas las especies, multiplicado por 100.

### **Índice de Semejanza florística o Coeficiente de Sorensen (IS)**

Es un análisis que se basa también en la presencia y ausencia de las especies de las comunidades comparadas.

Relaciona la abundancia de las especies compartidas con la abundancia total en las dos muestras como se indica a continuación:

$$IS = \frac{2C}{A + B}$$

Dónde:

IS= el índice de Sorensen

C= el número de especies en común entre las comunidades (SAR y AI)

A= el número de especies de una comunidad (SAR)

B= el número de especies de la otra comunidad (AI)

\*Se consideran únicamente las especies existentes en el área en donde se cambiará el uso de suelo con el fin de determinar el contraste y el impacto sobre la flora nativa.

Para la interpretación de los valores determinados se considera que un valor de cero determina que la diversidad de las dos comunidades comparadas, en este caso el SAR y el AI, no tienen especies en común y un valor de 1 determina que la composición de especies de las dos áreas es idéntica.

### **Curva de acumulación de especies**

Las curvas de acumulación permiten dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, mejorar la planificación del trabajo de muestreo tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables y extrapolar el número de especies observado en un inventario

para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001).

Al construir una curva de acumulación de especies lo primero que debemos decidir es la manera en la que vamos a cuantificar el esfuerzo de muestreo. En este caso para el análisis se utilizaron los sitios de muestreo como unidades de muestreo, es decir, el esfuerzo de muestreo.

Se utilizó el programa *Estimates 9.0*, el cual es una herramienta muy útil para realizar las curvas de acumulación y estimaciones de la riqueza esperada de acuerdo con modelos. Este programa toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observado y esperado utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización.

En ese caso, los estimadores empleados para realizar la comparación fueron los siguientes:

- **CHAO 1:** Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).
- **CHAO 2:** Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

Para realizar la curva, se formó una matriz en la que se indican las abundancias por sitio de muestreo de cada especie, dejando en 0 aquellos sitios donde no se encontraron individuos de alguna especie. Además, se le agregaron ciertos requerimientos necesarios para que la matriz pueda ser ingresada a la página, como es el título de la misma, \*SampleSet\* y el número de especies y sitios de muestreo.

Se prosiguió a ingresar la matriz en el programa EstimateS, el cual procesa los datos y arroja una serie de estimadores que fueron depurados a fin de contar únicamente con los definidos anteriormente.

Finalmente se graficaron y se pudieron observar los resultados para así continuar con su análisis.

#### IV.2.2.1.4 Etapa 3. Presentación y análisis de resultados

##### IV.2.2.1.4.1 Resultados de la evaluación

#### ➤ Descripción de los usos de suelo y tipos de vegetación del SAR y AI de acuerdo con INEGI

Para el SAR y AI delimitados para el presente Proyecto denominado "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se presentaron los siguientes usos de suelo de acuerdo con la información vectorial de INEGI (Serie VI, 2017).

**Tabla IV-11 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el SAR**

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	13,298.8302	96.7320
Chaparral (ML)	261.8091	1.9043
Vegetación de Galería (VG)	187.4785	1.3637
<b>TOTAL</b>	<b>13748.1179</b>	<b>100</b>

CONSULTA PÚBLICA

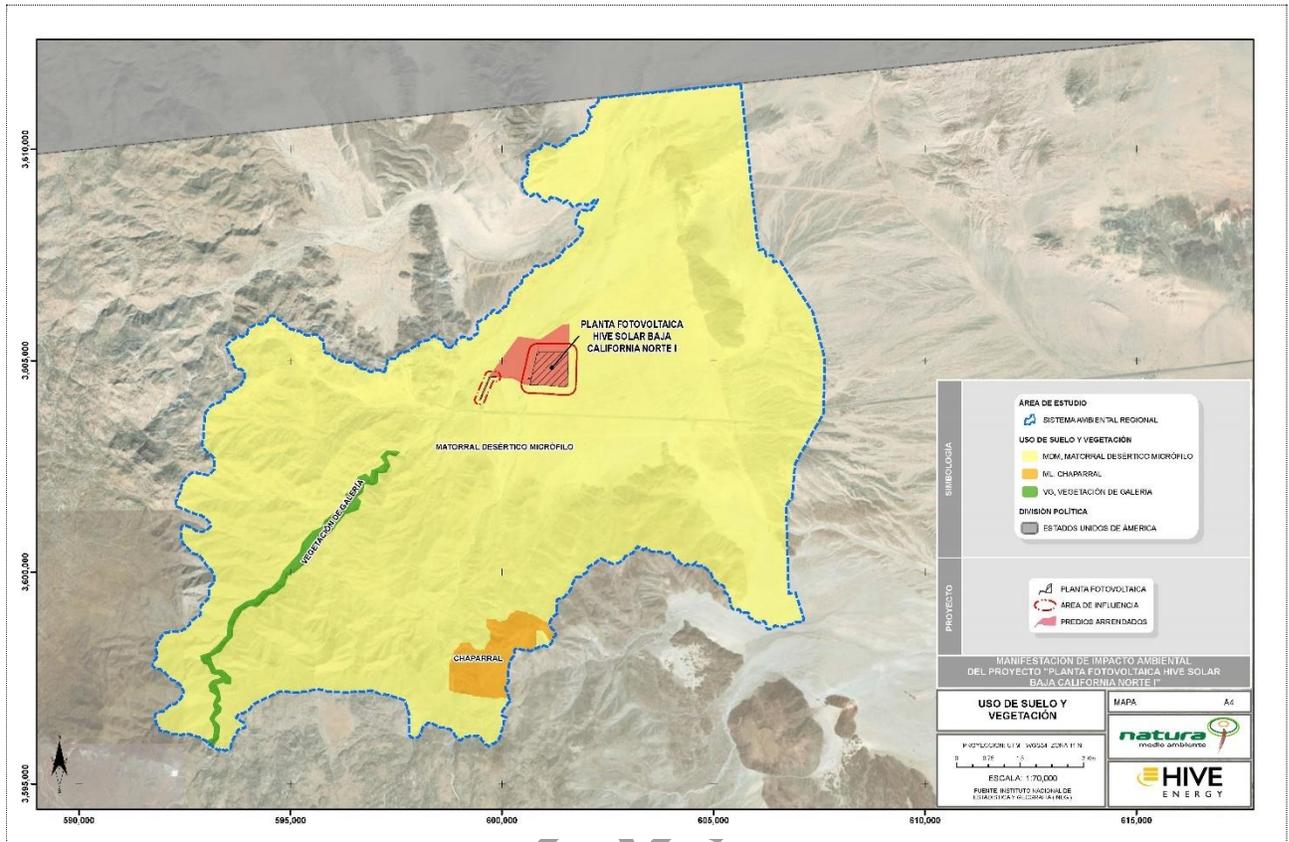


Figura IV-27 Usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el SAR

Es importante resaltar que casi la totalidad del SAR (93.7320 %) es **Matorral Desértico Micrófilo (MDM)**.

Tabla IV-12 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el AI

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE ha	%
Matorral Desértico Micrófilo (MDM)	162.54	100
<b>TOTAL</b>	<b>162.54</b>	<b>100</b>

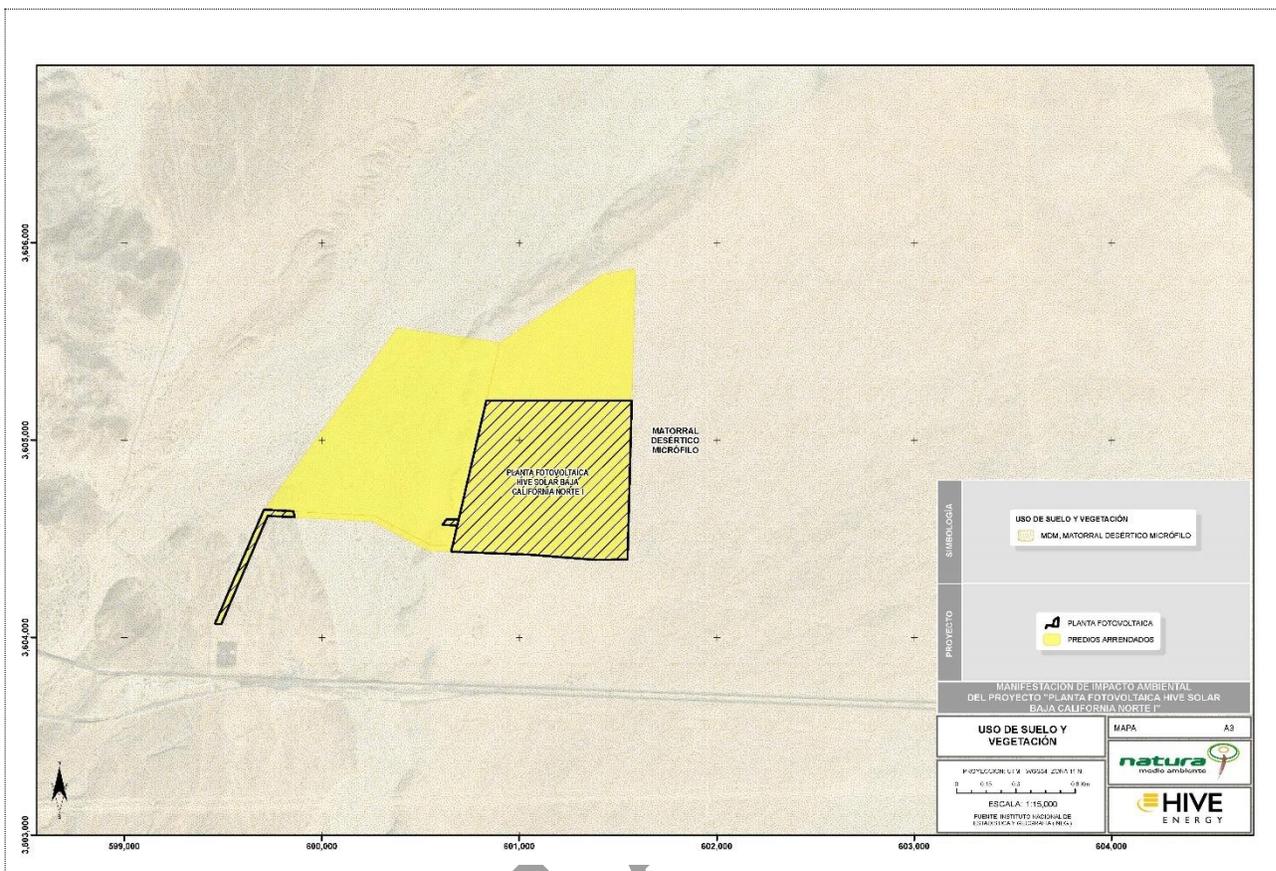


Figura IV-28 Usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el AI

Es importante resaltar que la totalidad del AI (100 %) es **Matorral Desértico Micrófilo (MDM)**, dentro de esta superficie le corresponden 66.90046 ha del área del proyecto. Dado lo anterior, el proyecto propuesto es similar y homogéneo respecto al tipo de vegetación que se presenta con mayor superficie en el SAR.

A continuación, para profundizar en lo que representa cada uno de los usos de suelo y tipos de vegetación, se presenta la descripción de los tipos de vegetación encontrados en el SAR y el AI de acuerdo con la serie VI del INEGI:

### ***Matorral Desértico Micrófilo (MDM)***

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales. La vegetación llega a cubrir sólo el 3% de la

superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20% y la altura varía de 0.5 a 1.5 m. Larrea y Ambrosia constituyen del 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de Prosopis, Cercidium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Fouquieria, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis, etcétera. La comunidad que podría merecer el calificativo de vicariante con respecto a la anterior es la que ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1 000 m, se trata del matorral de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua*, que también se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera así mismo sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y en algunas zonas más calurosas el límite superior de la precipitación se aproxima a los 500 mm. Larrea a menudo es la única dominante, otras veces, junto con Flourensia, forma 80 a 100% de la vegetación.

### **Chaparral (ML)**

Es una asociación de arbustos o árboles esclerófilos de 1 a 4 m de alto, generalmente resistentes al fuego. Se encuentra en las llanuras, valles y lomeríos, entremezclados ocasionalmente con otros tipos de vegetación. Se desarrolla en climas semicálidos y semifríos con baja humedad, así como en los templados subhúmedos. Muy característico de la región norte de la península de Baja California.

La precipitación media anual varía entre 350 y 600 mm, más del 75% de la precipitación ocurre durante los meses de octubre a abril. El periodo de los seis meses secos (mayo a octubre) coincide con las altas temperaturas; las lluvias desaparecen entre abril y mayo, el chaparral empieza a secarse y en los meses de julio y agosto la comunidad es altamente susceptible al fuego. El chaparral está bien adaptado a la época seca y al fuego, después de las quemadas, muchas de las especies se regeneran rápidamente por la escarificación que sufren las semillas por el calentamiento durante el incendio.

La especie más común de este Chaparral en Baja California es *Adenostoma fasciculatum*; otros componentes frecuentes son: *Arctostaphylos spp.*, *Ceanothus spp.*, *Quercus spp.*, *Eriogonum*

*fasciculatum*, *Cercocarpus spp.*, *Mimulus spp.*, *Rhamnus spp.*, *Heteromeles arbutifolia* y *Hesperoyucca whipplei*. Si bien las extensiones más grandes de chaparral se encuentran en Baja California, en donde se desarrolla bajo un clima mediterráneo, existen algunas comunidades análogas que requieren mayor estudio en muchas sierras del país, bajo otros regímenes climáticos ya que su presencia en otros estados de la república no es clara, en varios casos se podría tratar de vegetación secundaria con incendios frecuentes.

### **Vegetación de Galería (VG)**

Son comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos.

En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios. Entre otros géneros que pueden integrar a la vegetación de galería se encuentran *Baccharis*, *Chilopsis*, *Senecio*, *Acacia*, *Mimosa* y *Salix*, y no es rara la presencia de mezquites (*Prosopis sp.*) en el noroeste y norte del país.

#### ➤ **Descripción del listado florístico potencial del SAR y AI**

De la búsqueda bibliográfica de datos cuantitativos y formales de las comunidades vegetales potenciales presentes en el SAR se encontró como una de las fuentes más confiables, la base de datos obtenidas de *Global Biodiversity Information Facility*<sup>3</sup>(Free and Open Access to Biodiversity Data), mismos que se presentan en formato georreferenciado, lo cual nos permitió realizar una selección de los registros que se localizaron en los alrededores del SAR, dicha selección se realizó mediante los siguientes criterios:

---

<sup>3</sup> <http://www.gbif.org>

- 1) Se estructuró una consulta en formato Access de los registros para el SAR ubicado en Baja California Norte
- 2) Posteriormente se filtraron aquellas especies que se registraron sólo dentro de los tipos de vegetación, que se localizaron dentro del SAR del proyecto.
- 3) Se seleccionaron sólo aquellas especies que estuvieran dentro del SAR.
- 4) Por último, se cotejaron los datos para el nombre válido más actual en *EncicloVida* y *The Plant List*, y se verificó el estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De esta forma se presenta un listado florístico potencial con la fuente antes citada, por lo que sus datos constituyen una referencia representativa para el SAR. Además, es preciso señalar que, por las dimensiones del listado potencial, éste se presenta como Anexo C04 Listado florístico potencial. Es importante recalcar que el listado potencial se basa en los tipos de vegetación presentes en el SAR, sin embargo, las especies a las que se les presta mayor atención son a las que se podrían encontrar distribuidas en el Matorral desértico micrófilo.

De los datos que contiene el listado potencial podemos presentar los siguientes datos de los taxa representados: la base de datos estructurada para el presente proyecto contiene un total de 90 especies, divididas en 43 familias, de estas últimas, la familia Asteraceae es la que presenta mayor número de especies con 14 registros, seguida de Pottiaceae con 6, mientras que Cactaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Poaceae y Rosaceae con 4 cada familia.

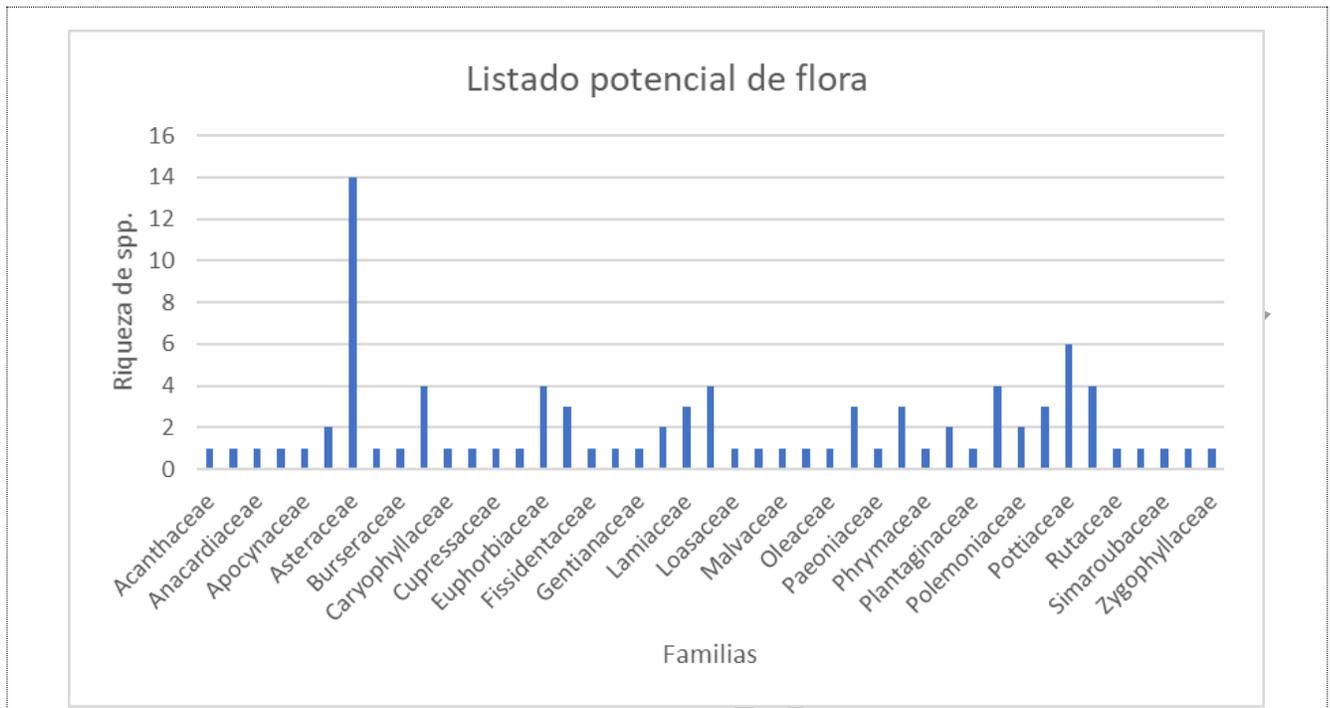


Figura IV-29 Riqueza potencial de especies presentes en el SAR

De las especies del listado potencial se encuentran *Juniperus californica*, *Pinus monophylla*, *Pinus quadrifolia* que se encuentran en la categoría de Sujetas a protección especial en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. Sin embargo, dichas especies podrían presentarse en el Chaparral y no se verán afectadas en el AI.

➤ **Selección de sitios de muestreo del SAR y AI mediante análisis de imágenes satelitales y metodología del muestreo**

Para distribuir el muestreo del SAR y el AI, se revisaron inicialmente en gabinete la carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI escala 1:250,000 (INEGI,2017) y de manera complementaria se utilizaron los sistemas de información geográfica (*Arc View 10.3* y *Global Mapper v.16.2*) e imágenes disponibles de *Google Earth*.

De este modo se determinó la calidad, composición, fisionomía, estructura y tipo de vegetación en los sitios de afectación y por consiguiente se establecieron 20 sitios de muestreo en el SAR, sumando un total de 1 hectárea muestreada y 20 en el AI sumando un total de 1 hectárea

muestreada. Es importante mencionar que dentro del AI se toma en cuenta la superficie donde se establecerá el Proyecto, la línea de transmisión y los caminos de acceso.



Figura IV-30 Panorama general de la vegetación en el sitio del proyecto.

Tabla IV-13 Distribución de tipos de muestreo

TIPO DE SITIO	NÚMERO DE CUADRANTES	SUPERFICIE TOTAL ((ha)
SAR	20	1.0
AI	20	1.0
<b>TOTAL</b>	40	2.0

Como Anexo C04 Base de datos de flora se presenta para su consulta la base de datos con la caracterización de los puntos de muestreo y los detalles de las especies encontradas en cada uno de ellos.

**Tabla IV-14 Coordenadas y tipos de vegetación de los sitios de muestreo**

MUESTREO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
	VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D		INEGI*	CAMPO**
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
SAR01	601944	3604472	601944	3604522	601954	3604522	601954	3604472	MDM	MDM
SAR02	602749	3603876	602749	3603926	602759	3603926	602759	3603876	MDM	MDM
SAR03	601943	3603274	601943	3603324	601953	3603324	601953	3603274	MDM	MDM
SAR04	601196	3605675	601196	3605725	601206	3605725	601206	3605675	MDM	MDM
SAR05	601944	3605073	601944	3605123	601954	3605123	601954	3605073	MDM	MDM
SAR06	601944	3605676	601944	3605726	601954	3605726	601954	3605676	MDM	MDM
SAR07	602748	3604474	602748	3604524	602758	3604524	602758	3604474	MDM	MDM
SAR08	602746	3603245	602746	3603295	602756	3603295	602756	3603245	MDM	MDM
SAR09	603442	3606280	603442	3606330	603452	3606330	603452	3606280	MDM	MDM
SAR10	602693	3606276	602693	3606326	602703	3606326	602703	3606276	MDM	MDM
SAR11	603441	3605073	603441	3605123	603451	3605123	603451	3605073	MDM	MDM
SAR12	603448	3606875	603448	3606925	603458	3606925	603458	3606875	MDM	MDM
SAR13	602696	3605674	602696	3605724	602706	3605724	602706	3605674	MDM	MDM
SAR14	603497	3605465	603497	3605515	603507	3605515	603507	3605465	MDM	MDM
SAR15	603447	3604473	603447	3604523	603457	3604523	603457	3604473	MDM	MDM
SAR16	603446	3602672	603446	3602722	603456	3602722	603456	3602672	MDM	MDM
SAR17	602742	3602675	602742	3602725	602752	3602725	602752	3602675	MDM	MDM
SAR18	601193	3605371	601193	3605421	601203	3605421	601203	3605371	MDM	MDM
SAR19	601496	3605374	601496	3605424	601506	3605424	601506	3605374	MDM	MDM
SAR20	601347	3605373	601347	3605423	601357	3605423	601357	3605373	MDM	MDM
AI 1	599585	3604338	599585	3604388	599595	3604388	599595	3604338	MDM	MDM
AI 2	599769	3604623	599769	3604673	599779	3604673	599779	3604623	MDM	MDM
AI 3	600730	3604439	600730	3604489	600740	3604489	600740	3604439	MDM	MDM
AI 4	601345	3604476	601345	3604526	601355	3604526	601355	3604476	MDM	MDM
AI 5	601196	3604475	601196	3604525	601206	3604525	601206	3604475	MDM	MDM
AI 6	601496	3604475	601496	3604525	601506	3604525	601506	3604475	MDM	MDM
AI 7	600896	3604477	600896	3604527	600906	3604527	600906	3604477	MDM	MDM
AI 8	601194	3604775	601194	3604825	601204	3604825	601204	3604775	MDM	MDM
AI 9	601492	3604774	601492	3604824	601502	3604824	601502	3604774	MDM	MDM
AI 10	601344	3605074	601344	3605124	601354	3605124	601354	3605074	MDM	MDM
AI 11	601195	3605075	601195	3605125	601205	3605125	601205	3605075	MDM	MDM
AI 12	601494	3605074	601494	3605124	601504	3605124	601504	3605074	MDM	MDM

MUESTREO	COORDENADAS								TIPO DE VEGETACIÓN	
	VÉRTICE A		VÉRTICE B		VÉRTICE C		VÉRTICE D			
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	INEGI*	CAMPO**
AI 13	601193	3605371	601193	3605421	601203	3605421	601203	3605371	MDM	MDM
AI 14	601496	3605374	601496	3605424	601506	3605424	601506	3605374	MDM	MDM
AI 15	601347	3605373	601347	3605423	601357	3605423	601357	3605373	MDM	MDM
AI 16	601046	3604773	601046	3604823	601056	3604823	601056	3604773	MDM	MDM
AI 17	600895	3605073	600895	3605123	600905	3605123	600905	3605073	MDM	MDM
AI 18	601048	3605075	601048	3605125	601058	3605125	601058	3605075	MDM	MDM
AI 19	599476	3604086	599492	3604131	599501	3604128	599484	3604081	MDM	MDM
AI 20	600752	3604773	600752	3604823	600762	3604823	600762	3604773	MDM	MDM

\*INEGI: MDM= Matorral Desértico Micrófilo.

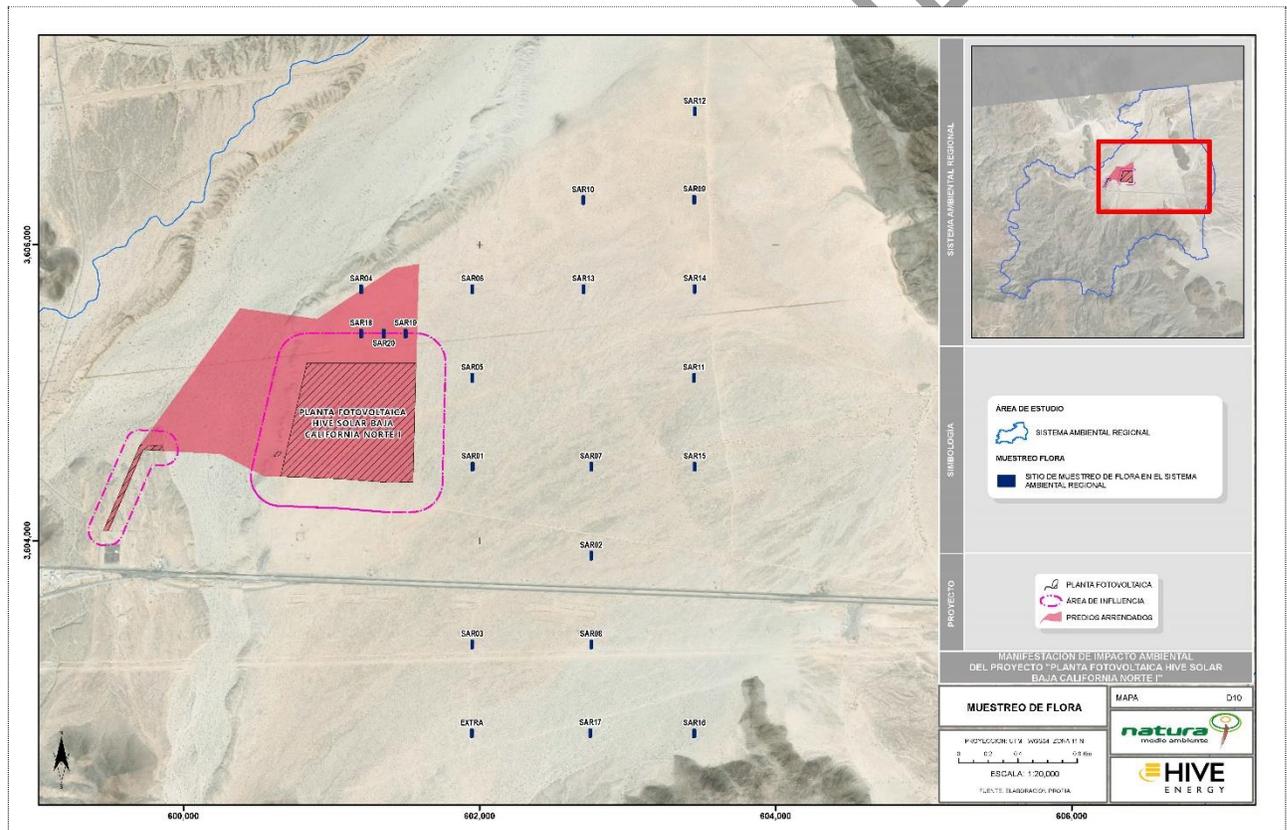


Figura IV-31 Distribución de sitios de muestreo del SAR

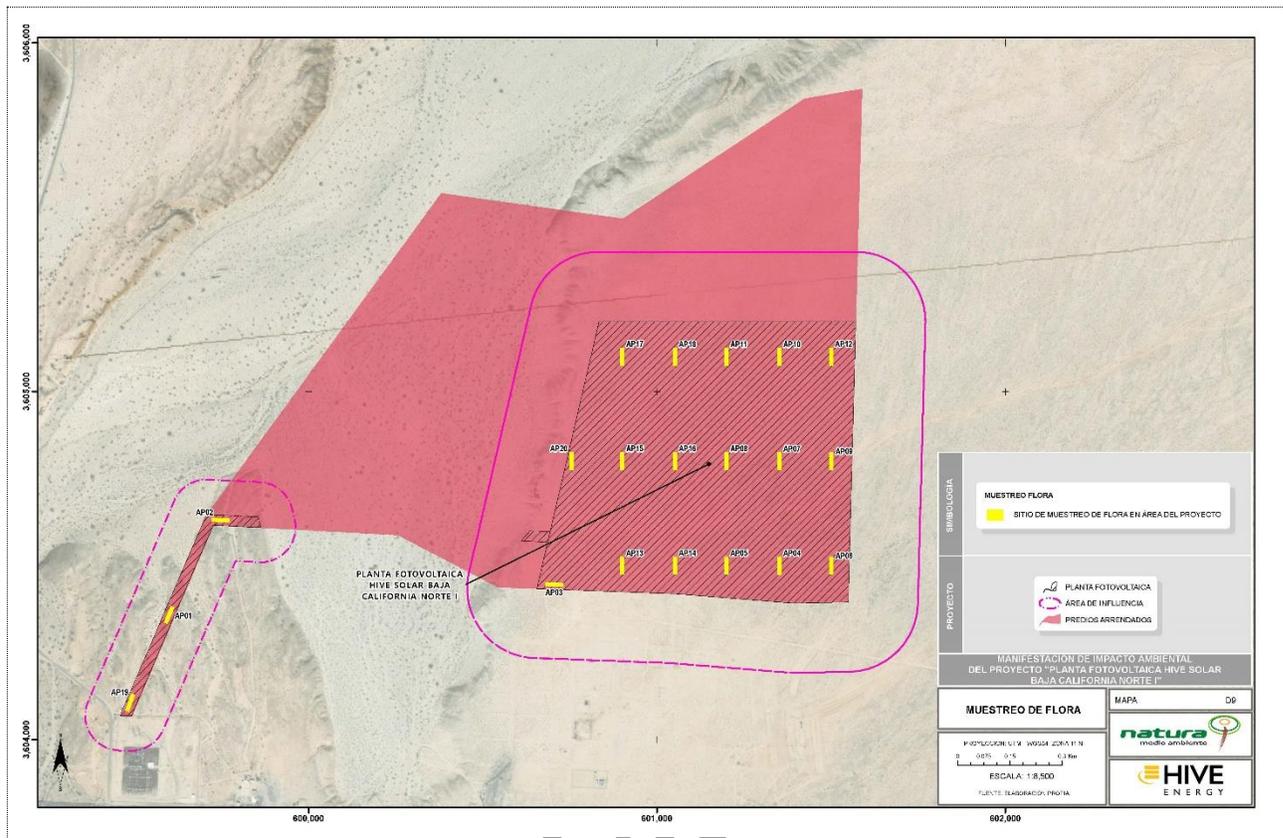


Figura IV-32 Distribución de sitios de muestreo del AI

➤ **Estudio florístico y dasométrico**

En concordancia con la metodología propuesta, a continuación, se presentan los resultados referentes a los siguientes parámetros cuantitativos y cualitativos para la representación del análisis ecológico. Es preciso señalar que la base de datos de los muestreos contiene los cálculos y sus respectivas tablas a detalle, en el Anexo C04\_Base de datos de flora para su consulta. Y en El Anexo C04\_Catálogo fotográfico de flora se encuentra el catálogo fotográfico con las especies registradas en el SAR y el AI.

IV.2.2.1.5 Sistema Ambiental Regional

**Curva de acumulación de especies del SAR**

A continuación, se muestran los datos obtenidos para elaborar la curva de acumulación de especies del SAR:

Tabla IV-15. Datos de la curva de acumulación de especies del SAR

Muestra	S(est)	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean
1	13.05	13.76	13.05
2	19.28	20.71	25.36
3	23.34	25.1	32.3
4	27.08	29.35	39.03
5	29.57	32.27	42.41
6	31.59	34.64	43.64
7	33.42	36.6	46.65
8	34.87	38.4	49.36
9	36.48	40.49	53.19
10	38.05	42.44	55.99
11	39.44	44.36	58.55
12	40.72	45.77	62.5
13	41.89	47.18	63.74
14	43.02	48.59	65.29
15	43.99	49.48	65.57
16	45.01	50.47	66.2
17	46.17	51.55	67
18	47.35	52.85	67.28
19	48.11	53.8	67.36
20	49	55	67.17

A continuación, se muestra la curva de acumulación de especies del SAR

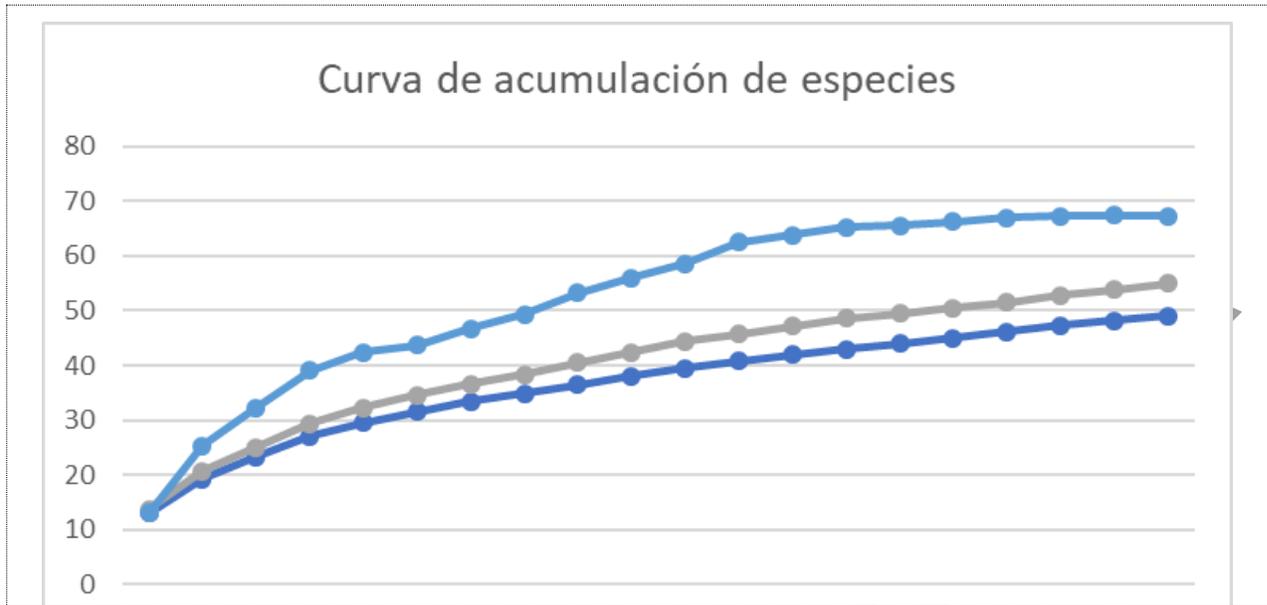


Figura IV-33. Curva de acumulación de especies para el SAR

Se puede observar que la curva se estabiliza al final de los sitios de muestreo, alcanzando las 49 especies encontradas. En cuanto a la comparación con los estimadores, CHAO 1 esperan 55 especies, es decir, el 89 %, mientras que CHAO 2 espera máximo 20 especies, es decir, 72 %. De acuerdo con esto, se cuenta con más del 85 % de las especies esperadas. De acuerdo con el Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Villarreal *et.al.*, 2004), en su Capítulo 7.3 nos indica que "Si la curva nos indica que obtuvimos más del 85 % de las especies en un sitio de muestreo, es posible realizar este tipo de análisis". Por lo tanto, los resultados denotan una buena representatividad de la diversidad de flora del sitio. En las curvas de acumulación de especies, según el esfuerzo de muestreo es mayor y el inventario se va completando, se va haciendo cada vez menos frecuente registrar la presencia de una especie nueva, por lo que la pendiente de la curva decrece. Sin embargo, según está pendiente va disminuyendo, es necesario un esfuerzo de muestreo cada vez mayor para añadir un número significativo de especies al inventario, y, por lo tanto, el balance entre los costes (esfuerzo adicional) y las ganancias (número de nuevas especies) se va haciendo cada vez menos favorable. Las especies que pueden faltar aún por encontrar serán probablemente especies localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio estudiada (ver Moreno & Halffter, 2000).

## Composición florística del SAR

Como se mencionó anteriormente, en el Sistema Ambiental Regional (SAR) se presentan tres tipos de vegetación, sin embargo y homologando de acuerdo con lo observado en campo, se registró un solo tipos de vegetación: Matorral Desértico Micrófilo (MDM), Chaparral (ML) y Vegetación de Galería (VG).

Desde el punto de vista de su composición florística los matorrales xerófilos son muy variados. La familia Asteraceae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora. Las familias Fabaceae y Poaceae también son cuantitativamente importantes. La familia Cactaceae encuentra en estos matorrales su nicho ecológico preferido y está representada por una gran diversidad de taxa. La familia Chenopodiaceae es particularmente abundante en donde prevalecen los suelos salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de diversas familias, como son especies de *Agave*, *Hechtia* y *Yucca* que pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación.

A continuación, se presenta el análisis únicamente del *Matorral Desértico Micrófilo*, pues es el presente en el Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal que será abarcada por el proyecto.

## Estructura del Matorral Desértico Micrófilo en el SAR

Fueron registradas 50 especies de 25 familias dentro de esta comunidad vegetal, en donde se pueden diferenciar 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo) que fueron las registradas en campo y que a continuación se mencionan:

- El estrato arbóreo está compuesto por 1 especie.
- Como se mencionó anteriormente, las cactáceas y agaváceas se consideraron en los muestreos de 500 m<sup>2</sup>, estando presentes 5 especies.
- El estrato arbustivo está compuesto por 9 especies.
- El estrato herbáceo está compuesto por 35 especies.

En la siguiente tabla se muestran las tablas registradas:

Tabla IV-16. Especies presentes en los sitios de muestreo del SAR

Familia	Género	Especie	Nombre común
Acanthaceae	Justicia	<i>Justicia californica</i>	Chuparrosa
Asparagaceae	Hesperocallis	<i>Hesperocallis undulata</i>	Ajo silvestre
Amaranthaceae	Atriplex	<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo
Compositae	Encelia	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
Compositae	Chaenactis	<i>Chaenactis carphoclinia</i>	Alfiletero de guijarros
Compositae	Eriophyllum	<i>Eriophyllum lanosum</i>	Red blanca de pascua
Compositae	Ambrosia	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro
Compositae	Ambrosia	<i>Ambrosia salsola</i>	Romerillo
Compositae	Logfia	<i>Logfia depressa</i>	Hierba limpia
Compositae	Malacothrix	<i>Malacothrix glabrata</i>	Diente de león liso del desierto
Compositae	Chaenactis	<i>Chaenactis stevioides</i>	Alfiletero del desierto
Compositae	Garaea	<i>Garaea canescens</i>	Girasol del desierto
Compositae	Malperia	<i>Malperia tenuis</i>	Turbantes marrones
Bataceae	Batis	<i>Batis maritima</i>	Salicor
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha intermedia</i>	Nievas
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha maritima</i>	Guadalupe cryptantha
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha micrantha</i>	Raíz roja
Boraginaceae	Emmenanthe	<i>Emmenanthe penduliflora</i>	Campanitas de suspiro
Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla
Brassicaceae	Brassica	<i>Brassica tournefortii</i>	Mostaza sahariana
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada
Cactaceae	Ferocactus	<i>Ferocactus cylindraceus</i>	Biznaga barril de Baja California
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia ramosissima</i>	Choya diamante
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia wolfii</i>	Choya wolfii
Euphorbiaceae	Stillingia	<i>Stillingia spinulosa</i>	Hoja dentada anual
Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia dentosa</i>	Euphorbia
Leguminosae	Olneya	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro
Leguminosae	Acmispon	<i>Acmispon strigosus</i>	Loto del desierto
Leguminosae	Psorothamnus	<i>Psorothamnus schottii</i>	Arbusto índigo de schott
Fouquieriaceae	Fouquieria	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
Geraniaceae	Erodium	<i>Erodium texanum</i>	Aguja del pastor
Hydrophyllaceae	Phacelia	<i>Phacelia crenulata</i>	Heliotropo salvaje
Leguminosae	Lupinus	<i>Lupinus arizonicus</i>	Pata de gallineta
Loasaceae	Mentzelia	<i>Mentzelia aspera</i>	Pegarropa
Malvaceae	Eremalche	<i>Eremalche rotundifolia</i>	Desert fivespot
Nyctaginaceae	Abronia	<i>Abronia villosa</i>	Verbena de desierto

Familia	Género	Especie	Nombre común
Onagraceae	Eulobus	<i>Eulobus californicus</i>	Primavera de California
Onagraceae	Eremothera	<i>Eremothera boothii</i>	Triturdora de luna
Onagraceae	Chylismia	<i>Chylismia claviformis</i>	Primavera de ojos cafés
Papaveraceae	Eschscholzia	<i>Eschscholzia minutiflora</i>	Amapola de oro
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago ovata</i>	Pastora
Poaceae	Schismus	<i>Schismus barbatus</i>	Hierba mediterránea común
Polemoniaceae	Langloisia	<i>Langloisia setosissima</i>	Caperuza lila
Polygonaceae	Chorizanthe	<i>Chorizanthe rígida</i>	Flor de espinas
Polygonaceae	Chorizanthe	<i>Chorizanthe brevicornu</i>	Flor espina frágil
Polygonaceae	Eriogonum	<i>Eriogonum thomasii</i>	Flor de borrego
Polygonaceae	Chorizanthe	<i>Chorizanthe rígida</i>	Palo fierro
Resedaceae	Oligomeris	<i>Oligomeris linifolia</i>	Romeritos
Simmondsiaceae	Simmondsia	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba
Zygophyllaceae	Larrea	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora

Este muestreo está complementado con las observaciones dentro del SAR y que estaban fuera de los sitios de muestreo.

### Estrato arbóreo del SAR

El estrato arbóreo se encuentra representado por una especie: *Olneya tesota* y durante los muestreos no se observaron. Debido a esto no es posible hacer análisis estadísticos para este estrato. Es importante mencionar que esta especie está considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Sujeta a protección especial (Pr).

### Estrato arbustivo del SAR

El estrato arbustivo a nivel de SAR presenta una riqueza de 9, las cuales son: *Ambrosia dumosa*, *Ambrosia salsola*, *Atriplex canescens*, *Encelia farinosa*, *Fouquieria splendens*, *Justicia californica*, *Larrea tridentata*, *Psoralea schottii* y *Simmondsia chinensis*.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.1170, que corresponde a un nivel de diversidad baja. El índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 1.1247, que

corresponde a un valor de diversidad baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.5084, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

**Tabla IV-17. Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del SAR**

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	9
Shannon-Wiener (H)	1.1170
Pielou (J)	0.5084
Margalef (M)	1.1247

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema fue el Incienso (*Encelia farinosa*) al contribuir con el 28.87 % del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia, densidad y frecuencia. Es importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Forma de vida cactáceas y agaváceas del SAR**

Se encuentra representado en el estrato por las 5 siguientes especies: *Cylindropuntia echinocarpa*, *Cylindropuntia ramosissima*, *Cylindropuntia wolfii*, *Ferocactus cylindraceus* y *Hesperocallis undulata*.

Para las cactáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 0.8800 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 0.6569, que corresponde a un valor de dominancia baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.5468, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-18 Índices de diversidad del estrato cactáceas y agaváceas del Matorral Desértico Micrófilo del SAR.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	5
Shannon-Wiener (H)	0.8800
Pielou (J)	0.5468
Margalef (M)	0.6569

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que las especies más representativa del ecosistema es el ajo silvestre (*Hesperocallis undulata*) y la Choya plateada (*Cylindropuntia echinocarpa*) al contribuir con el 47.9 y 41.7% respectivamente del IVIE total en el estrato. Es importante aclarar que la especie Biznaga de barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) esta especie se encuentra Sujeta a protección especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### Estrato herbáceo del SAR

El estrato se encuentra representado por 35 especies: *Abronia villosa*, *Acmispon strigosus*, *Batis marítima*, *Brassica tournefortii*, *Chaenactis carphoclinia*, *Chaenactis stevioides*, *Chorizanthe brevicornu*, *Chorizanthe rigida*, *Chylismia claviformis*, *Cryptantha intermedia*, *Cryptantha marítima*, *Cryptantha micrantha*, *Emmenanthe penduliflora*, *Encelia farinosa*, *Eremalche rotundifolia*, *Eremothera boothii*, *Erigonum thomasi*, *Eriophyllum lanosum*, *Erodium texanum*, *Eschscholzia minutiflora*, *Eulobus californicus*, *Euphorbia dentosa*, *Geraea canescens*, *Langloisia setosissima*, *Lepidium lasiocarpum*, *Logfia depressa*, *Lupinus arizonicus*, *Malacothrix glabrata*, *Malperia tenuis*, *Mentzelia aspera*, *Oligomeris linifolia*, *Phacelia crenulata*, *Plantago ovata*, *Schismus barbatus* y *Stillingia spinulosa*.

Para las herbáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.5935 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 3.9586, que corresponde a un valor de dominancia medio. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.4482, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

Tabla IV-19 Índices de diversidad del estrato herbáceo del Matorral Desértico Micrófilo del SAR.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	35
Shannon-Wiener (H)	1.5935
Pielou (J)	0.4482
Margalef (M)	3.9546

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es la especie Nievitas (*Cryptantha intermedia*) al contribuir con el 42.63 % del IVIE total en el estrato.

#### IV.2.2.1.6 Especies del SAR con algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies que cuenta con un estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010 son el Palo fierro (*Olneya tesota*) y Biznaga de barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) consideradas como Sujetas a Protección Especial (Pr). Por lo cual serán consideradas en el Programa de Rescate y Reubicación de especies, así como cualquier otra especie ecológica y económicamente importante.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-34 Especie Palo fierro (*Olneya tesota*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Figura IV-35 Especie Biznaga barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) catalogada como Sujeta a Protección Especial (Pr) en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.2.2.1.7 Conclusiones del SAR

El principal tipo de vegetación en el SAR es el *Matorral Desértico Micrófilo* (55.95 %) de acuerdo con la serie VI de los usos de suelo y tipos de vegetación de INEGI. Lo observado en campo para ambos tipos de vegetación concuerda con sus respectivas descripciones. El Matorral Desértico Micrófilo del SAR presentó 7044 individuos pertenecientes a 49 especies. El estrato herbáceo se caracterizó por la alta dominancia de *Cryptantha intermedia* y otras especies comunes como *Schismus barbatus* y *Plantago ovata*. El estrato arbustivo se observó dominado por *Encelia farinosa*, *Ambrosia dumosa* y *Larrea tridentata*. El estrato cactáceo y rosetófilo presentó mayor abundancia de *Hesperocalis undulata* y *Cylindropuntia echinocarpa*. El estrato arbóreo presentó únicamente la especie *Olneya tesota*.

A lo largo de los muestreos de flora se observó la presencia de cuatro estratos de vegetación bien definidos. Esto nos indica que la zona mantiene las características óptimas para el desarrollo de la vegetación. Para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo se observó un índice de Shannon bajo. El estrato herbáceo presentó un índice de Margalef medio, mientras que el estrato arbustivo y cactáceo y rosetófilo fue bajo. El índice de Pielou fue bajo para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo. El estrato arbóreo fue representado por una especie y esto impide obtener alguno de los índices estimados

**Tabla IV-20. Resumen de los índices calculados para cada estrato del SAR.**

	Estrato herbáceo	Estrato arbustivo	Estrato cactáceo y rosetófilo	Estrato arbóreo
Riqueza	35	9	5	1
Abundancia	5372	1228	441	3
Índice de Shannon	1.59	1.117	0.88	NA
Índice de Margalef	3.95	1.13863	0.65	NA
Índice de Pielou	0.44	1.1247	0.5468	NA

En lo referente a la curva de acumulación de especies, se concluye que más del 85 % de las especies esperadas fueron observadas dentro de los sitios de muestreo, sin embargo, es importante mencionar que fuera de los sitios de muestreo se observaron más especies, las cuales

fueron registradas dentro del listado de especies mencionado anteriormente y por lo tanto se considera que se cuenta con una representatividad florística adecuada.

#### IV.2.2.1.8 Área de Influencia (AI)

##### Curva de acumulación de especies

A continuación, se muestran los datos obtenidos para elaborar la curva de acumulación de especies del SAR:

Tabla IV-21 Datos de la curva de acumulación de especies del AI.

Muestra	S(est)	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean
1	11.25	12.64	11.25
2	15.68	17.58	18.75
3	18.63	20.4	23.16
4	20.64	22.75	25.55
5	22.12	24.39	27.8
6	23.37	25.55	29.79
7	24.52	26.74	31.32
8	25.45	27.51	32.1
9	26.57	28.75	34.65
10	27.35	29.22	35.54
11	28.14	30.01	36.12
12	28.84	30.47	36.67
13	29.6	31.18	38.18
14	30.18	31.72	37.97
15	30.69	32.14	37.73
16	31.23	32.48	37.4
17	31.62	32.61	37.01
18	32.13	32.97	37.02
19	32.59	33.24	37.05
20	33	33.5	36.8

A continuación, se muestra la curva de acumulación de especies del SAR

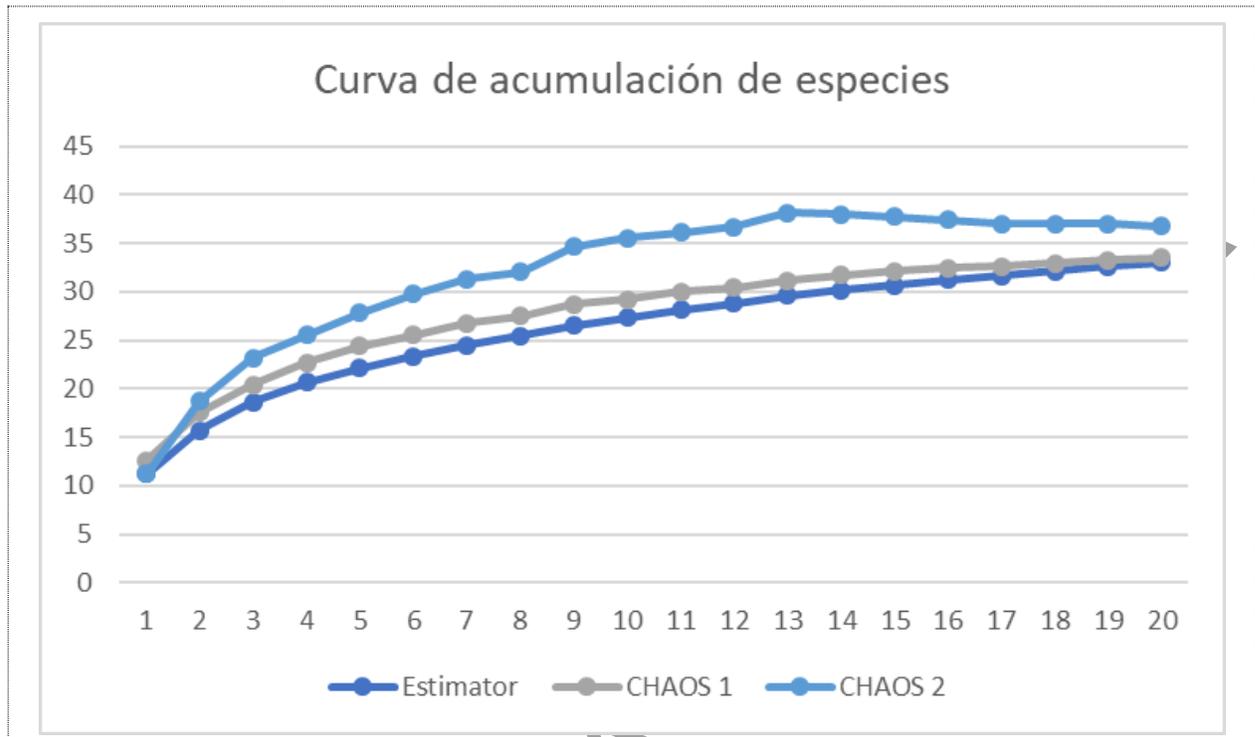


Figura IV-36 Curva de acumulación de especies para el Área de Influencia

Se puede observar que la curva se estabiliza al final de los sitios de muestreo, alcanzando las 33 especies encontradas. En cuanto a la comparación con los estimadores, CHAO 1 esperan 33.5 especies, es decir, el 98.5 %, mientras que CHAO 2 espera máximo 36.8 especies, es decir, 89.67 %. De acuerdo con esto, se cuenta con más del 85 % de las especies esperadas. De acuerdo con el Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Villarreal *et.al.*, 2004), en su Capítulo 7.3 nos indica que "... Si la curva nos indica que obtuvimos más del 85 % de las especies en un sitio de muestreo, es posible realizar este tipo de análisis". Por lo tanto, los resultados denotan una buena representatividad de la diversidad de flora del sitio. En las curvas de acumulación de especies, según el esfuerzo de muestreo es mayor y el inventario se va completando, se va haciendo cada vez menos frecuente registrar la presencia de una especie nueva, por lo que la pendiente de la curva decrece. Sin embargo, según esta pendiente va

disminuyendo, es necesario un esfuerzo de muestreo cada vez mayor para añadir un número significativo de especies al inventario, y, por lo tanto, el balance entre los costes (esfuerzo adicional) y las ganancias (número de nuevas especies) se va haciendo cada vez menos favorable. Las especies que pueden faltar aún por encontrar serán probablemente especies localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio estudiada (ver Moreno & Halffter, 2000).

### **Composición florística del AI**

El área del Área de Influencia (AI) reporta Matorral Desértico Micrófilo como único tipo de vegetación presente. Ese tipo de vegetación se considera dentro de los matorrales xerófilos. desde el punto de vista de su composición florística son muy variados. La familia Asteraceae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora. Fabaceae y Poaceae también son familias cuantitativamente importantes. Las Cactaceae encuentran en estos matorrales su nicho ecológico preferido y están representados por una gran diversidad de taxa; mientras que Chenopodiaceae son particularmente abundantes en donde prevalecen los suelos salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de diversas familias, como son especies de Agave, Hechtia y Yucca que pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación.

A continuación, se presenta el análisis únicamente del Matorral Desértico Micrófilo, pues es el presente en el Área de Influencia del proyecto.

### **Estructura del Matorral Desértico Micrófilo en el AI**

Fueron registradas 33 especies de 25 familias dentro de esta comunidad vegetal, en donde se pueden diferenciar 3 estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo) que fueron las registradas en campo y que a continuación se mencionan:

- El estrato arbóreo no fue encontrado y registrado en el Área de Influencia.
- Como se mencionó anteriormente, las cactáceas y agaváceas se consideraron en los muestreos de este estrato, estando presentes 5 especies.
- El estrato arbustivo está compuesto por 5 especies.
- El estrato herbáceo está compuesto por 24 especies.

A continuación, se muestra una tabla con las especies registradas en el AI

**Tabla IV-22 Especies presentes en los sitios de muestreo del Área de Influencia.**

Familia	Género	Especie	Nombre común
Asparagaceae	Hesperocallis	<i>Hesperocallis undulata</i>	Ajo silvestre
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha intermedia</i>	Nievitás
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha maritima</i>	Guadalupe cryptantha
Boraginaceae	Pectocarya	<i>Pectocarya heterocarpa</i>	Pectocarya
Boraginaceae	Cryptantha	<i>Cryptantha micrantha</i>	Raíz roja
Cactaceae	Mammillaria	<i>Mammillaria tetrancistra</i>	Biznaga de cuatro ganchos
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia echinocarpa</i>	Choya plateada
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Choya pelona
Cactaceae	Cylindropuntia	<i>Cylindropuntia wolffii</i>	Choya wolffii
Compositae	Chaenactis	<i>Chaenactis carphoclinia</i>	Alfiletero de guijarros
Compositae	Ambrosia	<i>Ambrosia dumosa</i>	Hierba del burro
Compositae	Encelia	<i>Encelia farinosa</i>	Incienso
Compositae	Malperia	<i>Malperia tenuis</i>	Turbantes marrones
Compositae	Logfia	<i>Logfia depressa</i>	Hierba limpia
Compositae	Ambrosia	<i>Ambrosia salsola</i>	Romerillo
Compositae	Malacothrix	<i>Malacothrix glabrata</i>	Diente de león liso del desierto
Fouquieriaceae	Fouquieria	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo
Geraniaceae	Erodium	<i>Erodium texanum</i>	Aguja del pastor
Hydrophyllaceae	Phacelia	<i>Phacelia crenulata</i>	Heliotropo salvaje
Leguminosae	Psorothamnu	<i>Psorothamnus schottii</i>	Arbusto índigo de schott
Leguminosae	Lupinus	<i>Lupinus arizonicus</i>	Pata de gallineta
Malvaceae	Eremalche	<i>Eremalche rotundifolia</i>	Desert fivespot
Nyctaginaceae	Abronia	<i>Abronia villosa</i>	Verbena de desierto
Onagraceae	Chylismia	<i>Chylismia claviformis</i>	Primavera de ojos cafés
Onagraceae	Eremothera	<i>Eremothera boothii</i>	Triturdora de luna
Onagraceae	Eulobus	<i>Eulobus californicus</i>	Primavera de California
Papaveraceae	Eschscholzia	<i>Eschscholzia minutiflora</i>	Amapola de oro
Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago ovata</i>	Pastora
Poaceae	Schismus	<i>Schismus barbatus</i>	Hierba mediterránea común
Polemoniaceae	Langloisia	<i>Langloisia setosissima</i>	Caperuza lila
Polygonaceae	Eriogonum	<i>Eriogonum thomasii</i>	Flor de borrego
Polygonaceae	Chorizanthe	<i>Chorizanthe brevicornu</i>	Flor espina frágil
Zygophyllaceae	Larrea	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora

### Estrato arbóreo

No se encontraron especies arbóreas dentro de los sitios de muestreo, ni en el Área de Influencia.

### Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel de AI presenta una riqueza de 5, las cuales son: *Ambrosia dumosa*, *Encelia farinosa*, *Fouquieria splendens*, *Larrea tridentata* y *Psoralea schottii*.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 0.7963, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 0.5656, que corresponde también a un valor de diversidad baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.4948, por lo que se infiere que no se presentan dominancias dentro del estrato.

Tabla IV-23 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área de Influencia.

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	5
Shannon-Wiener (H)	0.7963
Pielou (J)	0.4948
Margalef (M)	0.5656

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es el Incienso (*Encelia farinosa*) al contribuir con el 40.52 % del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia. Es importante mencionar que ninguna de estas especies se encuentra con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Estrato cactáceas

Se encuentra representado en el estrato por las 5 siguientes especies: *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia echinocarpa*, *Cylindropuntia wolfii*, *Hesperocallis undulata* y *Mammillaria tetrancistra*

Para las cactáceas globosas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 0.9403 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad de Margalef se obtuvo un valor de 0.6957, que corresponde a un valor de dominancia baja. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta un valor de 0.5842, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

**Tabla IV-24 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área de Influencia.**

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	5
Shannon-Wiener (H)	0.9403
Pielou (J)	0.5842
Margalef (M)	0.6957

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que las especies más representativas del ecosistema son el Ajo silvestre (*Hesperocallis undulata*) y Choya pelona (*Cylindropuntia bigelovii*) al contribuir con el 34.15 y 33.17 %, respectivamente del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia y frecuencia. Es importante aclarar que ninguna especie se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### **Estrato herbáceo**

Se encuentra representado en el estrato por las 24 siguientes especies: *Abronia villosa*, *Ambrosia salsola*, *Chaenactis carphoclinia*, *Chorizanthe brevicornu*, *Chylismia claviformis*, *Cryptantha intermedia*, *Cryptantha marítima*, *Cryptantha micrantha*, *Encelia farinosa*, *Eremalche rotundifolia*, *Eremothera boothii*, *Erigonum thomasii*, *Erodium texanum*, *Eschscholzia minutiflora*, *Eulobus californicus*, *Langloisia setosissima*, *Logfia depressa*, *Lupinus arizonicus*, *Malacothrix glabrata*, *Malperia tenuis*, *Pectocarya heterocarpa*, *Phacelia crenulata*, *Plantago ovata* y *Schismus barbatus*.

Para las herbáceas tomadas en cuenta dentro de este estrato, el índice de Shannon-Wiener es de 1.2802 que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de diversidad

de Margalef se obtuvo un valor de 2.7645, que corresponde a un valor de dominancia media. Por otra parte, para el índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.4028, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato.

**Tabla IV-25 Índices de diversidad del estrato arbustivo del Matorral Desértico Micrófilo del Área de Influencia.**

Índices	Valor
Riqueza de especies (S)	24
Shannon-Wiener (H)	1.2802
Pielou (J)	0.4028
Margalef (M)	2.7645

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica, se determinó que la especie más representativa del ecosistema es Nievitas (*Cryptantha intermedia*) al contribuir con el 34.19 % del IVIE total en el estrato, principalmente por su dominancia y cobertura.

#### IV.2.2.1.9 Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT

Para el área del AI no se presentó ninguna especie en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.2.2.1.10 Conclusiones del Área de Influencia

El tipo de vegetación del Área de Influencia es el *Matorral Desértico Micrófilo*, de acuerdo con la serie VI de los usos de suelo y tipos de vegetación de INEGI. El tipo de vegetación fue corroborado en campo y concuerda con dicha descripción. El Matorral Desértico Micrófilo del SAR presentó 5584 individuos pertenecientes a 33 especies. El estrato herbáceo se caracterizó por la alta dominancia de *Cryptantha intermedia* y otras especies comunes como *Schismus barbatus* y *Plantago ovata*. El estrato arbustivo se observó dominado por *Encelia farinosa*, *Ambrosia dumosa* y *Larrea tridentata*. El estrato cactáceo y rosetófilo presentó mayor abundancia de *Hesperocallis undulata* y *Cylindropuntia bigelovii*. El estrato arbóreo no estuvo representado por ninguna especie

A lo largo de los muestreos de flora se observó la presencia de tres estratos de vegetación bien definidos. Para los tres estratos se observó un índice de Shannon bajo. El estrato herbáceo presentó un índice de Margalef medio, mientras que el estrato arbustivo y cactáceo y rosetófilo fue bajo. El índice de Pielou fue bajo para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceo y rosetófilo. El estrato arbóreo no estuvo representado por ninguna especie.

**Tabla IV-26 Resumen de los índices calculados para cada estrato en el Área de Influencia.**

	<b>Estrato herbáceo</b>	<b>Estrato arbustivo</b>	<b>Estrato cactáceo y rosetófilo</b>	<b>Estrato arbóreo</b>
<b>Riqueza</b>	24	5	5	0
<b>Abundancia</b>	4104	1179	301	0
<b>Índice de Shannon</b>	1.2802	0.7963	0.9403	NA
<b>Índice de Margalef</b>	2.7645	0.5656	0.6957	NA
<b>Índice de Pielou</b>	0.4028	0.4948	0.5842	NA

En lo referente a la curva de acumulación de especies, se concluye que más del 85 % de las especies esperadas fueron observadas dentro de los sitios de muestreo, sin embargo, es importante mencionar que fuera de los sitios de muestreo se observaron más especies, las cuales fueron registradas dentro del listado de especies mencionado anteriormente y por lo tanto se considera que se cuenta con una representatividad florística adecuada.

El AI presenta perturbación, para empezar, se pueden observar suelos descubiertos, es decir, con una erosión laminar evidente. Se han generado el establecimiento de caminos que además de afectar la cobertura de la vegetación han influido en la conectividad del ecosistema. Existe la construcción en el SAR de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.

Dichas perturbaciones en un futuro podrían generar cambios considerables en la estructura y composición de la vegetación presente en el AI. Debido a estos cambios en el ecosistema, no se ocasionarán impactos ambientales significativos en el componente flora por el emplazamiento del proyecto, siempre que se consideren las medidas de mitigación y compensación recomendadas en el Capítulo VI de esta MIA.



Figura IV-37 Presencia de perturbación en el Área de Influencia.

#### IV.2.2.2 Fauna

En este apartado se describe la composición de los diferentes ensamblajes faunísticos teniendo en cuenta como áreas de estudio el **Sistema Ambiental Regional (SAR)** y el **Área del Proyecto (AP)** previamente definidos para el proyecto **Hive Solar Baja California Norte I**.

##### IV.2.2.2.1 Especies con distribución potencial en la zona de estudio

Como resultado de una extensa revisión bibliográfica, empleando documentos especializados, información de CONABIO y fuentes web adicionales, se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el Área del proyecto (AP) correspondientes al desarrollo de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo y categoría IUCN.

Como resultado se obtuvieron listas que incluyen 251 especies de aves, 48 especies de reptiles, 9 especies de anfibios y 44 especies de mamíferos (incluyendo quirópteros), conformando un total de 352 especies de fauna con presencia potencial en el proyecto. En la tabla siguiente se resume esta, la información extensa y detallada de la fauna con distribución potencial se encuentra en el **AnexoC04\_Listado potencial de fauna**.

**Tabla IV-27 Número de especies de fauna con distribución potencial para la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**

	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos
<b>Total</b>	251	48	9	44
<b>Especies NOM-059-2010</b>	21	13	2	3
<b>Endémicas</b>	0	2	0	0

#### IV.2.2.2.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre

Previo a la ejecución del trabajo de campo, se llevó a cabo la planeación del muestreo, así como se eligieron distintos métodos para el mismo de acuerdo con el ciclo biológico de las especies a estudiar, los hábitats presentes, el número de profesionales que ejecutarán el muestreo y el periodo de tiempo disponible. La selección de los puntos de muestreo se realizó mayormente mediante el uso de imágenes satelitales, el ciclo biológico de cada grupo de fauna y la distribución de los tipos de vegetación, estableciendo áreas representativas dentro del SAR y el AI. Para la herpetofauna se determinaron 12 transectos, 6 en el AI y 6 en el SAR. Respecto a avifauna, se determinaron 14 áreas representativas, 7 dentro del SAR y 7 en el AI. Por último, para la detección de mamíferos se realizaron 8 transectos, 4 dentro del AI y 4 dentro del SAR, 4 trampeos Sherman, 2 dentro del AI y 2 en el SAR con 10 trampas en cada uno, y adicionalmente se colocaron 4 cámaras- trampa, 2 dentro del AI y 2 en el SAR. Para la detección de quirópteros se realizaron 12 transectos de grabaciones ultrasónicas de los cuales 6 fueron en el AI y 6 en el SAR. Una vez diseñado el plan de muestreo se procedió al trabajo de campo, el cual fue realizado

del 4 al 9 de marzo del 2019. Se desarrollaron muestreos sistemáticos e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

**Tabla IV-28 Ubicación correspondiente a la metodología empleada para el muestreo de Fauna realizado en el Sistema Ambiental regional (SAR).**

	Método	Coordenadas	13 Q S	UTM	
Muestreo de Mamíferos	Cámara Trampa 1		601322	3605929	
	Cámara Trampa 2		602542	3606869	
	Transecto 1	Inicio		602649	3606775
		Final		602886	3606617
	Transecto 2	Inicio		601872	3606146
		Final		601745	3606258
	Transecto 3	Inicio		602827	3604022
		Final		603197	3603958
	Transecto 4	Inicio		600001	3603162
		Final		600357	3603153
	Trampas Sherman 1	Inicio		601555	3605902
		Final		601718	3605893
	Trampas Sherman 2	Inicio		601148	3603845
		Final		600973	3603983
Muestreo de Avifauna	Transecto 1	Inicio		601872	3606146
		Final		601745	3606258
	Transecto 2	Inicio		602827	3604022
		Final		603197	3603958
	Transecto 3	Inicio		600587	3605742
		Final		600287	3605799
	Transecto 4	Inicio		602649	3606775
		Final		602886	3606617

	<b>Transecto 5</b>	Inicio	600054	3604131	
		Final	600447	3604079	
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	600001	3603162	
		Final	600357	3603153	
	<b>Transecto 7</b>	Inicio	602500	3605812	
		Final	602876	3605826	
<b>Muestreo de Quirópteros</b>	<b>Transecto 1</b>	Inicio	600054	3604131	
		Final	600447	3604079	
	<b>Transecto 2</b>	Inicio	600001	3603162	
		Final	600357	3603153	
	<b>Transecto 3</b>	Inicio	602827	3604022	
		Final	603197	3603958	
	<b>Transecto 4</b>	Inicio	602649	3606775	
		Final	602886	3606617	
	<b>Transecto 5</b>	Inicio	601872	3606146	
		Final	601745	3606258	
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	602500	3605812	
		Final	602876	3605826	
	<b>Muestreo de Herpetofauna</b>	<b>Transecto 1</b>	Inicio	601872	3606146
			Final	601745	3606258
		<b>Transecto 2</b>	Inicio	602827	3604022
			Final	603197	3603958
		<b>Transecto 3</b>	Inicio	600587	3605742
			Final	600287	3605799
<b>Transecto 4</b>		Inicio	602649	3606775	
		Final	602886	3606617	

	<b>Transecto 5</b>	Inicio	600054	3604131
		Final	600447	3604079
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	600001	3603162
		Final	600357	3603153
	<b>Transecto 7</b>	Inicio	602500	3605812
		Final	602876	3605826

Tabla IV-29 Ubicación correspondiente a la metodología empleada para el muestreo de Fauna realizado en el Área de Influencia (AI).

	Método	Coordenadas	11 S	UTM	
	<b>Cámara Trampa 1</b>		601269	3604724	
	<b>Cámara Trampa 2</b>		600935	3605078	
	<b>Transecto 1</b>	Inicio		601392	3604539
		Final		601093	3604535
	<b>Transecto 2</b>	Inicio		601454	3605142
		Final		601155	3605122
	<b>Transecto 3</b>	Inicio		600877	3605168
		Final		600789	3604878
	<b>Transecto 4</b>	Inicio		599507	3604150
		Final		599626	3604425
	<b>Trampas Sherman 1</b>	Inicio		601442	3604865
		Final		601226	3604991
	<b>Trampas Sherman 2</b>	Inicio		600970	3604513
		Final		600779	3604690
<b>Muestreo de Avifauna</b>	<b>Transecto 1</b>	Inicio	601416	3604544	
		Final	601086	3604539	
	<b>Transecto 2</b>	Inicio	601404	3604881	
		Final	601061	3604867	
	<b>Transecto 3</b>	Inicio	601208	3605122	
		Final	600287	3605799	
	<b>Transecto 4</b>	Inicio	600877	3605168	

		Final	600789	3604878
	<b>Transecto 5</b>	Inicio	600886	3604707
		Final	600693	3604477
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	599599	3604662
		Final	599897	3604611
	<b>Transecto 7</b>	Inicio	599483	3604083
Final		599621	3604401	
<b>Muestreo de Quirópteros</b>	<b>Transecto 1</b>	Inicio	601416	3604544
		Final	601086	3604539
	<b>Transecto 2</b>	Inicio	601404	3604881
		Final	601061	3604867
	<b>Transecto 3</b>	Inicio	601511	3605774
		Final	601214	3605616
	<b>Transecto 4</b>	Inicio	600531	3604456
		Final	600263	3604599
	<b>Transecto 5</b>	Inicio	599717	3604624
		Final	600014	3604613
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	599483	3604083
		Final	599621	3604401
<b>Muestreo de Herpetofauna</b>	<b>Transecto 1</b>	Inicio	601416	3604544
		Final	601086	3604539
	<b>Transecto 2</b>	Inicio	601404	3604881
		Final	601061	3604867
	<b>Transecto 3</b>	Inicio	601208	3605122
		Final	600877	3605132
	<b>Transecto 4</b>	Inicio	600877	3605168
		Final	600789	3604878
	<b>Transecto 5</b>	Inicio	600886	3604131
		Final	600693	3604477
	<b>Transecto 6</b>	Inicio	599599	3604662
		Final	599897	599897
	<b>Transecto 7</b>	Inicio	599483	3604083
		Final	599621	3604401

Adicionalmente, todos los individuos que no fueron observados dentro de los métodos sistemáticos fueron registrados e incluidos como especies "*ad libitum*" para complementar la riqueza de especies detectadas.

#### IV.2.2.2.3 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El método convencional para el registro de anfibios y reptiles (herpetofauna) es a partir de la búsqueda activa, la cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial. La caracterización de las especies de herpetofauna de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se llevó a cabo mediante la realización de trabajo de campo sistemático, el cual se centró, pero no se limitó a, realizar 12 transectos de aproximadamente 300 metros de largo por 10 metros de ancho (6 correspondiente al SAR y 6 al AI) para la observación de individuos y en algunos casos su captura manual (Karns 1986), caso en el que se movieron ramas, rocas, troncos y se revisaron otras estructuras que estuvieron en el campo de visión, de acuerdo con las recomendaciones de Casas-Andreu et al. (1991).

El muestreo se llevó a cabo en horarios tanto matutinos (10:00 – 12:00hrs) como crepusculares (16:00hrs – 17:00hrs) en las horas de actividad de la herpetofauna de acuerdo con Jiménez Velázquez et. al. (2012) con el objetivo de aumentar el rango de detectabilidad de individuos debido a las distintas horas de actividad que posee este grupo, influenciados principalmente por la cantidad de luz del sol que incide sobre la superficie de un determinado sustrato. Durante estos recorridos se revisó tanto el AI como el SAR en busca de sitios donde se pueden albergar estos organismos, como en el suelo, debajo de rocas o troncos en putrefacción, arbustos y otros materiales que se encontraron en el sitio (ej. Llantas). Además, se muestrearon zonas fuera de los transectos (búsqueda activa) que presentaron potencial de ser microhábitats para la herpetofauna de la zona. Se registró el número de individuos por especie avistados y en algunos casos fue posible la captura de ejemplares los cuales fueron fotografiados y liberados en el mismo sitio.

La identificación de las especies se realizó mediante literatura especializada empleando principalmente el libro *Amphibians and reptiles of Baja California* de L. Lee Grismer (2002), se utilizaron ganchos herpetológicos para la búsqueda así como cámaras fotográficas. Para la clasificación de las especies se tomó como primer criterio el orden filogenético y como segundo

el orden alfabético, para los nombres comunes se tomaron los de la plataforma de Naturalista (<https://www.naturalista.mx>).



Figura IV-38 Búsqueda de reptiles haciendo uso del gancho herpetológico

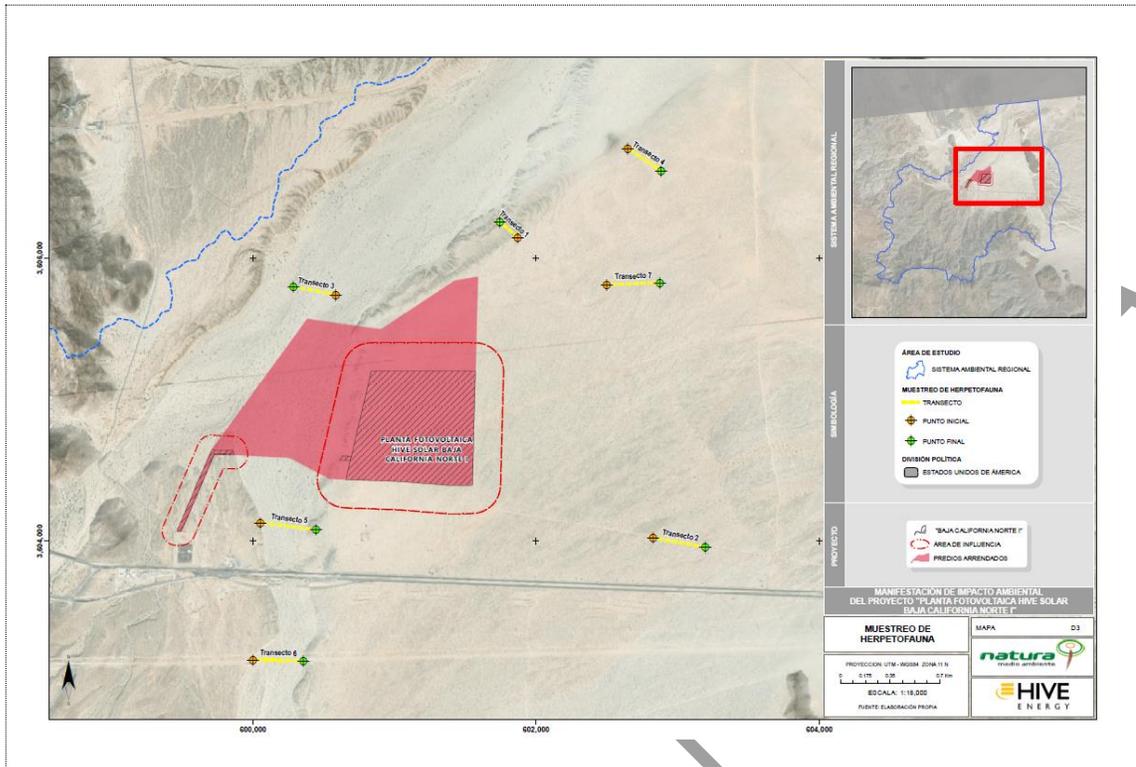


Figura IV-39 Ubicación de los sitios de muestreo para la herpetofauna en el SAR.

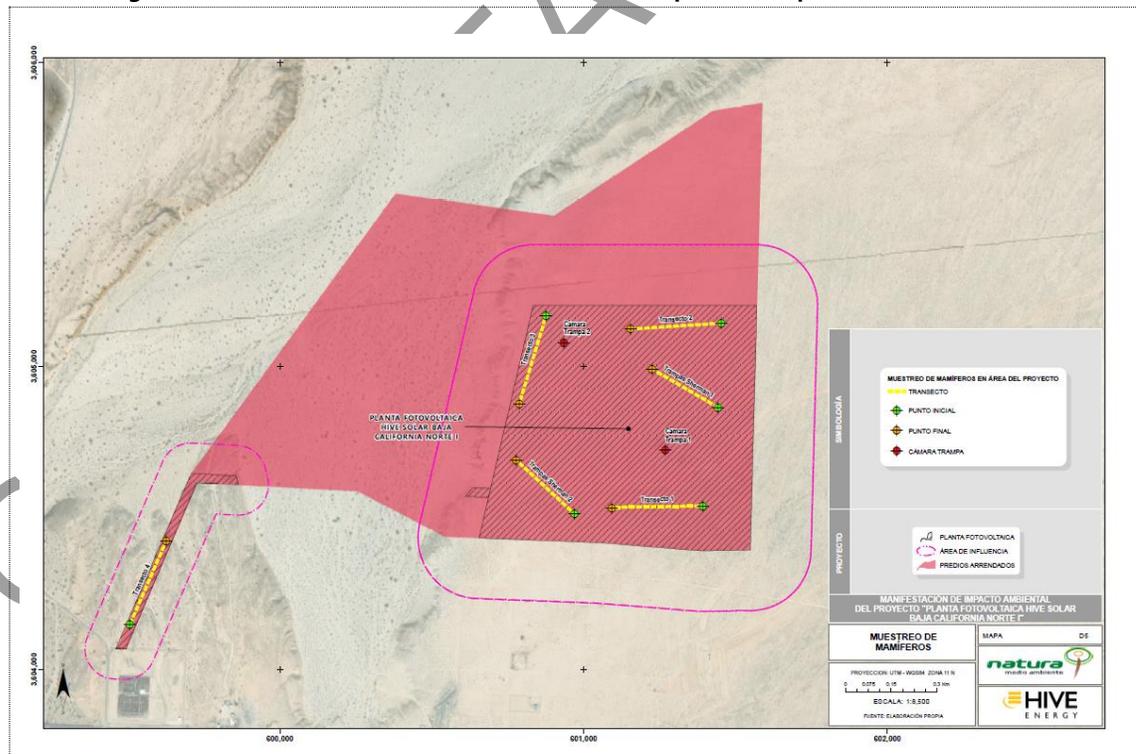


Figura IV-40 Ubicación de los sitios de muestreo para la herpetofauna en el AI

#### IV.2.2.2.4 Materiales y Métodos para Avifauna

El trabajo de campo fue diseñado en función a las condiciones, superficie y heterogeneidad del área de estudio, apoyado a su vez por la información cartográfica disponible. Una vez analizadas las características del área, así como la accesibilidad a los predios, se concluyó que el método más adecuado para el muestreo de aves corresponde a transectos en línea con ancho fijo. Dicho método consiste en que el observador recorre el transecto a una velocidad determinada, estando en un rango de 0.75 a 1.5km por hora, de acuerdo con lo descrito por Conne & Dickson (1980). Durante el recorrido, el observador puede generar una lista que incluye a todas las especies de aves que se encuentren dentro del ancho de la franja, siendo detectadas ya sea visual o auditivamente (*Bibby et al.* 1993). Las ventajas que brinda este método es el potencial de detectar un gran número de especies en un corto período de tiempo, además de que puede llevarse a cabo en una gran variedad de terrenos.

Las especies fueron detectadas tanto a simple vista como mediante el uso de binoculares especializados (Nikon monarch 5 8x42). Cuando fue posible se realizó el registro fotográfico de los organismos mediante una cámara profesional Canon 6D con un objetivo 400mm y una Canon PowerShot SX530 HS con un aumento de hasta 50X (24-1200mm) registrando los datos de especie y número de individuos en una Tablet portátil.

Se realizaron 14 transectos (7 para cubrir el SAR y 7 para el AI), siendo cada uno de ellos de una longitud de 300 m con 50 m de ancho. Los transectos se realizaron entre las 7:00 y las 10:00 horas con una duración aproximada de media hora por cada uno, en este horario las aves presentan su pico más alto de actividad y son más fáciles de detectar. Al inicio del muestreo se tomaron los siguientes datos: Nombre del observador(es), hora de inicio, hora final, coordenada de inicio, coordenada final, tipo de hábitat (unidad ambiental), especie, número de individuos observados o escuchados. Se utilizaron principalmente las guías de campo de Howell y Webb, 1995, Sibley (2014), aplicaciones como Merlin V.1.5.3 y la plataforma Xenocanto para corroborar cantos y especies.

La nomenclatura y el arreglo sistemático para el listado de especies corresponden a lo propuesto por The American Ornithologists` Union (AOU 1998) y sus suplementos (AOU 2000 y 2013). Para los nombres comunes se han usado los de Berlanga et al. (2008). Para los estatus de endemismo, se tomó las categorías propuestas por González García y Gómez de Silva (2002). La definición de la estacionalidad de especies las registradas, se basó en las observaciones de campo y la

información bibliográfica disponible (Howell y Webb 1995; Kaufman 2005; Peterson y Chalif 2005; Van-Perlo 2006). De esta manera, se definieron las siguientes categorías:

- Residente reproductora (RR): Especie que se reproduce y permanece en el área todo el año.
- Residente de verano (RV): Especie que utiliza el área sólo durante la temporada de verano generalmente para reproducirse.
- Migratoria de invierno: (MI): Especie con poblaciones migratorias que utilizan el área durante el invierno.
- Transeúnte (TR): Especie migratoria que usa el área como zona de paso durante la migración (de abril a mayo y de agosto a octubre)
- Accidental (AC): Especie que no suele registrarse dentro del área de estudio.

Con la información recabada se elaboró un inventario (Anexo C04 Listado de Fauna Registrada) apoyado con fotografías digitales (Anexo C04 Catalogo fotográfico de Fauna). Las especies de aves que fueron detectadas e identificadas fuera del método de transectos también han sido incluidas como especies *Ad libitum* en los resultados del muestreo, sin embargo, no se incluyeron en los análisis al no tratarse de datos sistemáticos.



Figura IV-41 Método de transectos con uso de binoculares para observación y registro de aves

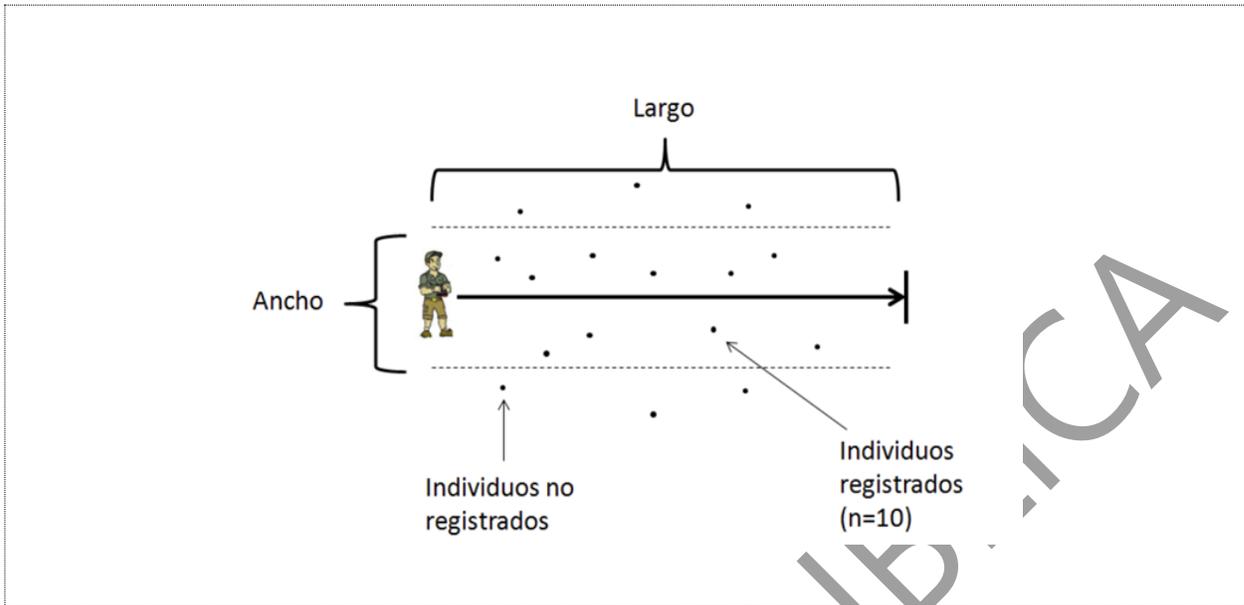


Figura IV-42 Representación del método de transecto lineal de ancho fijo (Maza & Bonacic 2013).

CONSULTA PÚBLICA

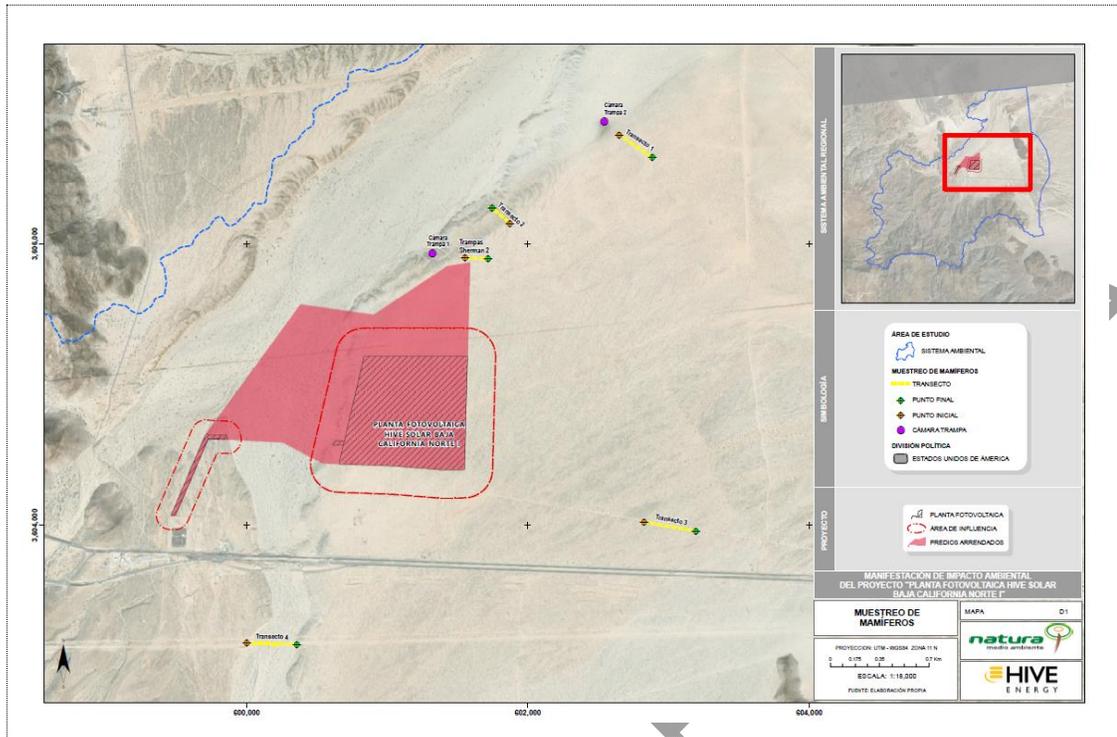


Figura IV-43 Ubicación de los sitios de muestreo para avifauna en el SAR.

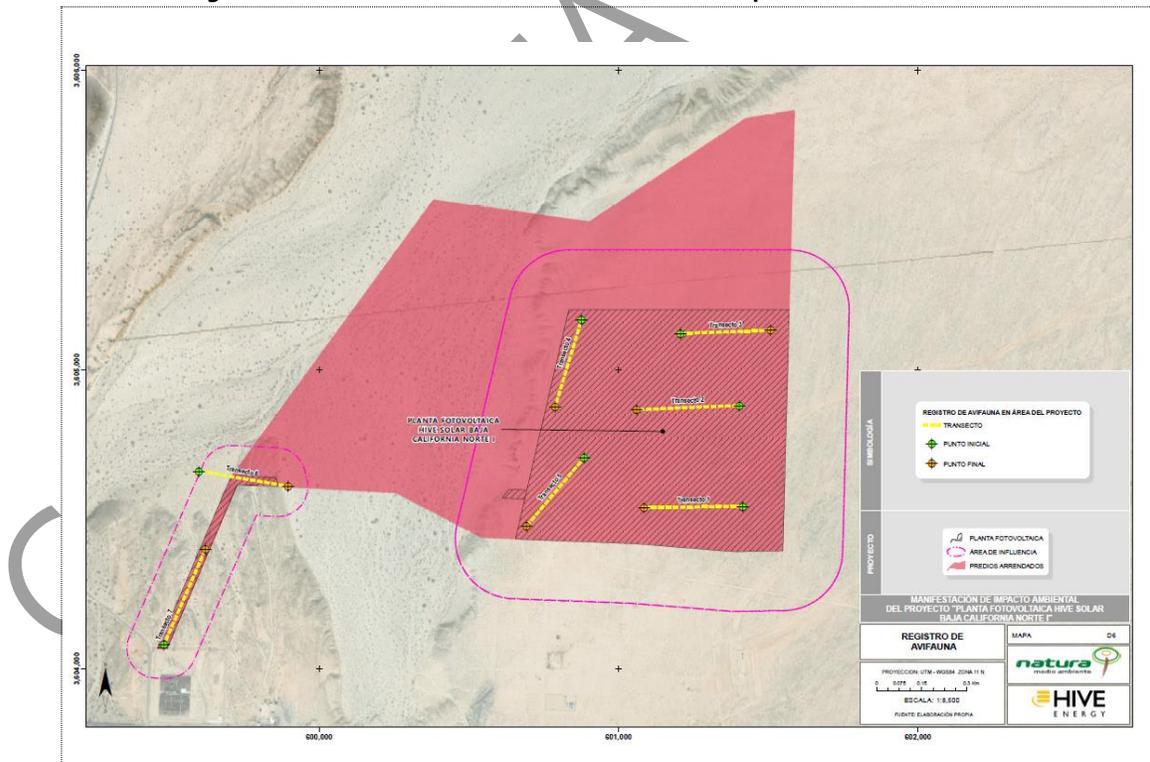


Figura IV-44 Ubicación de los sitios de muestreo para la avifauna en el AI.

#### IV.2.2.2.5 Materiales y Métodos en Mamíferos (No voladores).

Para corroborar la presencia de especies de mamíferos potenciales en el área de estudio se emplearon métodos de detección tanto directos (Transectos, Trampeo Sherman y Cámaras-trampa) como indirectos (registro de huellas y excretas).

En lo que respecta a métodos indirectos de muestreo se realizó principalmente la búsqueda de rastros a lo largo de un transecto, acorde con lo propuesto por Aranda Sánchez (2012), lo cual implica la búsqueda e identificación de huellas, excretas, madrigueras, rascaderos y/o vocalizaciones, entre otros. Para el caso de huellas y excretas, se colocó una escala y se obtuvo registro fotográfico para la posterior identificación de la especie empleando bibliografía y fuentes de información adecuada.

Por otra parte, las técnicas de muestreo directo consistieron en la colocación de Trampas Sherman, colocación de Cámaras-trampa y la observación directa.

Para la observación directa y búsqueda de rastros, se realizaron caminatas matutinas y al atardecer a lo largo de 8 transectos de aproximadamente 300 metros de longitud por 10 metros de ancho (4 para SAR y 4 para AI).

Con el objetivo de registrar pequeños mamíferos se colocaron un total de 40 trampas Sherman a lo largo de 4 transectos (2 dentro del AI y 2 en el SAR). En cada transecto fueron colocadas 10 trampas con una separación de 10 m (aproximadamente) entre sí, cada una cebada con semillas y galletas con vainilla. Las trampas se colocaron durante la tarde y se revisaron a la mañana siguiente poco después del amanecer.

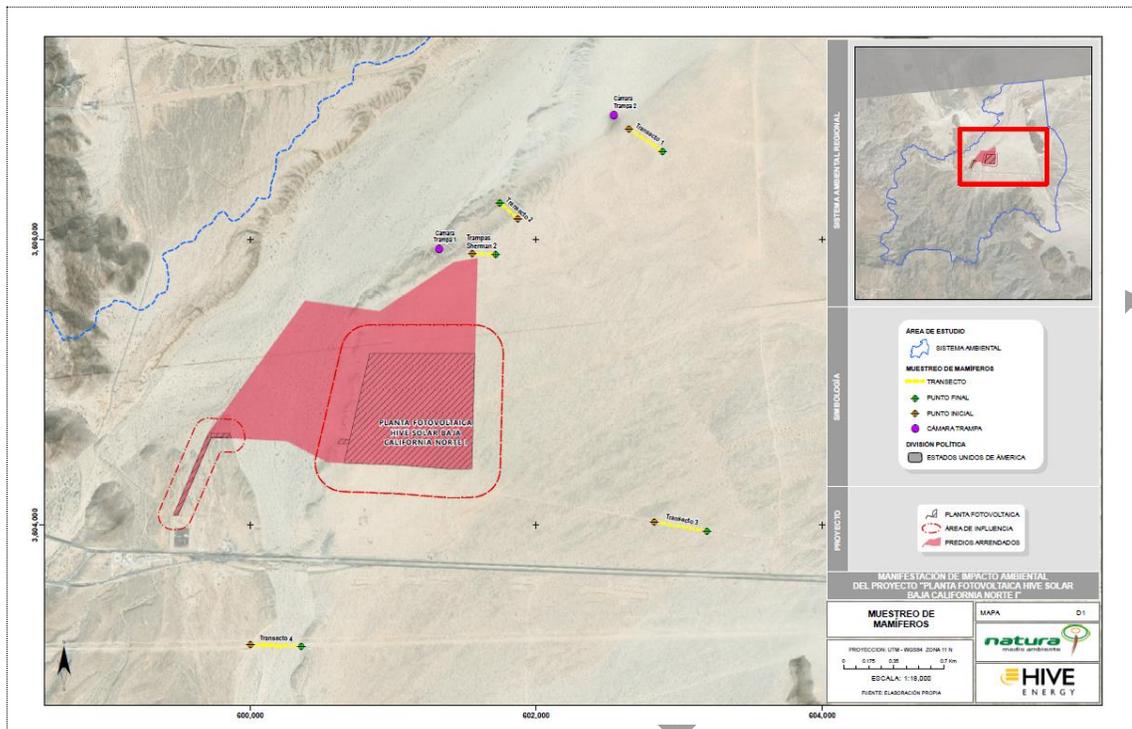


Figura IV-45 Ubicación de los sitios de muestreo para los mamíferos en el SAR.

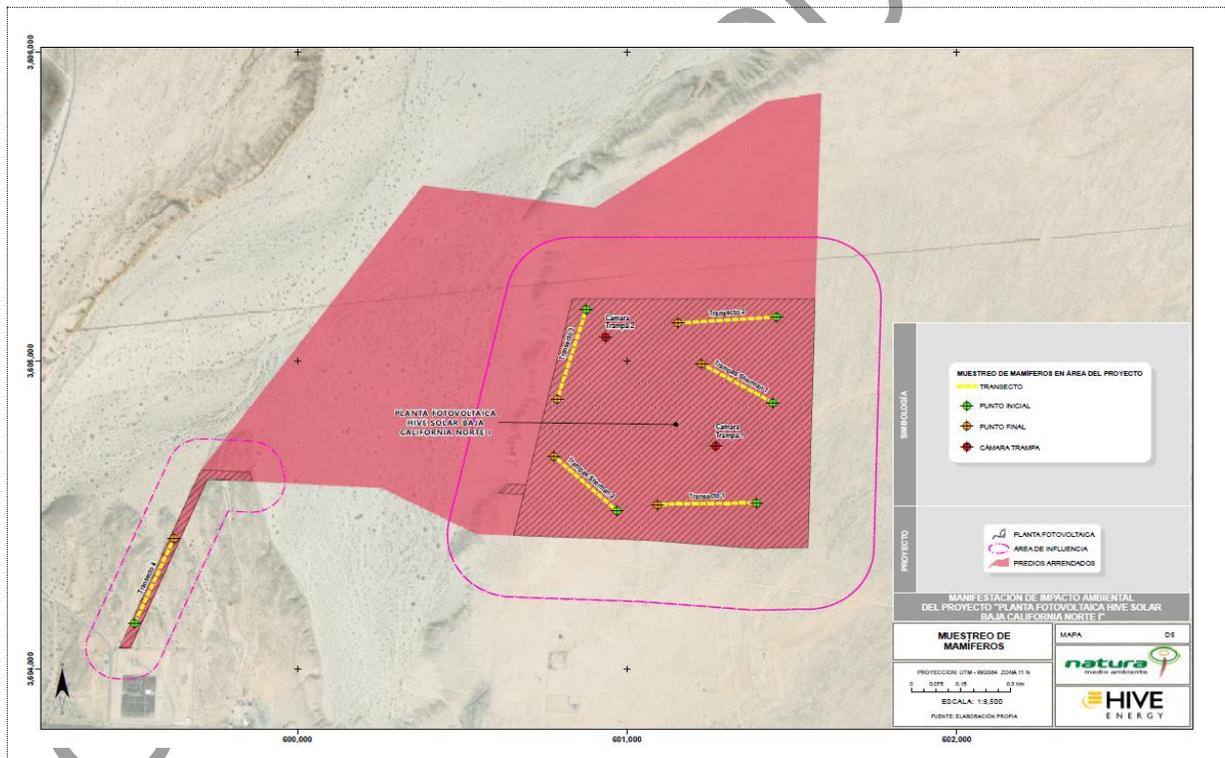
Por último, se implementó el método de cámaras- trampa, este es un método no invasivo ampliamente utilizado para estimar densidad de poblaciones, es una herramienta muy útil para el estudio de especies raras o de difícil observación que presentan conductas crípticas y evasivas (Medellín *et al.*, 2006). Para este muestreo las cámaras trampa fueron instaladas en sitios que potencialmente pueden ser refugios, así como cercanos a rastros. Se colocaron 2 cámaras trampa dentro del AI y 2 en el SAR activadas para tomar fotografías con sardina y pulpo como cebo, funcionando durante un periodo de 3 días.



Figura IV-46 Trampa Sherman



Figura IV-47 Colocación de Cámara-trampa



#### IV.2.2.2.6 Materiales y Métodos para Quirópteros

Para la detección de murciélagos se utilizó un Echometer Touch con la aplicación de Echometer Version 2.7 para IOS de Wildlife Acoustics INC., a través de la realización de 12 transectos (6 en el AI y 6 en el SAR) durante 30 min cada uno, iniciando siempre 15 min antes del anochecer y durante 2 hrs debido al pico de actividad de estos organismos.

Posteriormente, los archivos fueron revisados con el programa Seawave 2.0 para separar apropiadamente las grabaciones de los individuos registrados. Así mismo, las grabaciones fueron analizadas con el programa Bat Sound Pro versión 3.31b (Pettersson Elektronik AB) para lo que se tomaron los parámetros de Frecuencia inicial y final, duración del pulso y distancia entre pulsos para su identificación. Se revisaron publicaciones y bases para comparar los parámetros necesarios para la identificación

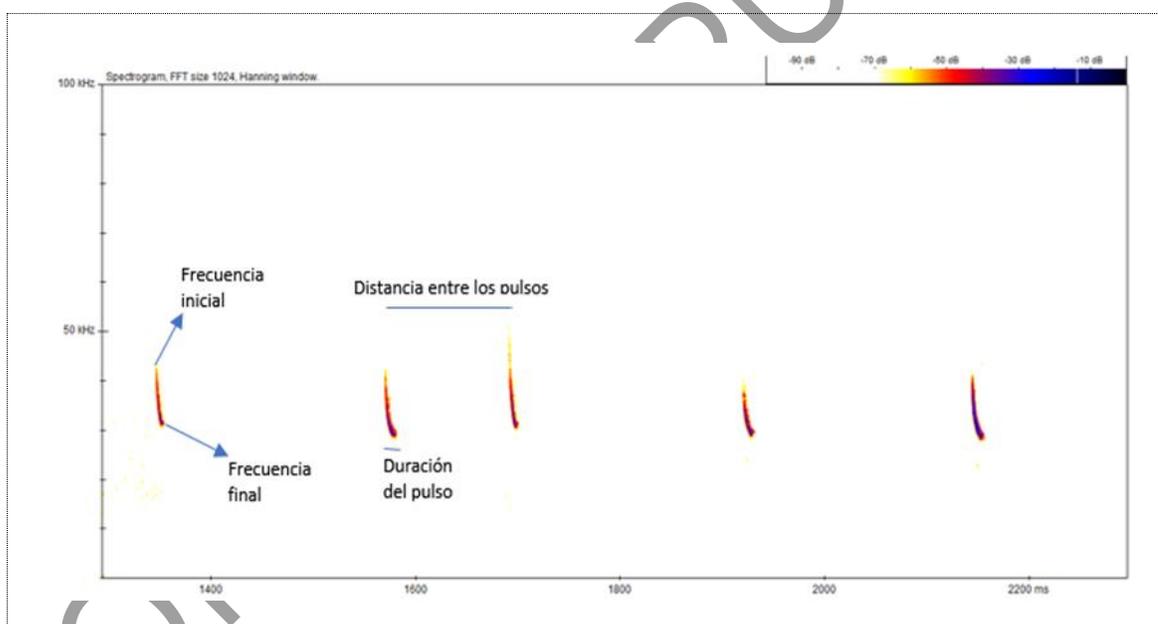


Figura IV-49 Parámetros tomados para identificación de murciélagos

La determinación taxonómica de los mamíferos registrados se realizó mediante los trabajos de Ceballos y Oliva (2005); Aranda Sánchez (2012) y Álvarez-Castañeda *et al.* 2015; los nombres comunes empleados se basan en los propuestos por Ceballos y Oliva (2005).



Figura IV-50 Inicio de registros con Bat Detector antes del anochecer

CONSULTA PÚBLICA

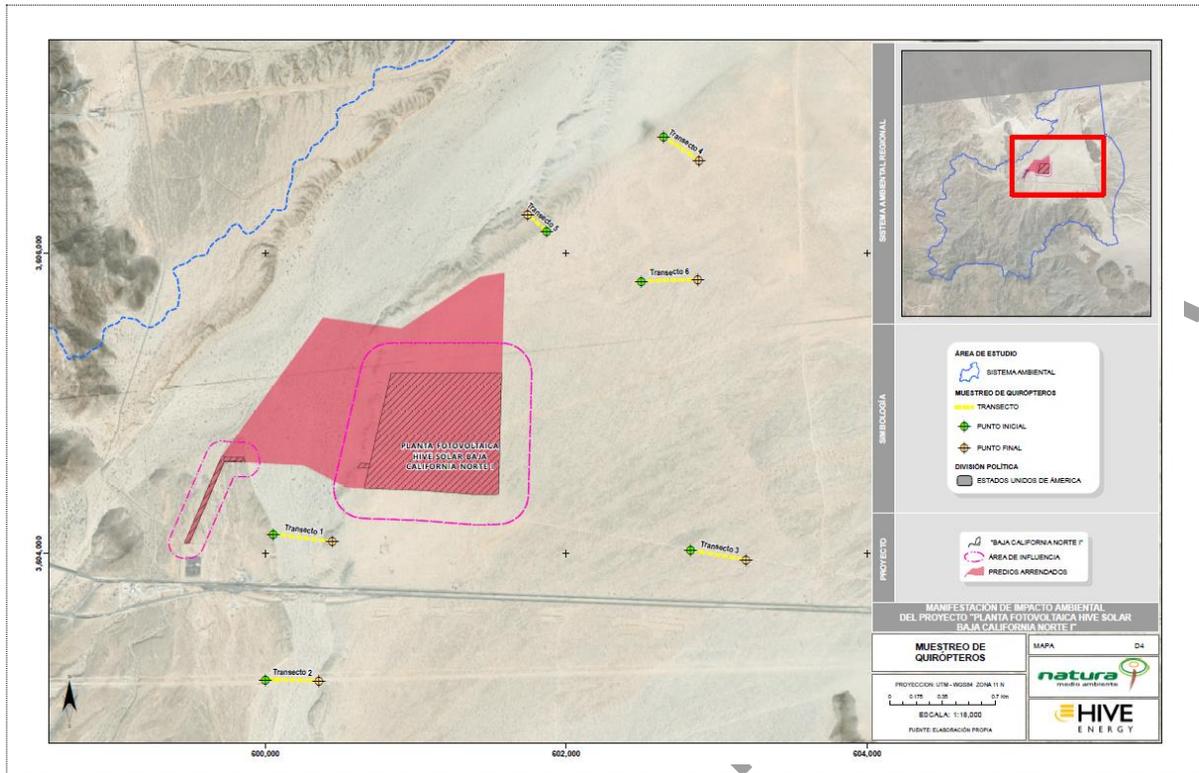


Figura IV-51 Ubicación de los sitios de muestreo para los quirópteros en el SAR.

CONSULTA

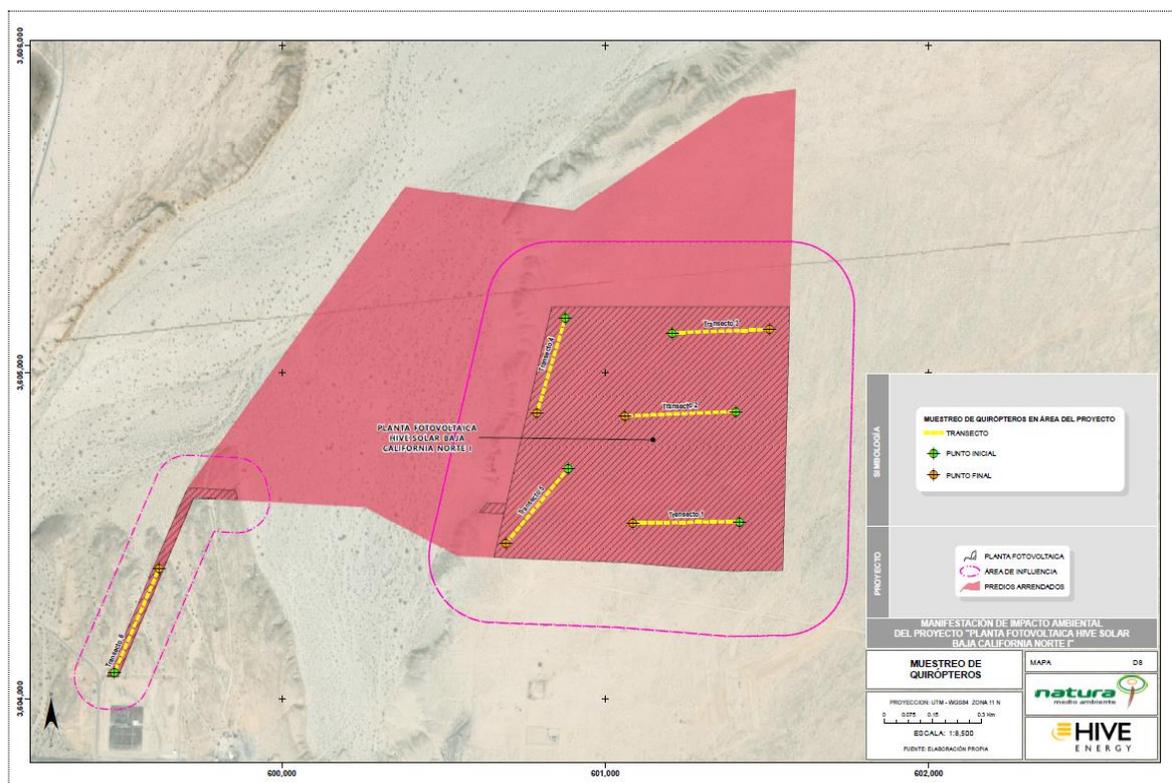


Figura IV-52 Ubicación de los sitios de muestreo para los quirópteros en el AI

#### IV.2.2.2.7 Metodología para el Análisis de datos

##### IV.2.2.2.7.1 Estimadores de riqueza específica

Para estimar la representatividad de la riqueza de especies de la muestra se utilizó el estimador de riqueza Chao 1 en cada una de las zonas (AI y SAR) debido a que los datos se ajustan a los supuestos de tal estimador. Este estimador se basa en el número de especies raras (llamadas *singletons* cuando aparecen por única vez y *doubletons* cuando aparecen dos veces) encontradas en la muestra. Se utilizó el programa *PAST (V.2.17, 2012)* para el cálculo de los índices.

##### IV.2.2.2.7.2 Riqueza y abundancia de especies

Para la riqueza de especies se determinó el número de especies registrado en cada sitio. Se obtuvo la abundancia relativa, que se basa en la premisa de que la abundancia de las especies es directamente proporcional a la frecuencia de registro, de esta manera se da por entendido que una especie con mayor frecuencia de registros es más abundante que otra cuya frecuencia es menor (Acosta 2001).

Para obtener la abundancia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia Relativa (AR)} = \frac{\text{No. de registros para la especie "X"}}{\text{No. de registros de las especie de mayor abundancia}} \times 100$$

En la fórmula anterior se toma como base a la especie con mayor número de registros para establecer el 100%, y para el resto de las especies se dividió el número de veces en que fue registrada entre el valor mencionado anteriormente y se multiplicó por 100 para obtener valores porcentuales. Para esto se tomó en cuenta la clasificación que propone Petingill (1969) en donde de acuerdo con la abundancia relativa de una especie se le puede considerar abundante, común, frecuente o escasa, como se describe a continuación:

**Abundante:** 90 al 100%

**Común:** 65 al 89% Siempre se ve, aunque en números menores.

**Frecuente:** 31 al 64% Medianamente común, en números pequeños o no siempre vista.

**Escasa:** 10 al 30% No común, vista pocas veces, pero no supone una sorpresa registrarla.

**Rara:** 1 al 9% Su registro siempre es casual dentro de su rango de distribución.

De acuerdo con la proporción que presentó cada especie dentro de la muestra se determinó su abundancia para cada zona de estudio, clasificándolas en: muy abundantes, abundantes, comunes y raras, de acuerdo con el porcentaje del total de observaciones registradas.

#### IV.2.2.2.7.3 Diversidad

Los valores de diversidad se calcularon para cada zona de manera global utilizando el índice de Shannon -Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon-Wiener fueron calculados con el programa *Paleontological Statistics* (PAST 3.22, 2018) con logaritmo natural. La fórmula del índice de Shannon-Wiener es la siguiente:

$$H' = \frac{n \log n - \sum_{i=1}^s (f_i)(\ln f_i)}{n}$$

En donde:

H': es el índice de la diversidad de Shannon–Wiener (bits/individuo) o diversidad de especies observadas.

S: número de especies en la muestra de la comunidad.

n: número total de individuos de todas las especies.

f<sub>i</sub>: número de individuos de la i-esima especie

#### IV.2.2.2.7.4 Similitud de especies

El coeficiente de Jaccard expresa la similitud en la composición de especies, entre dos hábitats evaluados, si hay similitud se deduce que el ambiente es homogéneo. Si hay cambio en la composición de especies o disimilitud entre dos hábitats se considera que hay heterogeneidad, por ello la diversidad beta se puede expresar como el inverso de este coeficiente, es decir, d= 1-*J*. La fórmula del coeficiente de Jaccard es la siguiente:

$$J = \frac{c}{a + b + c}$$

Donde:

*a* = número de especies presentes en el sitio A

*b* = número de especies presentes en el sitio B

*c* = número de especies presentes en el sitio A y B

#### IV.2.2.2.8 Resultados

##### IV.2.2.2.8.1 Herpetofauna

Para el grupo de herpetofauna se obtuvieron 33 registros correspondientes a un total de 2 especies, ambos perteneciendo a la clase Reptilia y a la familia Phrynosomatidae. Así mismo,

ambas especies se encuentran bajo la categoría de Amenazadas (A) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ninguna es endémica para México.

Adicionalmente se registraron 3 especies de reptiles fuera de las metodologías destinadas para este grupo, perteneciendo a 3 familias distintas: Iguanidae con la **Iguana de Desierto** (*Dipsosaurus dorsalis*), Phrynosomatidae con el **Camaleón del Desierto** (*Phrynosoma platyrhinos*) y Teiidae con el **Huico Tigre del Noroeste** (*Aspidooscelis tigris*) siendo este último el único considerado como Amenazado.

En el **Anexo C04 Listado de fauna registrada** del presente Capítulo IV se incluye la lista con datos en relación con todas las especies de herpetofauna registradas, y el **Anexo C04 Catalogo Fotográfico de Fauna** incluye fotografías de los individuos observados en las áreas de muestreo. En las columnas "AI" y "SAR" se señala en donde ocurrieron los registros de cada especie.

**Tabla IV-30 Especies de reptiles registrados en el AI y SAR de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.**

HERPETOFAUNA						
#	Familia	Especie	Nombre en español	NOM 059-2010	Área de Influencia	SAR
1	Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora Arenera	A	X	X
2	Phrynosomatidae	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	A	X	X

Como resultado del muestreo mediante transectos y búsqueda activa de herpetofauna se obtuvieron resultados similares para ambos sitios de muestreo, con una riqueza de 2 especies, para el AI y SAR respectivamente, así como una abundancia de 13 ejemplares observados en el AI y 20 en el SAR.

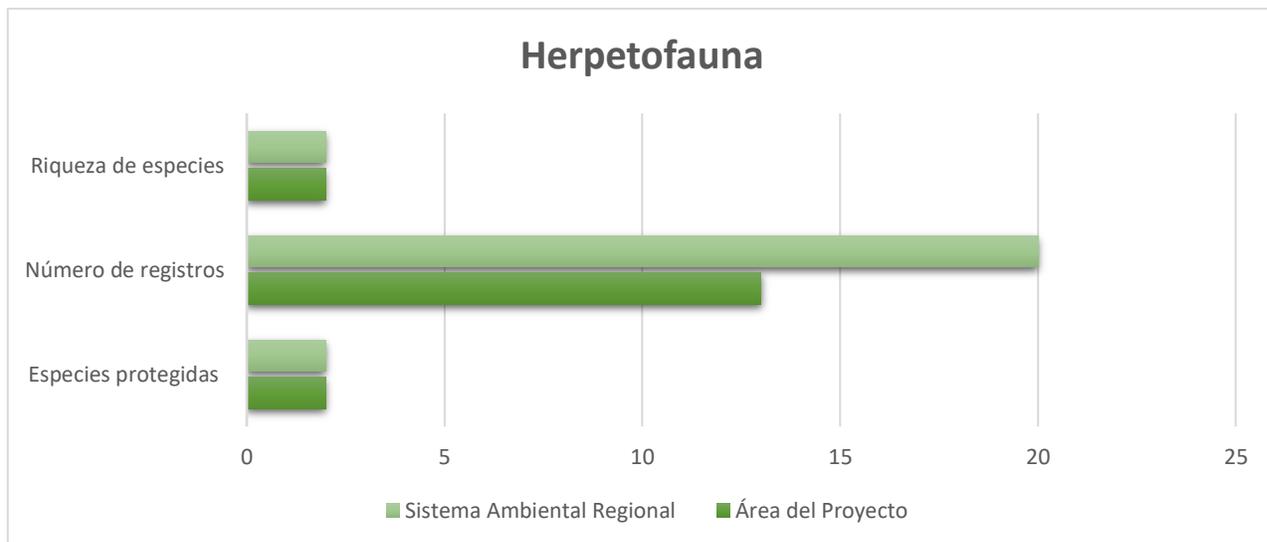


Figura IV-53 Riqueza de especies, Número de registros y especies protegidas en el AI y SAR.

Se determinó que el reptil más abundante es la Cachora Arenera (*Callisaurus draconoides*) y el menos abundante es la Lagartija de Mancha Lateral Norteña (*Uta stansburiana*). En la siguiente tabla se muestra la abundancia relativa de cada especie correspondiente a cada área de muestreo del proyecto.

Tabla IV-31 Abundancia Relativa de Herpetofauna en el AI y SAR.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia Relativa en AI	Abundancia Relativa en SAR
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora Arenera	Abundante	Abundante
2	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	Frecuente	Común

#### IV.2.2.2.8.2 Aves

Un total de 20 especies de aves fueron registradas durante el muestreo en conjunto para el SAR (16 especies) y el AI (10 especies). Debido a su extensión, el documento que incluye el listado total de aves registradas, incluyendo a 6 especies *Ad libitum*, se encuentra en el **Anexo C04 Listado de Fauna registrada** del presente Capítulo IV.

Los resultados se encuentran conformados por 14 familias, siendo Emberizidae la mejor representada con 4 especies para el AI y 5 para el SAR, seguida por la familia Mimidae, representada por 3 especies. Ninguno de los registros corresponde a especies endémicas para

el país, y únicamente dos de ellas están consideradas como especies introducidas: el Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) y el Gorrión Doméstico (*Passer domesticus*). Ninguna de las especies se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Adicionalmente, 6 especies pertenecientes a 5 familias distintas fueron observadas fuera del muestreo de avifauna (*Ad libitum*), siendo éstas la Paloma Doméstica (*Columba livia*) de la familia Columbidae, considerada especie introducida, individuos del Zumbador Canelo (*Selasphorus rufus*) y Zumbador de Sasin (*Selasphorus sasin*) de la familia Trochilidae, el Carpintero Mexicano (*Dryobates scalaris*) de la familia Picidae y el Chipe Rabadilla Amarilla (*Setophaga coronata*) de la familia Parulidae, de los cuales ninguno está considerado como endémico o bajo alguna categoría de riesgo. Estas especies se incluyen en el listado de aves registradas en el **Anexo C04 Listado de Fauna registrada**.

Tabla IV-32 Especies de Aves registrados mediante el método de Transectos en el AI y SAR de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

AVES					
#	Familia	Especie	Nombre en español	Área de Influencia	SAR
1	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	X	
2	Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	X	
3	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	X	X
4	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja		X
5	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	X	X
6	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas		X
7	Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris		X
8	Mimidae	<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche Californiano		X
9	Mimidae	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche Chato		X
10	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño		X
11	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto		X
12	Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo		X
13	Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	X	X
14	Emberizidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	X	X
15	Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	X	X
16	Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln		X
17	Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	X	X

AVES					
18	Cardenalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	X	
19	Finrgillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	X	
20	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico		X

Mediante la realización de transectos de ancho fijo en los sitios de estudio se obtuvo un total de 129 registros, 55.81% de ellos ocurridos en el AI y 44.18% en el SAR, correspondientes a un total de 20 especies (AI y SAR).

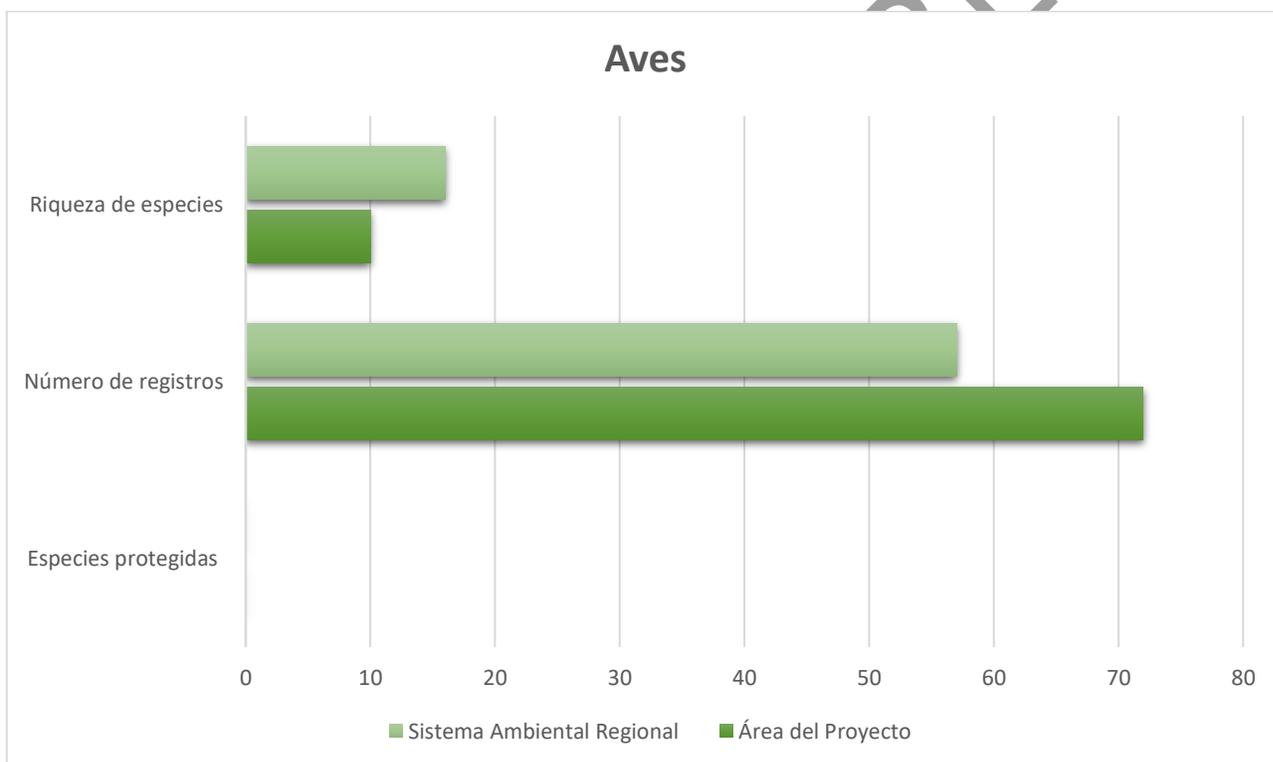


Figura IV-54 Riqueza de especies, Número de registros y especies protegidas en el AI y SAR.

La especie más abundante en el Área del Proyecto corresponde al Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y respecto al SAR, el Gorrión de Lincoln (*Melospiza lincolni*) obtuvo el mayor número de registros. En la tabla se incluyen las abundancias relativas de la avifauna en el AI y SAR, respectivamente.

Tabla IV-33 Abundancia Relativa de Avifauna en el AI y SAR.

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia Relativa en el AI	Abundancia Relativa en el SAR
1	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	Frecuente	---
2	<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	Escasa	---
3	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Rara	Frecuente
4	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	---	Rara
5	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Frecuente	Frecuente
6	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	---	Escasa
7	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	---	Rara
8	<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche Californiano	---	Rara
9	<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuicacoche Chato	---	Escasa
10	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	---	Frecuente
11	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto	---	Rara
12	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	---	Frecuente
13	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	Escasa	Rara
14	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	Escasa	Escasa
15	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero Garganta Negra	Común	Frecuente
16	<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	---	Abundante
17	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	Rara	Común
18	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	Rara	---
19	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Abundante	---
20	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	---	Rara

#### IV.2.2.2.8.3 Mamíferos y Quirópteros

Un total de 8 especies fueron registradas durante los muestreos directos e indirectos dentro del AI y SAR, de las cuales ninguna se encuentra dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni se consideran endémicas para México.

La mastofauna registrada está representada por 6 familias, como se muestra en la siguiente tabla, 4 especies pertenecen al grupo de los Quirópteros (murciélagos) y 4 a mamíferos terrestres no voladores. En el **Anexo C04 Listado de Fauna registrada** se incluye información complementaria de las especies observadas.

Tabla IV-34 Especies de mamíferos registradas en el AI y SAR de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

MAMÍFEROS					
#	Familia	Especie	Nombre en español	Área de Influencia	SAR
1	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		X
2	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	X	X
3	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam		X
4	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X
5	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago con bonete mayor	X	
6	Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago cola suelta de bolsa	X	X
7	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de Blossevil	X	
8	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cola peluda canoso		X

Tanto para el AI como el SAR, la Liebre cola negra (*Lepus californicus*) fue el mamífero más abundante, se le pudo observar y se encontraron sus excretas. La rata canguro de Merriam (*Dipodomys merriami*) fue observada claramente en varias ocasiones, sin embargo, no se logró su registro fotográfico. Los demás organismos fueron identificados mediante métodos indirectos, basados en el hallazgo de excretas (Anexo C04 Catalogo Fotográfico de Fauna) que se identificaron mediante el uso de la información bibliográfica adecuada.

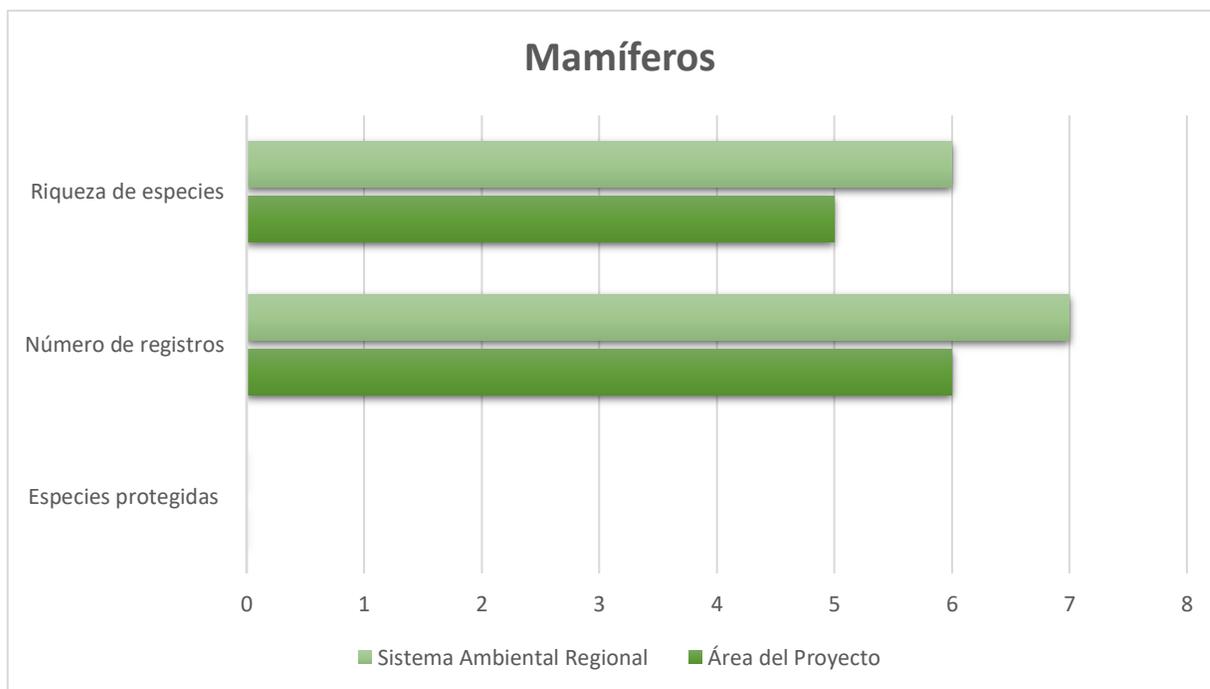


Figura IV-55 Riqueza de especies, Número de registros y especies protegidas en el AI y SAR.

Ningún individuo fue capturado como resultado del uso de las trampas Sherman, y las cámaras trampa registraron únicamente a un individuo de Zopilote aura (*Cathartes aura*) en el SAR (se incluye fotografía en Anexo C04 Catalogo Fotográfico de Fauna).

Respecto a los murciélagos, debido a que la abundancia de los individuos no puede ser calculada con los métodos acústicos, se dio mayor importancia al registro de la riqueza de especies. Las imágenes correspondientes a los sonogramas se incluyen en el Anexo C04 Catalogo Fotográfico de Fauna.

Tabla IV-35 Abundancia Relativa de Mamíferos terrestres en el AI y SAR.

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia Relativa en el AI	Abundancia Relativa en el SAR
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	---	Frecuente
2	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Abundante	Abundante
3	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	---	Frecuente
4	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Frecuente	Frecuente

#### IV.2.2.2.9 Análisis de Diversidad

### Diversidad

Los valores del índice de **Shannon-Wiener** ( $H'$ ) con relación a la fauna registrada, en el Área de Influencia (AI) arrojaron un valor de  $H' = 0.66$  para la herpetofauna, de  $H' = 1.90$  para el caso de las aves y finalmente un valor de  $H' = 0.63$  para los mamíferos. De acuerdo con lo anterior, los valores por debajo de la unidad se consideran como poco diversos, mientras que iguales o por encima de tres ( $H' \leq 3$ ) se consideran valores de una elevada diversidad. Siguiendo esto, el AI se considera un sitio con poca diversidad, y de igual forma para el área del SAR el software PAST arrojó datos con un valor de  $H' = 0.67$  para la herpetofauna, de  $H' = 2.43$  para las aves y de  $H' = 1.33$  para los mamíferos, por lo que puede considerarse el SAR como un área de diversidad baja para la herpetofauna y mastofauna, sin embargo, de una diversidad media respecto al avifauna.

Respecto a la equitatividad se observó que para el caso de la herpetofauna el valor arrojado es de  $J = 0.96$ , para las aves es de  $J = 0.82$  y para mamíferos de  $J = 0.91$  en el Área del Proyecto. Los valores de equidad en esta área (AI) son cercanos a uno, lo que indica que tanto sus abundancias, así como incidencias de especies están distribuidas de forma similar en la muestra.

En el caso del SAR, los valores son  $J = 0.97$  para la herpetofauna,  $J = 0.87$  para las aves y  $J = 0.96$  para los mamíferos, por lo cual de igual forma estos valores cercanos a uno indican la forma de distribución similar en la muestra.

Tabla IV-36 Análisis de Diversidad de los tres Grupos Faunísticos muestreados.

Análisis	Herpetofauna		Aves		Mastofauna	
	AI	SAR	AI	SAR	AI	SAR
Taxa_S	2	2	10	16	2	4
Individuals	13	20	72	57	3	5
Dominance_D	0.5266	0.52	0.1802	0.1117	0.5556	0.28
Simpson_1-D	0.4734	0.48	0.8198	0.8883	0.4444	0.72
Shannon_H	0.6663	0.673	1.909	2.43	0.6365	1.332
Evenness_e^H/S	0.9735	0.9801	0.6748	0.7101	0.9449	0.9473
Brillouin	0.5508	0.5872	1.717	2.084	0.3662	0.8189
Menhinick	0.5547	0.4472	1.179	2.119	1.155	1.789
Margalef	0.3899	0.3338	2.104	3.71	0.9102	1.864

Análisis	Herpetofauna		Aves		Mastofauna	
	AI	SAR	AI	SAR	AI	SAR
Equitability_J	0.9612	0.971	0.8292	0.8765	0.9183	0.961
Fisher_alpha	0.6601	0.5532	3.154	7.391	2.622	9.284
Berger-Parker	0.6154	0.6	0.2917	0.2105	0.6667	0.4
Chao-1	2	2	10.33	19.75	2	5.5

#### IV.2.2.2.10 Discusión y Conclusiones

Como puede apreciarse al analizar los resultados obtenidos, el grupo de las aves corresponde al más diverso registrado, seguido por mamíferos (incluyendo quirópteros) y finalmente reptiles, de los cuales únicamente se registraron 2 especies mediante la metodología establecida y adicionalmente 3 reptiles más *Ad libitum*. A pesar de no haberse representado como un grupo diverso ni abundante durante este estudio, los reptiles son los únicos individuos registrados que poseen una categoría de protección establecida por la NOM-059-2010, habiéndose encontrado un total de 3 especies bajo la categoría de Amenazada, siendo éstos la Cachora Arenera (*Callisaurus draconoides*), la Lagartija de Mancha Lateral Norteña (*Uta stansburiana*) y el Huico Tigre del Noroeste (*Aspidoscelis tigris*). Una especie Amenazada, por definición de la Norma Mexicana NOM-059-2010, hace referencia a aquellas especies que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

En base a lo anterior, se prevé que el grupo de los Reptiles sea el más vulnerable en cuanto al desarrollo de la Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I, por lo cual debe darse la relevancia correspondiente a minimizar los impactos sobre este grupo. Para ello, se considera imprescindible ejecutar un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, en donde se incluyan acciones de captura y reubicación antes y durante la fase constructiva en el predio y se otorgue el esfuerzo e importancia necesaria a la preservación de las especies de reptiles listados en la Norma (sin excluir a las demás). La modificación del hábitat se considera como uno de los principales impactos que el proyecto ocasionará sobre la fauna, lo cual puede implicar una serie de cambios como el desplazamiento de los organismos, la reducción en disponibilidad de presas y la afectación y/o disminución de sitios que fungen como refugio, entre otros. Sin embargo, es importante mencionar que en el área del Proyecto y durante este

estudio, no fue identificada ninguna zona prioritaria como refugio para la fauna, ni existen cuerpos de agua cercanos, los cuales siempre son un atrayente para la fauna.

En relación con el grupo de las aves, se observaron registros de colibríes y gorriones, alimentándose y utilizando como refugio ejemplares vegetales de la especie conocida como ocotillo (*Fouquieria splendens*). También destacan las evidencias de uso por parte de las aves de las cactáceas del género *Cylindropuntia* como sitio de anidación y de los reptiles como sitios de refugio y territorios de alimentación, estas evidencias indican que se deben contemplar estas especies en las medidas de mitigación del proyecto.

### IV.2.3 Medio socioeconómico

La **Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I** se desarrolla en el municipio de Tecate, Baja California. En la siguiente figura se puede observar el área del proyecto, la línea de transmisión, la ruta de acceso y el área delimitada por el SAR.

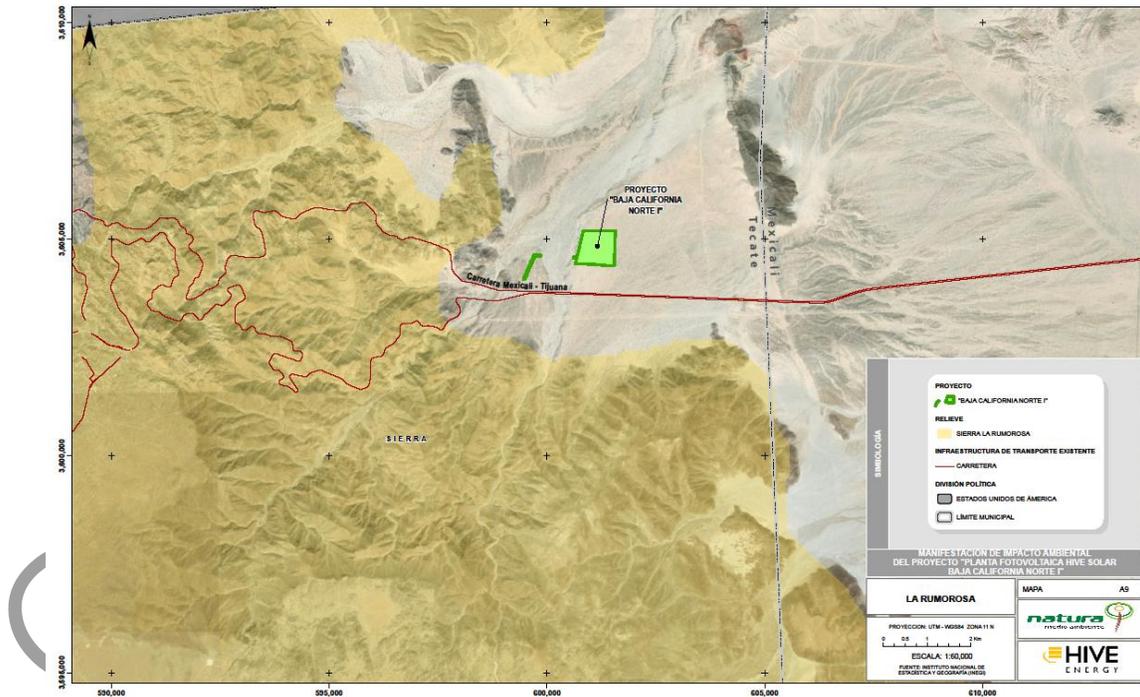


Figura IV-56 Municipios dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Tecate. Medio socioeconómico

El municipio Tecate, en Baja California, es uno de los cinco municipios que conforman el estado; se encuentra ubicado en la región Noroeste del estado y limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica; al este con el municipio de Mexicali; al oeste con el municipio de Tijuana y al sur con el municipio de Ensenada.

Su población, de acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010) es de 101,079 habitantes (3.20 de la población estatal) que se encuentran distribuidos en los 2,686.9 km<sup>2</sup>.

En la cabecera municipal de Tecate, habitan 647, 764 personas de los cuales el 50.13% son hombres y 49.87% mujeres. En la siguiente tabla se muestran diferentes indicadores sociodemográficos más relevantes de dicho municipio:

**Tabla IV-37 Datos demográficos del municipio Tecate, Baja California**

INDICADORES	
<b>Número de localidades del municipio</b>	445
<b>Superficie del municipio en Km2</b>	2,687.23
<b>% de superficie que representa con respecto al estado:</b>	3.74%
<b>Cabecera municipal:</b>	Tecate
<b>Población de la cabecera municipal:</b>	64,764
<b>Hombres:</b>	32,467
<b>Mujeres:</b>	32,297

Fuente: INAFED, 2010

Respecto a la situación económica, el municipio Tecate cuenta con una Población Económicamente Activa (PEA) mayoritariamente masculina, ya que ellos representan el 65.30%, mientras que las mujeres sólo tienen una participación económica del 34.7%. A continuación, se muestran los números absolutos sobre la ocupación económica del municipio.

**Tabla IV-38 Indicadores económicos en Tecate, Baja California**

INDICADORES	DE	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	% HOMBRES	% MUJERES
<b>PARTICIPACIÓN ECONÓMICA</b>						
<b>Población económicamente activa (PEA)</b>		41,575	27,152	14,423	65.30	34.69
<b>Ocupada</b>		39,407	25,402	14,005	64.46	35.53
<b>Desocupada</b>		2,168	1,750	418	80.71	19.28

Fuente: INAFED, 2010

## Historia

Adentrarse al análisis del estado de Baja California requiere que se considere su historia para comprender su desarrollo y situación actual. Es importante comenzar por considerar que hasta fines del siglo XIX era una historia sin distinción entre los actuales estados de Baja California y Baja California Sur.

En términos generales, la península de Baja California es un brazo de tierra con un área de 143,600 km<sup>2</sup>. Se encuentra rodeado del océano pacífico (oeste y sur), al noreste colinda con el río Colorado y después por el Golfo de California o mar de Cortés.

Los desiertos yacen bajo las montañas en ambas costas. No existen cursos de agua de considerable caudal dentro de la península, debido, principalmente, a lo abrupto del terreno; el agua superficial es escasa, existen algunos riachuelos permanentes en el noroeste y algunos manantiales temporales que forman oasis en el centro y sur de la península. En este estado se encuentran cuatro cadenas montañosas y otras de menor importancia se extienden a lo largo de la península, dominando el panorama peninsular la sierra de San Pedro Mártir, cuya cumbre es superior a los 2800 m., teniendo como punto más alto la providencia o Picacho del diablo con una elevación de 3096 m. formada por un bloque granítico, rocas metamórficas, sedimentos recientes y material volcánico. la Sierra de Juárez que se encuentra en el extremo norte de Baja California, tiene una altura de alrededor de 1500 m. y es relativamente plana en la cima.

La línea costera que bordea la península se caracteriza por poseer bahías, puertos, cayos, esteros y playas. alrededor de la península hay 35 islas, sin contar islotes, la mayoría del lado del golfo. del lado del pacífico se encuentra la isla de Guadalupe que es oceánica, pero el resto están cercanas a la costa y comparten sus características geológicas y biológicas.

### **Primeros grupos sociales**

No hay una fecha precisa de la llegada de los primeros grupos humanos a la península californiana, los vestigios arqueológicos y los estudios etnohistóricos existentes indican que los primeros habitantes llegaron al menos hacia el 10 000 a. C. El antropólogo Paul Kirchoff planteó la hipótesis de que los diferentes grupos que llegaron a estas tierras provenientes del norte del continente americano, y que tenían planeado migrar al sur, pero fueron quedando atrapados en la península

La población indígena que habitaba la península logró desarrollar técnicas eficaces de subsistencia -previo al contacto con los europeos-. Para obtener el alimento necesario valiéndose de la flora y fauna que los rodeaba, fue necesario recurrir al uso de ciertas herramientas y técnicas para procesar lo recolectado, la caza y la pesca. La densidad de la población variaba de

acuerdo con los recursos disponibles; siendo la población estimada al momento del contacto hispano-indígena entre 40,000 y 50,000 habitantes en todo el territorio peninsular.

Al momento del contacto, los pobladores de Baja California, llamados californios por los europeos, eran sociedades cazadoras recolectoras y se organizaban en unidades sociales básicas conocidas como bandas o "rancherías", conformadas por no más de 250 individuos unidos por lazos de parentesco.

Muchos de los relatos de la época colonial hablan de las distintas culturas o "naciones" que se desarrollaron en este territorio, basados en la lengua que hablaban. Esta clasificación que descansa en la filiación lingüística, divide el territorio peninsular californiano en 4 áreas principales: La pericú, la guaycura, la cochimí o yumana peninsular, y la yumana; cada una conformada por diferentes variedades dialectales, probablemente debidas a la dispersión territorial de la población.

### **Primeras exploraciones europeas**

La California lleva en su nombre el peso de rumores y leyendas, los europeos del siglo XVI que veían hacia el norte del Caribe y la Nueva España soñaban con encontrar las siete ciudades del oro y su capital Cibola, popularizadas por la Crónica del rey Don Rodrigo y la destrucción de España.

Durante su estancia en España en 1529, el conquistador Hernán Cortés, negoció una capitulación para futuros descubrimientos en el llamado Mar del Sur. Ya de regreso, el 30 de junio de 1532, Cortés envió a su primo Diego Hurtado de Mendoza para que explorara las islas y costas del Océano Pacífico, entonces conocido como Mar del Sur, más allá de los límites de la Audiencia de la Nueva Galicia gobernada por Nuño de Guzmán; dándole como instrucciones que por medio de lenguas atrajera a los naturales con regalos y averiguara si éstos en sus adornos traían oro, perlas o piedras preciosas.

Cortés llegó a la bahía de Santa Cruz (La Paz) el 3 de mayo de 1535, pero ante las condiciones adversas que impedían la práctica de la agricultura y exigían el traslado de bastimentos de la contracosta, Cortés regresó a la Nueva España a mediados de 1536, dejando en Santa Cruz 30 españoles con doce caballos y bastimentos para diez meses, al mando de Francisco de Ulloa, los cuales al fin regresaron también a la Nueva España por orden del virrey Antonio de Mendoza. Esta primera experiencia colonizadora duró por tanto alrededor de un año.

La cuarta y última expedición que organiza Cortés a la Mar del Sur ya no tiene el propósito de colonizar sino de explorar. En 1540 Hernando de Alarcón avanzó por el Golfo, en apoyo a la

expedición de Francisco Vázquez de Coronado. Creyendo que se acercaba a Nueva México fondeó sus naves en la desembocadura del Río Colorado y se internó en una barcaza aguas arriba, estableciendo contacto con los indios ribereños antes de regresar. Ese mismo año, un segundo grupo de apoyo que venía por tierra bajo las órdenes de Melchor Díaz, encontró las señales de la estancia de Alarcón y continuó la exploración por el bajo delta llegando hasta las cercanías de Cerro Prieto, donde sufrió un accidente que le causó la muerte poco después de haber cruzado el río de regreso en 1541.

Por el lado del Pacífico, alrededor de 1570, la ruta comercial con Filipinas volvió a poner en la mente de los españoles el nombre de California. Desde el primer "tornaviaje" en 1565, Rodrigo de Espinosa describe las costas de la península Californiana al llegar al Cabo. La ruta comercial entre Acapulco y Manila hizo que las costas californianas se convirtieran en un punto de atracción para los piratas ingleses que buscaban hacerse dueños de las mercaderías. A menudo los galeones se detenían en la Alta California, en la Isla de Cedros o en Cabo San Lucas para surtirse de agua potable. En 1587, Tomás Cavendish capturó un galeón en esta zona, quedando la tripulación y los pasajeros en la costa, por espacio de un mes hasta que hallaron el modo de cruzar el Golfo. Impedir nuevos ataques sería una preocupación del gobierno novohispano, que requeriría de puertos en la California.

Los buscadores de perlas continuaron sus viajes a la California, entre ellos Nicolás Cardona, haciendo uso de la capitulación otorgada a su tío Tomás Cardona en 1613. Una de las expediciones más importantes, fue la realizada por Isidro de Atondo. Después de varios años de preparación, salió en 1683, acompañado de los jesuitas Pablo Matías Goñi, Juan Bautista Copart y Eusebio Francisco Kino quien iba como cosmógrafo.

### **Desarrollo político del estado**

En este apartado se colocará información precisa de acontecimientos que favorecieron la formación del estado de Baja California. Desde 1823 hasta 1952, Baja California fue un territorio sujeto a los poderes centrales. Con la separación de la Alta California tras la guerra con Estados Unidos, el 25 de abril de 1850 el Territorio de la Baja California se dividió en dos Partidos, el Norte y el Sur, bajo el mando de un Jefe Político nombrado por el supremo gobierno. El 14 de diciembre de 1887 se expidió un decreto que dividió al territorio en Distrito norte y Distrito sur, con la misma extensión territorial de los partidos, siendo gobernados cada uno por un jefe político. El 8 de noviembre de 1920, Adolfo de la Huerta envió sin éxito al Congreso una iniciativa de ley para que el Distrito Norte se convirtiera en Territorio Federal. En 1929 se forma el primer

comité Pro-Estado de Baja California. En diciembre de 1930 el Congreso de la Unión expide un decreto que modifica el Art. 43 de la Constitución, con lo cual Baja California pasa de Distrito a Territorio Norte de la Baja California. Lo mismo sucede con la Baja California Sur. En 1939 se formó en Tijuana el Partido Pro Estado libre. En 1944, se integró un nuevo Comité Pro Estado, que posteriormente se convertiría en Consejo Territorial del Comité Pro Estado. El 1o. de septiembre de 1951: El presidente Miguel Alemán anunció en su informe que:

...el Territorio Norte de Baja California por razón de su población y de su capacidad económica para subsistir, satisface las condiciones exigidas por la fracción segunda del artículo 73 de la Constitución General de la República y por ello el ejecutivo promoverá ante vuestra soberanía la erección del estado libre y soberano, de dicha porción territorial integrante de la federación.

Posteriormente, el 16 de enero de 1952 se publicó el decreto expedido por Miguel Alemán y aprobado por el Congreso el 31 de diciembre del año anterior, el cual reforma los artículos 43 y 45 constitucionales, mediante los cuales el Territorio Norte de la Baja California se integró a la Federación como Estado con la misma extensión territorial y límites correspondientes. Finalmente, el 16 de agosto de 1953, es promulgada la **Constitución Política del Estado de Baja California**.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (s/f), Documento histórico. El asalto a las tierras.

Taylor, Lawrence Douglas (2000), La transformación de Baja California en estado, 1931-1952, Estudios Fronterizos, vol. 1, número 1, enero- junio, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53010102>

## Tecate

Por decreto del Presidente Benito Juárez se creó la colonia agrícola Tecate y años después, en 1919, se levantó el primer plano urbano a cargo del ingeniero Luis Pavón por órdenes del coronel Esteban Cantú, jefe político y gobernador por ese entonces. En este primer plano, el trazo urbano consistió en un polígono de 21 manzanas, divididas en lotes de diferentes dimensiones; la manzana siete quedó dividida en dos y ahí se construyeron los edificios públicos y la plaza principal. La zona urbana quedó colindante con la línea divisoria internacional. En 1940, siendo gobernador de la entidad el coronel Rodolfo Sánchez Taboada, se amplió el fundo legal a 25 manzanas.<sup>5</sup>

## Población

Como parte del desarrollo regional en el estado de Baja California, se ha identificado que de 1990 a 2010, la población del municipio Tecate ha tenido un aumento considerable. Esto se puede deber a la búsqueda de oportunidades, es decir, migración que tenía como objetivo llegar a Estados Unidos y al ver complicarse su meta, prefieren esperar un tiempo en la frontera. Por otro lado.

Tabla IV-39 Dinámica poblacional en Tecate, Baja California

SEXO	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Hombres</b>	51,557	62,629	77,795	91,034	101,079
<b>Mujeres</b>	6,075	5,827	5,663	5,211	5,279
<b>Total</b>	12,404	12,064	11,540	10,697	10,864

Fuente: INAFED, 2010

Las personas del municipio, en términos educativos presentan la siguiente información; en términos educativos, tiene 8.89 años de educación, en el caso de los hombres tienen 8.88 años de educación y las mujeres cuentan con 8.89 años de escolaridad.

<sup>5</sup> Información obtenida de la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Baja California. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

En cuanto al tema de vivienda, salud y escolaridad, a continuación, se presentan algunos resultados obtenidos del Censo de vivienda 2010.

Tabla IV-40 Indicadores sociodemográficos de Tecate, Baja California<sup>6</sup>

INDICADOR	TECATE (MUNICIPIO)	BAJA CALIFORNIA (ESTADO)
Población total, 2010	101,079	3,155,070
Total de hogares y viviendas particulares habitadas, 2010	26, 024	858, 676
Tamaño promedio de los hogares (personas), 2010	3.7	3.6
Hogares promedio con jefatura femenina, 2010	6, 542	223, 082
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 o más años, 2010	8.9	9.3
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2010	163	3,913
Personal médico (personas), 2010	195	4, 659
Unidades médicas, 2010	16	308
Número de carencias para la población en situación de pobreza, 2010	2.1	2.2
Número promedio de carencias para la población en situación de pobreza extrema, 2010	3.5	3.4

Fuente: CONEVAL, 2010

Los hablantes de lengua indígena en el municipio de Tecate son de 805 personas, de acuerdo con el INAFED (2010). Es importante mencionar que, son 468 hombres hablantes de lengua indígena, mientras que son 337 mujeres. Entre las lenguas que muestran más hablantes en el municipio son: Kumiai, purépecha y mixteco.

## Educación

Tabla IV-41 Asistencia educativa del sector educativo en Tecate, Baja California

Grupos De Población	Total que Asiste	Hombres	Mujeres	Total que No Asiste	Hombres	Mujeres	Total no Especificado	Hombres	Mujeres
3 a 5 años	2,620	1,337	1,283	2,959	1,519	1,440	249	130	119

<sup>6</sup> [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31891/Baja\\_California\\_003.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/31891/Baja_California_003.pdf)

<b>6 a 14 años</b>	17, 207	8, 771	8, 436	532	298	234	94	52	42
<b>15 a 17 años</b>	4, 273	2, 141	2, 132	1, 639	853	786	13	9	4
<b>18 a 24 años</b>	3, 187	1, 660	1, 527	9, 199	4, 674	4, 525	613	553	60
<b>25 a 29 años</b>	429	219	210	7, 106	3, 570	3, 536	1, 008	976	32
<b>30 años y más</b>	886	426	460	39, 862	20, 239	19, 623	2, 998	2, 770	228

Fuente: INAFED, 2010

Continuando con el tema educativo, de acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED, 2010), las personas analfabetas son 1,741; de las que, 833 son hombres y 908 mujeres.

En términos de infraestructura educativa, el municipio de Tecate tiene 50 escuelas que dan atención a preescolar privada y 11 que son de carácter privado. En cuanto a primaria, 63 escuelas son públicas y 8 privadas. Hay 20 planteles de educación secundaria que son públicos y 3 privadas; en el caso de planteles de educación bachiller o preparatoria; 9 son públicas y 1 privada. Finalmente, En educación profesional hay dos planteles públicos y uno privado.

#### **Actividades Económicas principales**

Las actividades económicas del estado de Baja California se clasifican en los siguientes sectores, mayormente en la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y gas por ductos, le sigue fabricación de otros productos químicos, fabricación de papel, y en menor medida el sector agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal y pesca. <sup>7</sup>

<sup>7</sup> Información del Censo económico 2014.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/default.html#Tabulados>

El municipio de Tecate, los sectores que tienen que ver con la producción de sistemas y accesorios eléctricos es una de las ramas económicas principales, así como las actividades que tienen que se relacionan con recubrimientos y terminados y la industria química.

### Salud

En el ámbito salud, a continuación, se coloca la información respecto a los servicios de salud y derechohabencia para el municipio de Tecate.

Tabla IV-42 Derechohabencia en el sistema de salud, Tecate, Baja California

POBLACIÓN	TOTAL DE DERECHO HABIENTES	IMSS	ISSSTE	ISSSTE ESTATAL	PEMEX, DEFENSA O MARINA	SEGUR O POPULAR	INSTITUCIÓN PRIVADA	OTRA
HOMBRES	35,303	22,334	2,044	1,501	58	8,212	882	715
MUJERES	37,342	22,517	2,380	1,625	47	9,924	821	630
TOTAL	72,645	44,851	4,424	3,126	105	18,136	1,703	1,345

Fuente: INAFED, 2010

En cuanto a la derechohabencia a sistemas de salud, la mayor parte de la población del municipio tiene IMSS, seguida por el Seguro Popular, posteriormente el ISSSTE y después el ISSSTE estatal.

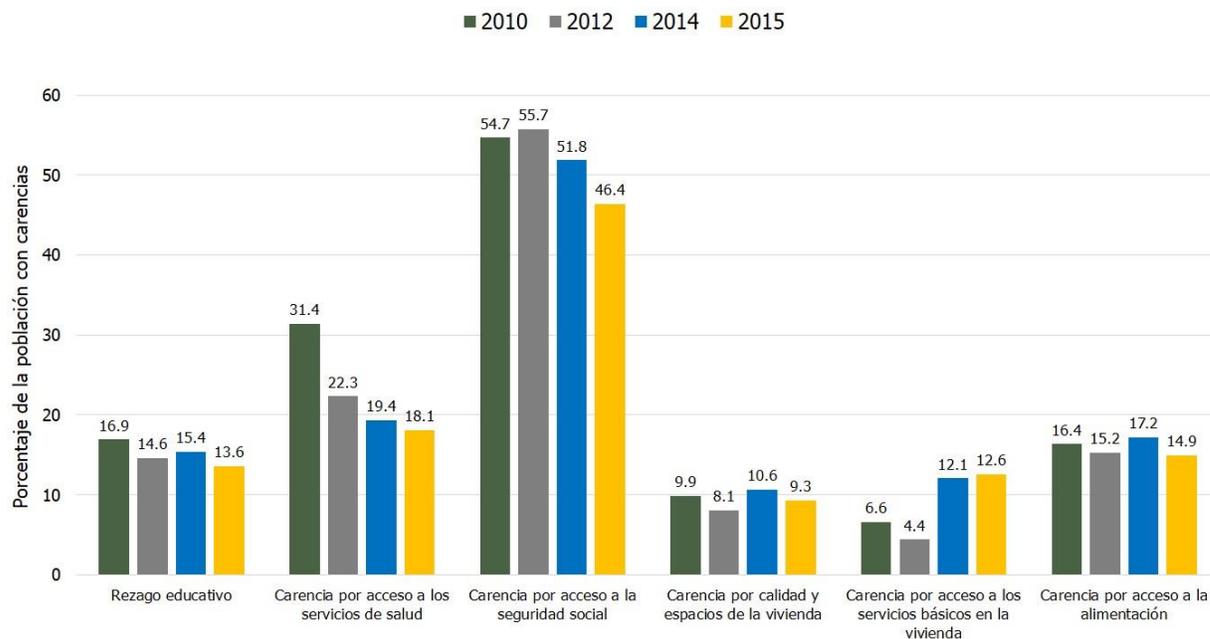
### Carencias sociales

Respecto a las carencias sociales, es importante recordar a qué refieren, se incluye lo siguiente:

- Población con rezago educativo
- Población carente de acceso a servicios de salud
- Población carente de acceso a calidad y espacios en la vivienda.
- Población carente de acceso a la alimentación
- Población carente de acceso a seguridad social
- Población carente de acceso a servicios básicos en la vivienda



### Evolución de las carencias sociales, Baja California, 2010-2015



Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, 2012, 2014 y MCS 2015.

Figura IV-57. Evaluación de las carencias sociales, Baja California, 2010-2015.

Como se puede observar, la seguridad social es una de las mayores carencias sociales en el estado, aunque ha habido una disminución de dicha carencia. En general, se observa que la carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda aumentó, ya que en 2010 se ubicaba en 6.6. y en 2015 en 12.6.

#### Conclusiones

En la información sociodemográfica se muestra que el año promedio de estudios es de casi 9 años, por lo que se concluye que la secundaria es el nivel educativo que la mayor parte de la población concluye. Sin embargo, sigue habiendo analfabetismo en el municipio. En cuanto a población indígena, hay casi 1,000 personas que hablan alguna lengua indígena, la mayor parte de las lenguas no son originarias del estado ni de la zona, por lo que se puede inferir que se debe a la migración sur- norte o quizá al deseo de entrada a Estados Unidos, país con el que comparte frontera Tecate.

De manera general, se espera que la **Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I** aporte al desarrollo de la región y así el de la población que vive en el municipio y cercanías del Proyecto.

### IV.3 Paisaje

---

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica. En este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella. De forma general, se puede decir que el paisaje resulta de la combinación de geomorfología, clima, plantas, animales, agua y de la incidencia de las alteraciones de tipo natural y antrópicas.

En función de lo anterior, el concepto paisaje se ha considerado con base en dos aspectos fundamentales:

- Como elemento perceptual aglutinador de toda una serie de características del medio físico (Dunn, 1974).
- El efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado (Laurie, 1970).

El objetivo principal del presente apartado es valorar la calidad del paisaje del área donde se desarrollará el proyecto y de su zona de influencia visual mediante la clasificación de unidades paisajísticas homogéneas.

Para desarrollar lo anterior se tomaron en cuenta tres importantes componentes propios del paisaje: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad.

#### IV.3.1 Visibilidad

---

Se entiende por visibilidad como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o una zona determinada. Usualmente se estudia mediante datos topográficos, como altitud, orientación, pendiente, etc.

Existen diferencias notables en la percepción del paisaje, sin observadores y con alta frecuencia de visitas, dado que la población afectada toma importancia en el segundo caso. En el análisis

de visibilidad se consideraron como puntos de observación los sitios desde donde es observable el paisaje (Localidades y Poblaciones con observadores potenciales).

El proyecto se ubica en el municipio de Tecate en las faldas de la zona Oeste de la Sierra Juárez, por lo que el paisaje del SAR está compuesto de un pequeño valle rodeado de lomeríos.

A medida que el objeto se aleja del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse. Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad:

- La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia y, por tanto,
- Es posible fijar una distancia en función de las peculiaridades de la zona de estudio a partir de la cual nos interesa proseguir los análisis de visibilidad.

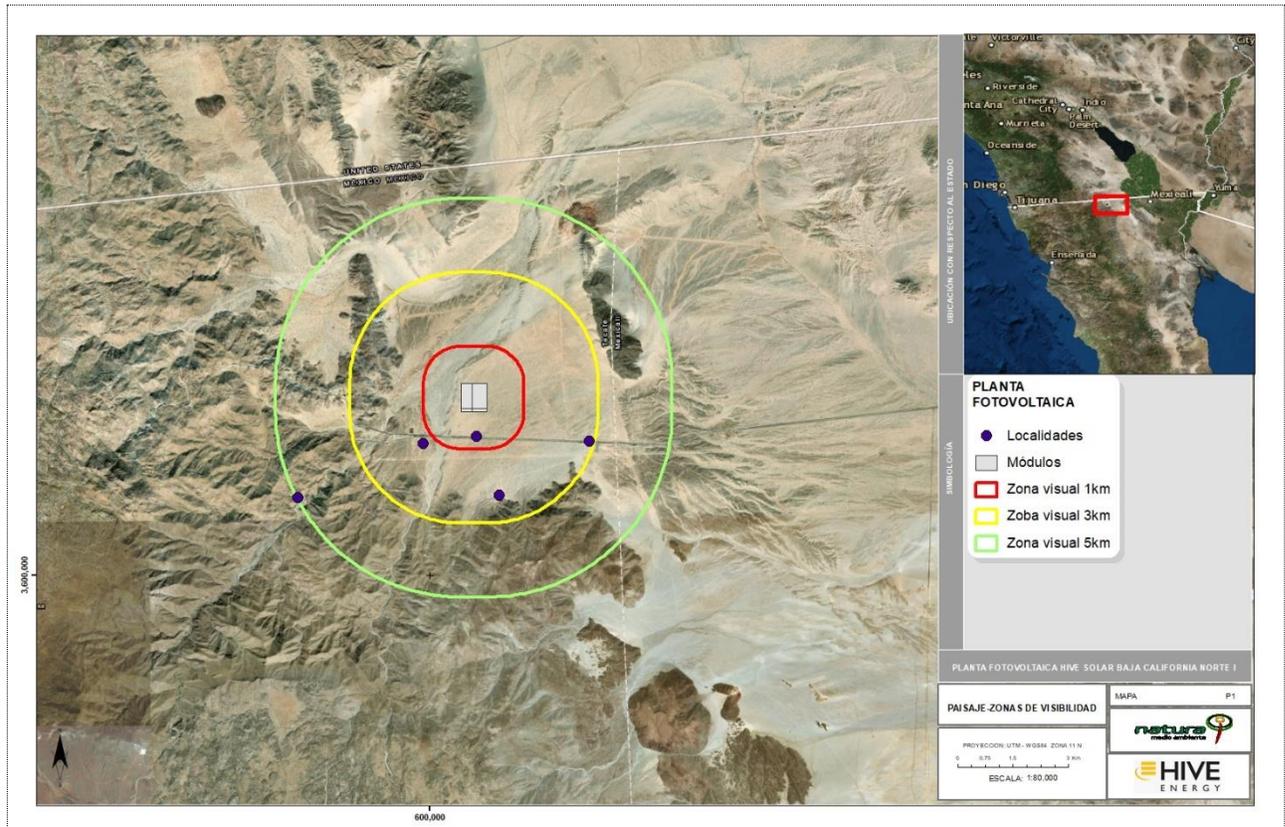
En consecuencia, el análisis de visibilidad adopta un sistema de pesos para ponderar lo que se ve en función de la distancia. De esta manera se proponen tres zonas de visibilidad como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla IV-43 Zonas de visibilidad.**

Zona	Distancia (km)
Próxima	0-1
Media	1.1 -3
Lejana	3.1- 5

- Zona próxima o primer plano: se tiene una percepción detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido.
- Zona o plano medio (entre los 200 y 500 metros): se perciben las formas generales y líneas. Los detalles singulares de los objetos se pierden, pero se aprecia mejor la composición del conjunto.
- Zonas lejanas o plano de fondo (entre los 800 y 5000 metros): los objetos se perciben como luces o sombras, principalmente siluetas. Los tonos varían en una gama de azul y grises, y las texturas irreconocibles.

Con base en las dimensiones del Proyecto se determinó una zona de influencia visual (Buffer) de 1, 3 y 5Km que corresponde a zonas desde donde se tendrá una perspectiva diferente del área del proyecto, como se muestra en el siguiente mapa.



**Figura IV-58 Zonas de visibilidad respecto al área de paneles.**

En la zona de influencia próxima (1 km) se ubica la casa ejidal que se utiliza como sala de reuniones para los ejidatarios. Las localidades más próximas son las que se ubican en el radio de visibilidad de 500 a 1000 m. En la tabla siguiente se hace una descripción de las localidades, su ubicación dentro de las zonas de visibilidad y el número de observadores (población).

**Tabla IV-44. Localidades de la zona de influencia visual.**

Nombre	Municipio	Zona de visibilidad	Población
<b>Nuevo Oasis (casa de piedra)</b>	Tecate	0-1 km	1
<b>El alemán</b>	Tecate	1-3 km	2
<b>Las Palmas</b>	Tecate	1-3 km	1

Nombre	Municipio	Zona de visibilidad	Población
<b>Mineral la Rumorosa</b>	Tecate	3-5 km	5
<b>Ninguno</b>	Tecate	1-3 km	1

Como se observa en el mapa anterior, la zona de interés es una pequeña llanura rodeada de algunos lomeríos y parte de la Sierra Juárez. La Sierra de Juárez a su vez sirve en parte como una barrera visual de la visibilidad a largo alcance a nivel de piso, sin embargo, el área es visible desde las zona altas de los lomeríos o sierra como se muestra en el siguiente análisis de la cuenca visual.

Es importante mencionar que desde la carretera Mexicali-Tecate en el tramo que se ubica en la sierra se podrá visualizar el proyecto por sus dimensiones (100 ha) y posición (zona llana).

La cuenca visual está definida como el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto. Para realizar este análisis se requiere por lo menos del modelo topográfico de la zona, que permita conocer las formas del relieve en donde se ubicara el Proyecto y de los puntos de observador (localidades).

Para conocer si el Proyecto será visible desde las localidades, se usó el Sistema de Información Geográfica (SIG) *ArcGIS*, en donde se utilizó la herramienta Cuenca Visual (*Viewshed*) que permite identificar por medio de celdas en un mapa (*raster*) los puntos que pueden visualizarse desde una o varias ubicaciones.

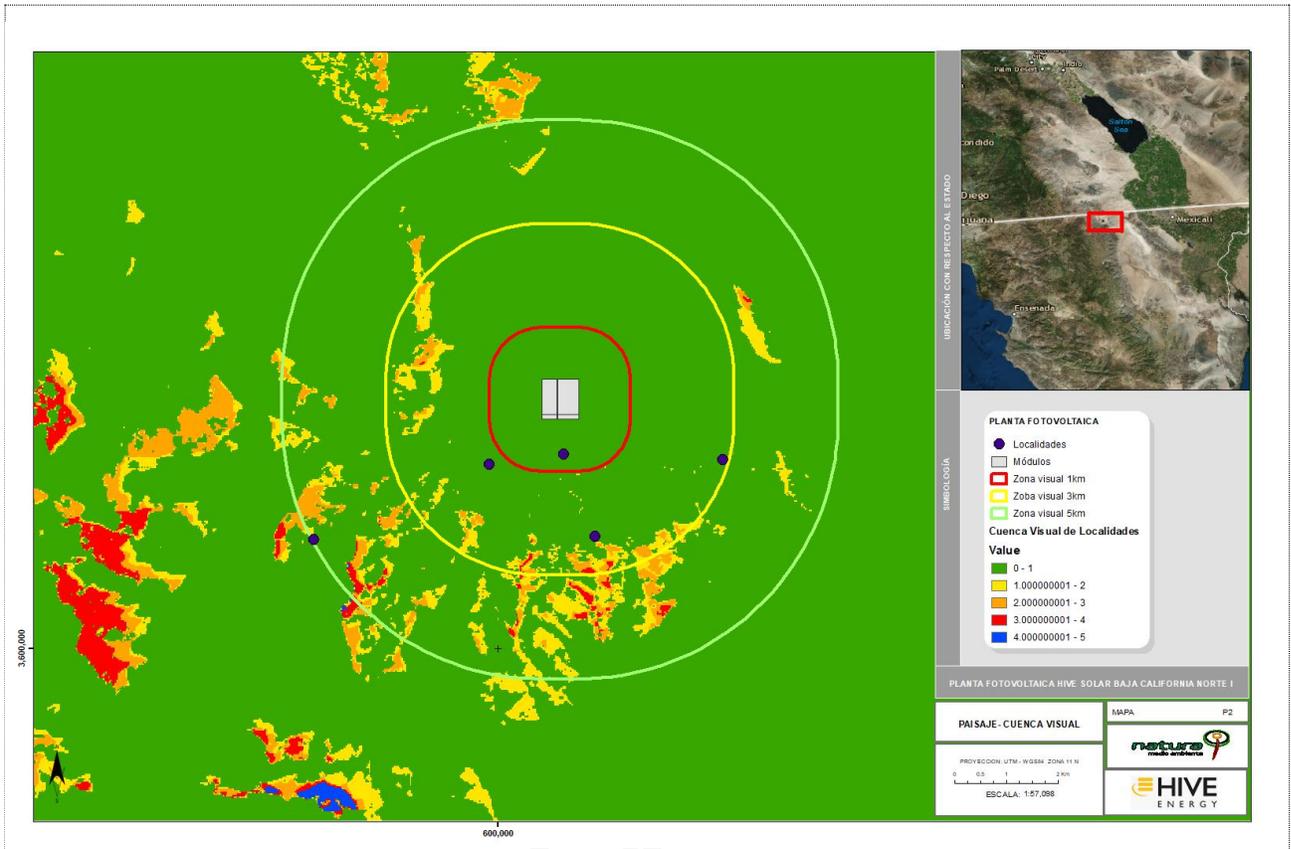


Figura IV-59 Cuenca visual del área del proyecto y las zonas de influencia visual.

De acuerdo con el análisis de la Cuenca Visual, la zona en donde se establecerá el Proyecto es visible desde alguna de las localidades ubicadas en los radios de visibilidad, por lo que no tendrá un impacto visual significativo hacia las personas. Sin embargo es importante mencionar que el área del proyecto es visible desde la carretera por lo que también habrá un impacto sobre los usuarios de esta.

### IV.3.2 Calidad paisajística

Para el estudio de calidad del paisaje se valoraron las características visuales básicas de los componentes presentes. Para este método se asigna un valor según los criterios de ordenación, y la suma total de estos determina la clase visual del área de estudio.

Como punto de partida del estudio de la calidad del paisaje, se realiza la división de la zona de trabajo de grandes regiones a sectores más reducidos que faciliten su análisis y que resulten

suficientemente operativos de cara a la toma de datos y a su caracterización precisa. Las unidades resultantes de esta compartimentación se denominan Unidades de Paisaje, y cuantas más pequeñas sean más homogéneas resultarán y más fielmente se podrán caracterizar. La división del territorio en estas unidades se lleva a cabo atendiendo a los aspectos visuales considerados como definitorios del paisaje. (Noción del paisaje, 2002).

En este caso, para determinar las Unidades de Paisaje se estableció como componente central la vegetación y usos de suelo. Atendiendo a lo anterior en el área del predio se identifica solamente dos unidades de paisaje, ya que por los componentes ambientales y específicamente por la vegetación (tipo y densidad), el terreno es homogéneo, sin embargo, se consideró que el cause presente en el predio presenta una estructura un tanto diferente.

**Tabla IV-45. Unidades de paisaje.**

Unidad	Tipo
UP-1	Matorral desértico micrófilo .
UP-2	Matorral desértico micrófilo (en el cauce intermitente).

➤ **Unidad de Paisaje (UP1)- Matorral desértico micrófilo.**

UP1	Matorral desértico micrófilo
<b>Componente</b>	Descripción
<b>Morfología</b>	Poco variable, zona llana con pendientes no mayores al 5%
<b>Vegetación</b>	Área con vegetación de tipo matorral desértico micrófilo.
<b>Fauna</b>	Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
<b>Agua</b>	En el área de paneles sin presencia de cuerpos de agua, con corrientes intermitentes cortas.
<b>Color</b>	Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo por la vegetación. Sin embargo, debido a la presencia de <i>Fouquieria splendens</i> existe un color verde.
<b>Fondo Escénico</b>	Es homogéneo en la zona del valle.
<b>Rareza</b>	Característico, aunque similar a otros en la zona.
<b>Actuaciones Humanas</b>	Existe la construcción de infraestructura de otro parque fotovoltaico en un área cercana al predio del proyecto, además, el predio se encuentra a 700

UP1		Matorral desértico micrófilo
		metros de la carretera Mexicali-Tecate. Estos elementos mencionados modifican la calidad visual de la zona.
<b>Fotografía</b>		
		

➤ **Unidad de Paisaje (UP2)- Matorral desértico micrófilo (corriente intermitente).**

UP1		Matorral desértico micrófilo
<b>Componente</b>		Descripción
<b>Morfología</b>		Zona aluvial con poca pendiente no mayor a 10%.
<b>Vegetación</b>		Área con vegetación de tipo ripiara
<b>Fauna</b>		Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
<b>Agua</b>		Área perteneciente a corrientes intermitentes.
<b>Color</b>		Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo por la escasa vegetación.
<b>Fondo Escénico</b>		Es homogéneo en la zona del valle.
<b>Rareza</b>		Característico por ser parte del cauce de corrientes intermitentes.
<b>Actuaciones Humanas</b>		Existe la construcción de infraestructura de otro parque fotovoltaico exactamente sobre esta UP, en un área cercana al predio del proyecto, además el predio se encuentra a 700 metro de la carretera Mexicali-Tecate, Estos elementos mencionados modifican la calidad visual de la zona.



Las técnicas de valoración en su mayoría son de tipo subjetivo pero sistemático, dentro de estas, se utilizó una metodología modificada a fin de considerar los elementos con presencia en la zona de interés (Martínez Vega, Martín Isabel, & Romero Calcerrada, 2003), en donde si bien no es un ecosistema con colores brillantes o densidades altas, si debiera tener una riqueza determinada. En la siguiente tabla se muestran los componentes que valoraran en cada UP y las características que definen su puntuación.

**Tabla IV-46 Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje**

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
<b>Morfología</b>	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.
<b>Vegetación</b>	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, peros solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
			formas, texturas y distribución interesantes.
<b>Fauna</b>	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
<b>Agua</b>	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominantes en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.
<b>Color</b>	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
<b>Fondo Escénico</b>	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
<b>Rareza</b>	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
<b>Actuaciones Humana</b>	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la

misma importancia en la calidad visual. A cada componente se le otorgó un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3) como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla IV-47 Ponderación de los valores de los componentes**

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Morfología	1
Vegetación	3
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	1
Actuaciones humanas	2

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad paisajística} = 1(\text{morfología}) + 3(\text{vegetación}) + 3(\text{fauna}) + 1(\text{agua}) + 2(\text{color}) + 1(\text{fondo escénico}) + 1(\text{rareza}) + 2(\text{actuaciones humanas})$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada UP. Se consideró el valor 70 como el más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

**Tabla IV-48 Clasificación de la calidad paisajística**

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
<b>Alta</b>	58 a 70
<b>Media alta</b>	44 a 57
<b>Media</b>	30 a 43
<b>Media baja</b>	15 a 29
<b>Baja</b>	Hasta 14

Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes.  
 Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.	

En el mismo orden de ideas, la valoración de las dos Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y ponderación de sus componentes. A manera de resumen, en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según la calidad paisajística:

**Tabla IV-49 Valoración de la calidad paisajística**

COMPONENTE	UP1	UP2
Morfología	1	1
Vegetación	3	3
Fauna	3	3
Agua	1	3
Color	3	3
Fondo Escénico	1	1
Rareza	1	3
Actuaciones Humana	1	1

La calidad visual de cada UP resulta de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores ponderados.

**Tabla IV-50 Resultado de valoración de calidad.**

UP	PUNTAJE	CATEGORÍA
UP1	$1(1) + 3(3) + 3(3) + 1(1) + 2(3) + 1(1) + 1(1) + 2(1) = 30$	Media
UP2	$1(1) + 3(3) + 3(3) + 1(3) + 2(3) + 1(1) + 1(3) + 2(1) = 34$	Media

Es importante mencionar cuales son las unidades de paisaje que se encuentran en el SAR con la finalidad de conocer el paisaje de manera integral. En este sentido en el SAR se identificaron 3 tipos de vegetación, sin embargo, estas unidades de paisaje no serán modificadas.

**Tabla IV-51 Usos de suelo presentes y tipos de vegetación presentes en el SAR**

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	%
-------------	-----------------	---

<b>Matorral Desértico Micrófilo (MDM)</b>	13,298.7098	96.7320
<b>Chaparral (ML)</b>	261.8086	1.9043
<b>Vegetación de Galería (VG)</b>	187.4785	1.3637
<b>TOTAL</b>	13747.9969	100

### IV.3.3 Fragilidad

Se define fragilidad visual como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Es el termino opuesto al de Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual<sup>8</sup>. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje.

Tabla IV-52 Absorción visual vs calidad visual

CAV	FRAGILIDAD
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

En relación con lo anterior, en la presente evaluación se realizó la valoración de la CAV mediante la metodología propuesta por YEOMANS, 1986.

Tabla IV-53 Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente > 55%)	Inclinado suave (25-55%)	Poco inclinado (0-25%)
Diversidad vegetal. (D)	Diversificado e interesante	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin

<sup>8</sup> Montoya, R. y Padilla, J. (2001): "Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje", Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo, Universidad de Oviedo-AGE, pp. 181-184

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
			vegetación o monoespecífica.
Erosionabilidad del suelo. (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
Contraste suelo/vegetación. (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación, o sin vegetación.
Vegetación, potencial de regeneración. (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o potencial de regeneración bajo.
Contraste suelo/roca. (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

Tabla IV-54 Clasificación de la Capacidad de Absorción Visual

CAV	PUNTUACIÓN TOTAL
Alta	61 a 70
Media alta	46 a 60

CAV	PUNTUACIÓN TOTAL
Media	31 a 45
Media baja	16 a 30
Baja	Hasta 15
Baja CAV = fragilidad alta Media baja CAV= fragilidad media alta Media CAV= fragilidad media Media alta CAV= fragilidad media baja Alta CAV= fragilidad baja	

**Tabla IV-55 Valoración de la CAV de las UP**

ELEMENTOS	UP1	UP2
Pendientes (S)	1	1
Diversidad vegetal (D)	3	3
Erosionabilidad del suelo (E)	3	3
Contraste suelo/vegetación (V)	3	3
Vegetación, potencial de regeneración (R)	5	5
Contraste suelo/ roca (C)	3	3

Como resultado, se obtuvo para cada UP una categoría general según su capacidad de absorción visual vs fragilidad, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla IV-56 Resultado de valoración de Calidad de Absorción Visual.**

UNIDAD DE PAISAJE	PUNTAJE	CAV	FRAGILIDAD
<b>UP1</b>	$1 \times (3 + 3 + 3 + 5 + 3) = 17$	Media baja	Media alta
<b>UP2</b>	$1 \times (3 + 3 + 3 + 5 + 3) = 17$	Media baja	Media alta

Ambas unidades presentan una Capacidad de Absorción Visual media-baja derivado principalmente por tratarse de una zona llana con una ligera pendiente imperceptible, por lo que en esta área no es posible ocultar de manera natural algún elemento antrópico.

#### IV.3.4 Integración de la calidad y fragilidad

Para tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje y poder establecer el grado de sensibilidad o protección, se aplica una matriz de integración como se muestra en seguida.

Tabla IV-57 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

FRAGILIDAD		CALIDAD				
		Baja			Alta	
		I	II	III	IV	V
Baja	I	5		3	2	
	II					
	III	4				
	IV				1	
Alta	V					

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como en el siguiente cuadro.

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Tabla IV-58 Integración de calidad y fragilidad.

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD	FRAGILIDAD	INTERACCIÓN
-------------------	---------	------------	-------------

UP1	Media (III)	Media baja (III)	<b>Clase 3</b>
UP2	Media (III)	Media baja (IV)	<b>Clase 3</b>

Las unidades de paisaje presentan un tipo de vegetación de matorral desértico microfilo con una calidad media y una fragilidad media baja, derivado de que no existen factores ambientales significativos que permitan la integración visual de componentes antrópicos sin embargo la calidad de los factores ya es baja y el proyecto no incidirá significativamente en estos.

#### IV.4 Diagnóstico ambiental

##### IV.4.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para realizar un diagnóstico ambiental del área destinada para el proyecto y plasmar el estado actual de los diferentes componentes del ambiente previo a la ejecución del parque Fotovoltaico, se ha realizado un inventario ambiental.

#### INVENTARIO AMBIENTAL

La zona en donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por la presencia del tipo de vegetación matorral desértico micrófilo con una densidad y diversidad de especies baja. Además, dentro del área del proyecto existen indicios de actividades antropogénicas irregulares como la presencia de basura y la adecuación del terreno para practica de carreras de algún tipo de vehículo.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procedió a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV-59. Componentes ambientales susceptibles de modificar

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO	AGUA	1. Cantidad

	<b>ABIÓTICO</b>	<b>SUELO</b>	2. <b>Calidad</b>
			3. <b>Calidad</b>
			4. <b>Erosión</b>
			5. <b>Compactación</b>
			6. <b>Calidad</b>
		<b>AIRE</b>	7. <b>Ruido</b>
			8. <b>Visibilidad</b>
		<b>PAISAJE</b>	9. <b>Calidad</b>
			10. <b>Alteración/fragilidad</b>
	11. <b>Diversidad</b>		
	<b>MEDIO BIÓTICO</b>	<b>FLORA</b>	12. <b>Abundancia</b>
			13. <b>Hábitat</b>
		<b>FAUNA</b>	14. <b>Anfibios y Reptiles</b>
15. <b>Aves</b>			
16. <b>Quirópteros</b>			
17. <b>Mamíferos no voladores</b>			
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			18. <b>Actividades comerciales</b>
			19. <b>Generación de empleos</b>

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

**Tabla IV-60. Rangos de calidad de los parámetros.**

NIVEL	CALIDAD
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un “peso” o índice ponderado expresado en **“Unidades de Importancia (UI)”** . Para la presente valoración se asignaron un total de **210 Unidades de Importancia**.
- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **“Unidades de Importancia Ambiental (UIA)”** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

*UIA*: Unidades de Importancia Ambiental

*(CA)<sub>i</sub>*: Valor de la calidad de cada parámetro

*(UI)<sub>i</sub>*: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$\text{Calidad del componente} = \frac{(\text{UIA del componente}) * (100)}{(\text{UI del componente})}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

Tabla IV-61. Rangos de calidad

Porcentaje	Nivel	Calidad
<b>81 – 100 %</b>	5	Alta (Óptima)
<b>61- 80 %</b>	4	Media-Alta
<b>41 – 60 %</b>	3	Media
<b>21- 40 %</b>	2	Media-Baja
<b>Menor al 20 %</b>	1	Baja

#### IV.4.2 Descripción y análisis del diagnóstico ambiental

El primer escenario y diagnóstico ambiental considera la situación actual en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto y es la base del presente capítulo. Este escenario se basa en conocer el estado actual de la superficie de acuerdo con su estado ecológico, medio ambiental y paisajístico, los cuales se subdividen en los factores agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómico. Este análisis se realiza sin considerar los impactos provocados por el proyecto, es decir, simplemente se hace un análisis de la situación y del ecosistema actual.

El paisaje del área del proyecto no presenta indicios de grandes alteraciones. Sin embargo, en el SAR existe la construcción de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas. A continuación, se muestra la tabla con la valoración de la calidad de los componentes ambientales establecidos:

Tabla IV-62 Valoración de los componentes ambientales

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	El área del proyecto presenta en su mayoría vegetación de tipo matorral desértico micrófilo. Esta vegetación es característica del ecosistema de la zona y permite la retención de humedad en el suelo. En el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto se han identificado cuatro corrientes intermitentes con presencia en el cauce que se observa en la zona este del predio (Ver estudio Hidrológico anexo). Los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana indica que la precipitación anual es baja, aproximadamente de 64.4 mm.
			Calidad	0.75	La calidad del agua puede verse afectada por factores físicos, químicos y biológicos como son el aumento de la población humana, la masiva urbanización, el vertimiento de nuevos patógenos y productos químicos. En el área del proyecto no se observaron asentamientos humanos o actividades antropogénicas que puedan afectar de alguna manera el acuífero, y no existen corrientes superficiales que afectar.
		SUELO	Calidad	0.5	En la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa (CRETIB). Los residuos en estado líquido son los más susceptibles de contaminar el suelo debido a que se infiltran y pueden contaminar no solo la capa más superficial sino capas más profundas que no son perceptibles.  Dentro del área del proyecto, se detectó la presencia de residuos sólidos urbanos. Asimismo, en algunas zonas que son utilizadas como pistas de automóviles se detectó la presencia de llantas desechadas. Es importante mencionar que estos elementos no son parte del proyecto,

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					sin embargo, se consideran para el diagnóstico ambiental y en la etapa de preparación del sitio se les dará un manejo adecuado. No se detectó la presencia de residuos peligrosos en el sitio.
			Erosión	0.5	La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área de proyecto es susceptible a los procesos de erosión por el tipo de suelo, no obstante, actualmente el suelo presenta una capa de vegetación correspondiente a vegetación de tipo matorral xerófilo por lo que el índice de erosión es bajo. El área donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta una pendiente mayor al 10%, es por esto que el grado de erodabilidad es baja.
			Compactación	0.75	La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa su densificación a medida que el aire es desplazado de los poros que existen entre los granos del suelo. En algunas partes del área del proyecto existe evidencia de pequeñas adecuaciones del terreno que se utilizan como pista, es por ello que estas zonas del suelo han sido ligeramente compactadas.
		AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes. Sin embargo, cerca del predio se encuentra la carretera de cuota Mexicali-Tecate, en la que circulan vehículos que funcionan como fuentes de contaminación móviles, por lo cual de alguna forma inciden en la calidad del aire de la zona.
			Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal. Es importante mencionar que en las áreas del proyecto cercanas a la

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					carretera de cuota Mexicali-Tecate se perciben mayores niveles de ruido debido a la circulación de automóviles y camiones de carga pesada.
		PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AI presenta pendientes suaves, es decir, entre 5-7%. Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales, aunado a la gran extensión del área del proyecto, es posible observar el AP desde largas distancias.
			Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto, es un terreno con baja abundancia y diversidad de especies vegetales y de fauna. Además, las corrientes que existen son de tipo intermitentes y existe una baja precipitación. De manera general, las dos unidades de paisaje que se lograron identificar presentan una calidad media.
			Alteración/ fragilidad	0.5	La naturalidad del paisaje influye en el proceso de alteración del paisaje. Es decir, un paisaje tiene menos alteración cuando la presencia de elementos antrópicos es nula (edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Con base en lo anterior, se infiere que el AP no presenta señales de alteraciones grandes, sin embargo, existe la construcción en el SAR de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> .
Abundancia			0.5	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja.	
FAUNA		Hábitat	0.50	El predio de interés si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantiene las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna de la zona. Se debe mencionar que en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que es posible que la fauna del sitio haya presentado desplazamientos previos que se acumularán con los desplazamientos ocasionados por el proyecto.	
		Anfibios y Reptiles	0.25	En el AP se registraron solamente 2 especies de reptiles: <i>Callisaurus draconoides</i> y <i>Uta stansburiana</i> . La especie más abundante en el AP fue <i>Callisaurus draconoides</i> . Las dos especies registradas se encuentran en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. El índice de Shannon-Wiener para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.66, el cual implica una diversidad baja.	
		Aves	0.5	Dentro del área del proyecto no se registraron especies que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a la riqueza de especies, se registraron 10 especies en el AP y en el SAR 16 especies. El índice de Shannon-Wiener para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 1.90, el cual implica una diversidad baja.	
				La abundancia de las especies se cuantificó de "escasa a frecuente" y solo el Pinzón Mexicano presentó una abundancia relativa "abundante".	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Quirópteros	0.25	Se registraron 3 especies de murciélagos en el AP, mientras que en el SAR se registraron 4 especies. El índice de Shannon-Wiener para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.63, el cual implica una diversidad baja. Por lo tanto, este grupo de fauna no está altamente representado.
			Mamíferos no voladores	0.50	Se registraron 8 especies en el SAR y AP, de las cuales ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La mastofauna del AP está representada por <i>Canis latrans</i> , <i>Lepus californicus</i> , <i>Dipodomys merriami</i> y <i>Urocyon cinereoargenteus</i> . El índice de Shannon-Wiener para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.63, el cual implica una diversidad baja. Por lo tanto, este grupo de fauna no está altamente representado.
			Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto se dedica a actividades agropecuarias.
			Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socio-económicas relacionadas con la falta de empleo.
		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>			

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

Tabla IV-63 Valoración del estado actual de los componentes ambientales.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	22.5	56.25
	4. Erosión	0.5	15		7.5		
	5. Compactación	0.75	10		7.5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	7. Ruido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	9. Calidad	0.5	10		5		
	10. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.5	15	50	7.5	18.75	42.50
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.50	10		2.5		
SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25
	19. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
<b>TOTAL</b>		<b>9.5</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>106.25</b>	<b>106.25</b>	<b>357.08</b>

Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente

Tabla IV-64 Rangos de Calidad

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 – 100 %	5	Alta (Optima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 – 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

Tabla IV-65 Calidad de cada Componente

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	50.0	Media
SUELO	56.25	Media
AIRE	75.00	Media alta
PAISAJE	58.33	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	42.50	Media
MEDIO SOCIOECONÓMICO	25.00	Media baja

#### IV.4.3 Conclusión

En conclusión, la valoración de los componentes ambientales se encuentra entre los rangos de calidad de **Media baja a Media** y solo la calidad del componente aire presenta una calidad **Media alta**.

A pesar de la existencia de vegetación natural de matorral desértico micrófilo los datos de campo reportan un bajo índice de diversidad y baja abundancia de especies. Además, existe una escasa presencia de fauna derivado probablemente a que el AP no representa un área de refugio y alimentación importante.

Los pocos componentes (suelo, agua, vegetación, relieve) que integran el paisaje en el AP determinan una calidad del paisaje baja y una mediana fragilidad. Por otro lado, la visibilidad del sitio es extensa ya que no existen elementos naturales (en ciertas direcciones) que limiten la visibilidad a esta área.

# **CAPITULO V**

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

CONSULTA PÚBLICA

## ÍNDICE

<b>V</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>	<b>V-1</b>
<b>V.1</b>	<b>Identificación de impactos .....</b>	<b>V-2</b>
V.1.1	Identificación de impactos ambientales .....	V-6
<b>V.2</b>	<b>Valoración de los impactos.....</b>	<b>V-8</b>
<b>V.3</b>	<b>Indicadores de impacto .....</b>	<b>V-12</b>
<b>V.4</b>	<b>Caracterización de los impactos .....</b>	<b>V-15</b>
<b>V.5</b>	<b>Resultados de la matriz causa-efecto .....</b>	<b>V-16</b>
<b>V.6</b>	<b>Resultados de la valoración de impactos .....</b>	<b>V-19</b>
<b>V.7</b>	<b>Descripción de los impactos identificados.....</b>	<b>V-25</b>
V.7.1	Descripción de impactos del componente Agua.....	V-25
V.7.2	Descripción de impactos del componente Suelo .....	V-27
V.7.3	Descripción de impactos del componente Aire .....	V-30
V.7.4	Descripción de impactos del componente Paisaje.....	V-31
V.7.5	Descripción de impactos del componente Flora.....	V-32
V.7.6	Descripción de impactos del componente Fauna .....	V-33
V.7.7	Descripción de impactos del componente Socioeconómico .....	V-37
<b>V.8</b>	<b>Impactos residuales.....</b>	<b>V-38</b>
<b>V.9</b>	<b>Impactos sinérgicos .....</b>	<b>V-45</b>
<b>V.10</b>	<b>Impactos Acumulativos .....</b>	<b>V-50</b>
<b>V.11</b>	<b>Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos.....</b>	<b>V-54</b>
V.11.1	Introducción .....	V-54
V.11.2	Objetivos .....	V-54
V.11.3	Alcance .....	V-55
V.11.4	Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos .....	V-55
V.11.5	Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos .....	V-56
V.11.5.1	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I.....	V-57
V.11.5.2	Proyecto Rumorosa Solar .....	V-58
V.11.6	Identificación de Impactos Acumulativos.....	V-60
V.11.6.1	Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal .....	V-60
V.11.6.2	Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa .....	V-63
V.11.6.3	Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs.....	V-66
V.11.6.4	Paso 4: Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras. ....	V-69
V.11.7	Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs.....	V-76
V.11.8	Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias.....	V-78
V.11.9	Recomendaciones .....	V-79
V.11.9.1	Recomendación 1: Establecer un Plan de manejo de efectos acumulativos.....	V-79
V.11.9.2	Recomendación 2: Realizar un análisis de Impactos acumulativos detallado y promover el establecimiento de una mesa de trabajo regional .....	V-80
<b>V.12</b>	<b>Conclusiones generales .....</b>	<b>V-81</b>

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

---

La identificación y valorización de los impactos ambientales ligados al desarrollo de todas las etapas del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se llevó a cabo analizando la información desde la perspectiva de cada una de las etapas necesarias para el desarrollo del proyecto. Se consideraron las características específicas del proyecto con el fin de identificar dentro de los subsistemas físico-natural y socioeconómico los factores bióticos y abióticos sobre los que tendrán incidencia directa las actividades del proyecto.

El objetivo del presente apartado es identificar, valorizar y analizar los aspectos generados en las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 12, fracción V del Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Es importante mencionar que los impactos ambientales pueden ser tanto negativos como positivos, en particular en aquellas actividades que pudieran ocasionar alteraciones favorables o desfavorables en algunos de los componentes del medio.

Para la elaboración de este apartado se consideraron características propias del proyecto, como lo es la ubicación física de los predios usufructuados, las actividades que por sus características podrían ocasionar impactos al ambiente, así como las características del medio biótico y abiótico de la zona donde se establecerá el proyecto. Esta información se describe con mayor detalle en los Capítulos II y IV de la presente MIA-R.

En primer lugar, se realizó un inventario ambiental a priori de la zona en donde se construirá la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", estudiando el estado de conservación del sitio, las condiciones ambientales, los usos de suelo, tipo de vegetación, presencia de actividades productivas existentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto y que permita la evaluación de la calidad de conservación de los ecosistemas presentes.

Posteriormente se estudiaron todas las actuaciones necesarias para la realización del parque solar con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones

sobre el medio. Dichas acciones asociadas al proyecto susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales se analizaron desde una triple visión:

- ✓ Por los insumos o materias primas que utiliza
- ✓ Por el espacio que ocupa
- ✓ Por los efluentes que emite

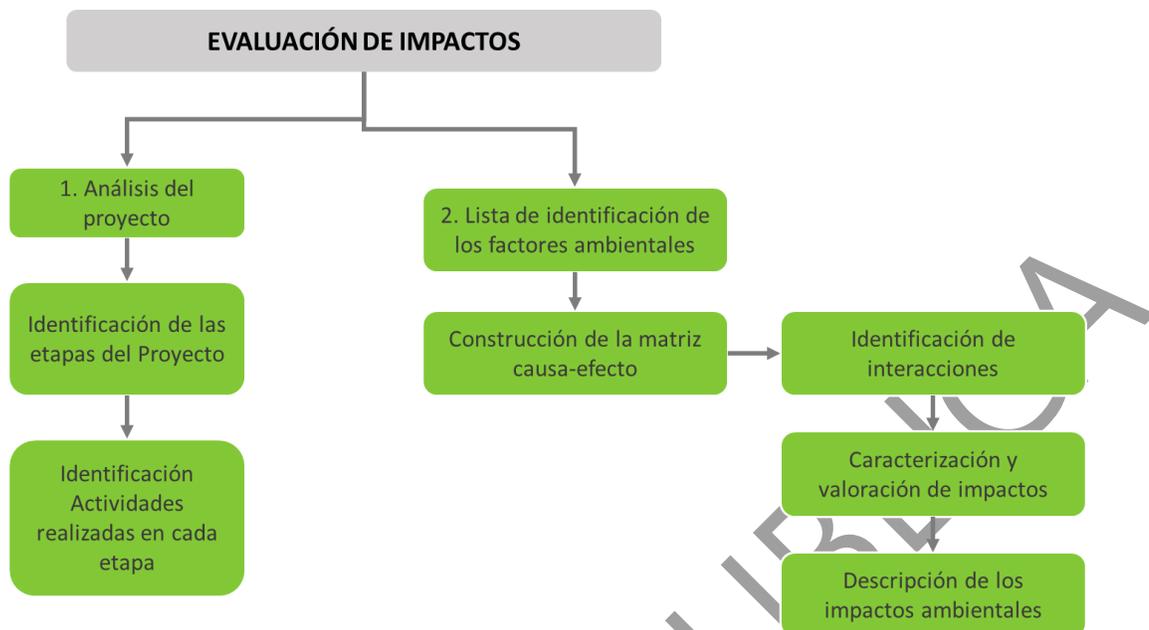
## V.1 Identificación de impactos

---

La identificación de los impactos generados por el Proyecto se realizó a través de diferentes métodos pero complementarios entre sí con el objetivo de caracterizar y valorar los impactos derivados de las actividades del proyecto. Dichos métodos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010), los cuales se describen en este apartado.

En la siguiente figura se muestra una esquematización de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.



**Figura V-1 Metodología general de identificación y descripción de impactos ambientales**

En términos prácticos para la evaluación de impacto ambiental, primero es importante mencionar que el medio ambiente está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio físico o natural y Medio socioeconómico, que a su vez están divididos en subsistemas (medio abiótico, medio biótico, medio socioeconómico y medio perceptual). A cada uno de esos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes del mismo. (aire, agua, suelo, flora, fauna, entre otros). Por ejemplo, el componente ambiental "Aire" que pertenece al medio abiótico se analiza a través de los factores ambientales que lo caracterizan y posibilitan su medición: calidad del aire, nivel de polvo, nivel de olores, nivel de ruido, etc.

Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los sistemas, subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto. También se definieron los posibles indicadores ambientales para evaluar los impactos. Los elementos mencionados se encuentran relacionados en la siguiente tabla.

**Tabla V-1 Componentes y factores ambientales susceptibles a ser impactados**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	AGUA	Cantidad
			Calidad
		SUELO	Calidad
			Erosión
			Compactación
		AIRE	Calidad
			Ruido
		PAISAJE	Visibilidad
	Calidad		
	Alteración o fragilidad		
	<b>MEDIO BIÓTICO</b>	FLORA	Diversidad
			Abundancia
		FAUNA	Hábitat
			Anfibios y reptiles
Aves			
Quirópteros			
Mamíferos no voladores			
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	
		Generación de empleos	

Asimismo, se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución. La energía concentrada del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se transmitirá al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a través de una Línea de Transmisión Eléctrica (LTE) La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con una servidumbre de 30 m. La LTE conectará la subestación elevadora del parque solar con la interconexión de la Subestación Eléctrica existente de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en el Municipio de Tecate, Baja California. Asimismo, la LTE contará con las siguientes estructuras:

- Poste de paso Ductile Iron 75 pies, clase H4 (PP)
- Poste de remate Ductile Iron 75 pies, clase H8 (PR)

- Percha de remate a base de poste Ductile Iron 80 pies, clase H8 (ER)

Las actividades propias de la instalación de la LTE también fueron consideradas en la evaluación de impactos en la Matriz Causa-Efecto.

En la siguiente tabla se muestran las etapas identificadas y sus actividades correspondientes:

**Tabla V-2 Etapas y actividades del proyecto "Baja California Norte I"**

ETAPA	ACTIVIDADES	
<b>Preparación del sitio</b>	Campamento provisional	
	Desmonte Y Despalme	
	Trazo y nivelación	
<b>Construcción</b>	Cercado perimetral	
	Excavación y zanjas	
	Cimentación	
	Hincado de estructuras	
	Cableado del parque	
	Montaje de paneles, inversores y transformadores	
	Montaje de subestación	
	Edificio principal y de control	
	Línea de transmisión (interconexión)	
	Pruebas	
	Limpieza del sitio	Limpieza general del sitio
		Retiro de maquinaria
	<b>Operación y mantenimiento</b>	Generación de energía eléctrica
Transporte y evacuación de la energía eléctrica producida		
Mantenimiento preventivo de paneles y equipos		
Mantenimiento de caminos		
Control de malezas		
<b>Abandono</b>	Desmantelamiento de módulos fotovoltaicos	
	Desmantelamiento de tendidos eléctricos enterrados	
	Recuperación del suelo ocupado por caminos viales	
	Desmantelamiento del edificio de control y subestación	
	Desmantelamiento de las líneas de alta tensión	

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz capaz de evaluar que componentes se verán

afectados de acuerdo con las actividades a realizar. El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se colocó un cero.

Una vez realizado el llenado de la matriz, se procedió a obtener los resultados mediante la sumatoria de las diferentes interacciones identificadas, obteniéndose resultados por factor, actividad o de manera global por componente, por etapa o por subsistema. Con esto se observó que factor presenta mayor número de interacciones en base a la actividad del proyecto.

### V.1.1 Identificación de impactos ambientales

---

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se consideraron dos conceptos básicos:

➤ FACTORES AMBIENTALES:

Los factores ambientales se definen como los diferentes elementos o componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida. Estos son susceptibles de ser modificados por el ser humano y estas modificaciones pueden ocasionar graves problemas.

El medio ambiente puede entenderse como el sistema constituido por elementos y procesos identificados por factores como:

- ✓ El ser humano, la fauna y la flora.
- ✓ El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- ✓ Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- ✓ La interacción entre todos los factores anteriores.

➤ IMPACTO AMBIENTAL:

Se dice que existe impacto ambiental cuando una consecuencia de una acción de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Es importante aclarar que el término impacto no implica únicamente negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos.

Una vez aplicado lo anterior, fue posible identificar con mayor facilidad los impactos ambientales que generará la implementación del proyecto en cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción, operación y abandono). En la siguiente tabla se presentan los impactos ambientales identificados para el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I".

**Tabla V-3. Impactos ambientales identificados para el proyecto.**

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración
		Modificación a los patrones de escurrimiento
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
	Erosión	Pérdida de suelo por erosión eólica
		Pérdida de suelo por erosión hídrica
Compactación	Compactación del suelo	
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
	Sonido	Generación de ruidos por maquinaria y/o camiones
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución en la abundancia de organismos
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos
	Anfibios y Reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Destrucción de nidos
	Quirópteros	Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
		Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Destrucción de refugios
	Mamíferos no voladores	Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque
		Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
		Destrucción de refugios o madrigueras
Actividades comerciales	Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	
	Derrama económica por bienes o servicios	

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Generación de empleos	Generación de empleos

Una vez identificados los impactos ambientales a generar por la implementación del proyecto, se evaluó de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto.

Como se observa en la tabla anterior, las metodologías planteadas nos proveen de una amplia visión de la forma en la que los diversos componentes ambientales se verán afectados, derivando por resultado un panorama completo de las implicaciones directas del proyecto sobre el medio ambiente, es decir, contemplan las actividades constructivas y operacionales del proyecto, así como la fase de abandono de sitio. Al mostrar las interacciones se hace más evidente la presencia de los impactos sobre cada componente.

Hay que hacer notar que en algunos casos las interacciones factor-actividad resultan ser positivas. En cuanto a la valoración de los impactos es posible categorizarlos, resaltando así aquellos que pueden comprometer la integridad del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello que las metodologías utilizadas resultaron adecuadas para identificar y valorar los impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I".

## V.2 Valoración de los impactos

A partir de la metodología propuesta fue posible evaluar de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto de acuerdo con su significancia, considerando los siguientes parámetros: la naturaleza (+/-), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permitió identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

Esta metodología se puede definir de manera general como una metodología semicuantitativa, ya que su valoración se deriva de atributos cualitativos que toman significado numérico a partir de la percepción del evaluador, por lo que esta metodología tiene un grado de subjetividad que debe considerarse. Sin embargo, es una metodología simple que incluye los atributos necesarios

para hacer un diagnóstico de los posibles impactos negativos sobre el medio y su influencia sobre el ambiente. A continuación, se definen las características de cada uno de los atributos evaluados:

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+) o (-)	<p>El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.</p> <p>Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.</p> <p>Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.</p>	(+)
			(-)
Intensidad	IN	<p>Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.</p>	Baja 1
			Media 2
			Alta 4
			Muy alta 8
			Total 12
Extensión	EX	<p>Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).</p> <p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).</p> <p>En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra</p>	Puntual 1
			Parcial 2
			Extenso 4
			Total 8
			Crítica (+4)

Término	Clave	Descripción	Valoración
		alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	
<b>Momento</b>	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1
			Medio plazo 2
			Corto plazo (Inmediato) 3
			Inmediato 4
			Crítico (+4)
<b>Persistencia</b>	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1
			Momentáneo 1
			Temporal 2
			Persistente 3
			Permanente 4
<b>Reversibilidad</b>	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1
			Medio plazo 2
			Largo plazo 3
			Irreversible 4
<b>Sinergia</b>	SI	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de	Sin sinergismo 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sinérgico 2
			Muy sinérgico 4
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	Simple 1
			Acumulativo 4
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1
			Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular y discontinuo 1
			Periódico 2
			Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir,	Recuperable de manera inmediata 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		<p>la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).</p> <p>Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).</p>	<p>Recuperable a corto plazo 2</p> <p>Recuperable a mediano plazo 3</p> <p>Recuperable a largo plazo 4</p> <p>Mitigable 4</p> <p>Irrecuperable 8</p>
<p><b>Importancia del Impacto</b></p>		<p>La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados.</p> <p>Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación:</p> $I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

La importancia del impacto calculado(I) puede registrar valores entre 13 y 100. Los valores intermedios (entre 40 y 60) se presentan cuando sucede alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

### V.3 Indicadores de impacto

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor.

En este caso, los indicadores de impacto se aplicaron a la metodología de valoración de impactos, utilizándolos para la valoración de la intensidad del impacto. La intensidad del impacto es el efecto que tiene la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; por ende, se entiende que es el grado de modificación o alteración del componente.

En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan. En otros casos no se encuentra un indicador cuantificable por lo que se recurre a otros parámetros en términos de los que se pueda realizar la medición del factor y en consecuencia la del efecto que pueda sufrir, tales como sensaciones lo menos subjetivas posibles o mediciones cualitativas (agradable, desagradable, frecuente, ocasional, fuerte, moderado).

El indicador podrá medir el impacto por la diferencia entre la situación del factor con proyecto y sin proyecto. Cabe mencionar que pueden existir varios indicadores para un mismo factor, dependiendo de la perspectiva con la que se quiera medir el factor, así que el evaluador selecciona el indicador idóneo. Establecido el indicador, la unidad de medida queda automáticamente delimitada de acuerdo con la definición del propio indicador; sin embargo, quedarán algunos indicadores que sean medidos de manera subjetiva, los cuales pueden quedar expresados en porcentaje de pérdida de calidad del entorno sin proyecto o en escalas representativas de su calidad en unidades de valor abstractas. En el siguiente cuadro se presentan algunos indicadores para la medición de los impactos identificados, así como las unidades de medición.

**Tabla V-4. Indicadores de impacto ambiental**

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m <sup>3</sup>
		Volumen de escurrida	Relación ha/m <sup>3</sup>
		Escurrimientos presentes	Número de escurrimientos
	Calidad	Saturación de residuos en el medio	kg
			Buena-mala Apreciable - Inapreciable
	Concentración en el medio	Parámetros fisicoquímicos	
SUELO	Calidad	Saturación de residuos en el medio	kg
			Buena-mala Apreciable - Inapreciable
		Concentración en el medio	Parámetros fisicoquímicos
	Erosión	Toneladas por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
	Compactación	Espacios entre partículas	m <sup>2</sup>
		Baja densidad vegetal	

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces	Baja productividad
<b>AIRE</b>	Calidad	Emisión de contaminantes diaria	Buena - Mala
			Apreciable - inapreciable
			Número de máquinas trabajando
Sonido	Decibeles por encima de los niveles naturales del sitio	dB (decibeles)	
<b>PAISAJE</b>	Visibilidad	Superficie de la cenca visible al proyecto	m <sup>2</sup>
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
	Alteración o fragilidad	Grado de conservación	Bueno
			Regular
Malo			
<b>FLORA</b>	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ ha
<b>FAUNA</b>	Hábitat	Especies protegidas, endémicas o de importancia.	Número de especies
		Superficie de los corredores biológicos o áreas con vegetación	Área (m <sup>2</sup> )
		Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Anfibios y Reptiles	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Destrucción de nidos	Número de nidos por m <sup>2</sup>
	Quirópteros	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Número de refugios	No. refugios / (m <sup>2</sup> )
	Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Número de refugios o madrigueras	No. refugios / (m <sup>2</sup> )
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios	Relación compra de productos y servicios/ingresos mensuales netos
	Generación de empleos	Relación empleo neto/ población laboral activa	Relación población ocupada/ingresos mensuales netos

#### V.4 Caracterización de los impactos

Hasta esta sección del presente Capítulo se han establecido las acciones del proyecto que podrán generar impactos en el ambiente, además de una serie de pasos para identificar el conjunto de estos. Es importante mencionar que para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que por sus características pudieran identificarse como significativos (positivos o negativos), es indispensable definir a un atributo significativo. Se considera un atributo significativo cuando el componente ambiental o factor que recibirá el efecto directo del impacto adquiere una importancia especial que se encuentra reconocida en la legislación, planes, programas o en las normas oficiales mexicanas.

De acuerdo con lo anterior, la metodología utilizada nos permitió abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran y, a su vez, facultó la ponderación y la aplicación de pruebas estadísticas a cada componente ambiental y factor mediante valores numéricos. Así, se identificará con mayor facilidad cuál de ellos se verá afectado considerablemente por el proyecto del Parque Fotovoltaico. Asimismo, se podrá identificar si es un impacto sinérgico, residual o acumulativo. Una vez identificados los impactos con mayor

alcance e intensidad, en el capítulo inmediato posterior, se procederá a la elaboración de medidas preventivas y de mitigación.

A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50.	
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75.	
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75.	

Lo anterior permite identificar que impactos deberán ser considerados con mayor prioridad para el desarrollo de medidas de mitigación, prevención o compensación, con la finalidad de disminuir en la medida de lo posible las modificaciones que puedan derivar de la implementación del proyecto.

Una vez establecido lo anterior e identificados los posibles impactos, en conjunto con la metodología mencionada previamente, se procedió a evaluar los distintos componentes y sus factores ambientales.

## V.5 Resultados de la matriz causa-efecto

Una vez realizado el cruce de actividades que se ejecutarán para la realización del proyecto con los factores ambientales que se tendrán relación, se obtuvo que en total se tendrán 220 interacciones para el medio físico, medioambiental y el medio socioeconómico.

Del total de interacciones, el medio socio-económico es el componente en el que se observa un mayor número de incidencias positivas (20%), debiéndose principalmente al incremento en la derrama económico y a la generación de empleos.

El componente fauna se cataloga con un 22% de incidencias negativas durante la ejecución del proyecto debido en gran medida al cambio de uso de suelo y a la fragmentación de hábitat de las especies que se encuentran en el Sistema Ambiental Regional al igual que en el área del proyecto. Por lo anterior, se deberá poner en acción los programas de rescate y reubicación de fauna con el fin de preservar las especies que ahí se distribuyan y las mencionadas en el Capítulo 4, que son las que están en algún estatus de importancia enunciadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Un 15% se encuentra representado por el componente suelo a causa de las actividades de desmonte y despalde, así como el cambio de uso de suelo y actividades de compactación, a esto se le añade la posible contaminación por RSU y RP y el aumento en la pérdida de suelo por la erosión hídrica y eólica. La compactación se debe al movimiento constante de tierra para el anclaje de los paneles solares y el constante transporte de maquinaria y personal. En el área del proyecto se contará con una cantidad razonable de personal, y por lo tanto se prevé la posible contaminación por residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos peligrosos (RP). Por otro lado, se tiene conocimiento de que áreas cercanas al proyecto tienen un grado moderado de erosión hídrica y que para la implementación del proyecto se contemplan actividades que propiciarán dicha erosión, como pérdida del suelo superficial, remoción de vegetación, compactación, etc. por lo que el grado de impacto al componente suelo queda en segundo puesto.

El componente paisaje se verá afectado en un 13%, a causa de su vulnerabilidad que es consecuencia de la disminución de elementos bióticos por el cambio de uso de suelo y el incremento en estructuras y actividades antropogénicas.

Respecto al componente agua (13.75%), a pesar de que no se afectarán cauces dentro del proyecto, se prevé el uso de agua en diversas etapas del proyecto afectando la disponibilidad y calidad de esta.

Posteriormente se encuentra el componente aire (11%), el cual se verá afectado principalmente por la emisión de partículas y polvo debido al tránsito de maquinaria y vehículos.

Por último, el componente flora (6%) se verá afectado en gran medida en su cobertura debido a actividades de desmonte y despalde, así como el cambio de uso de suelo antes mencionado. En la siguiente gráfica se muestran los resultados de la matriz de interacción. Dicha gráfica se encuentra compuesta por el número de incidencias correspondientes a cada factor. La matriz causa-efecto se podrá consultar de manera digital en el AnexoC5\_Matriz de impacto.

### Incidencias por factor

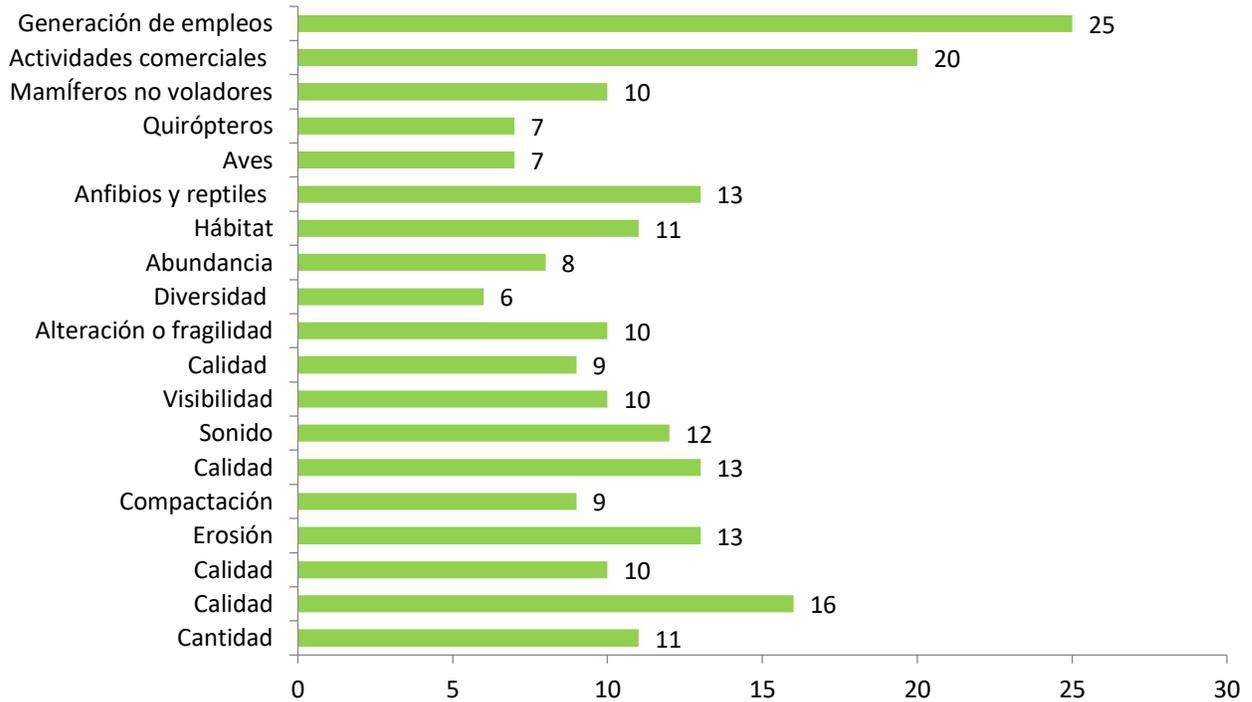


Figura V-2 Interacciones por factor

### Resultado ponderado

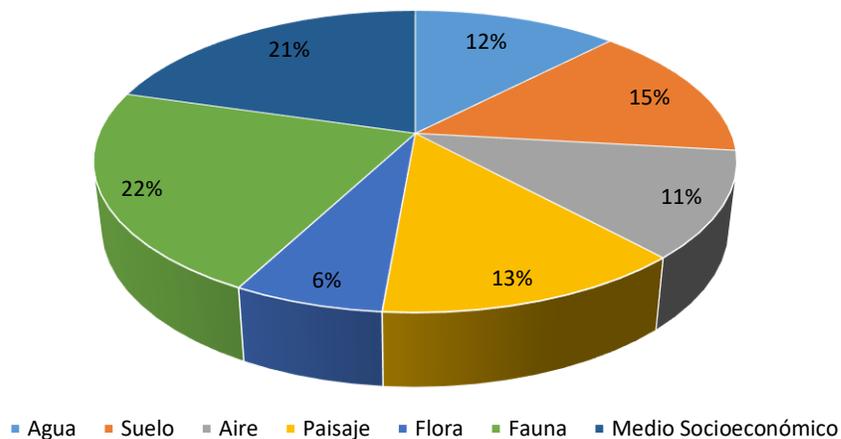


Figura V-3 Interacciones por componente ambiental

Mediante el análisis de la matriz causa-efecto, fue posible obtener el número de incidencias por cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, teniendo que las etapas con mayor número

de incidencias negativas son la construcción (59%), seguida por la preparación del sitio (19%), la operación y mantenimiento (13%), y finalmente por el abandono del sitio (9%). En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las interacciones por cada etapa del proyecto.

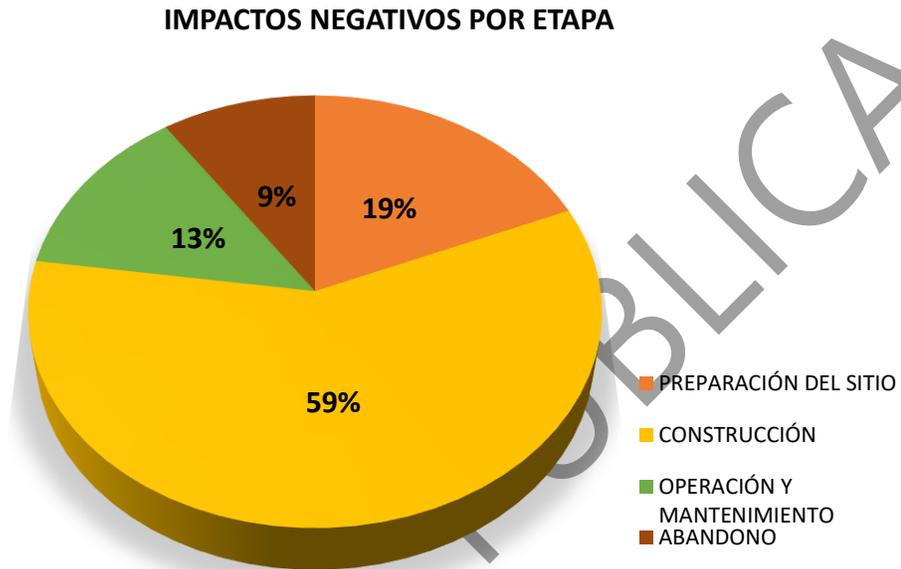


Figura V-4 Incidencias por etapa del proyecto

## V.6 Resultados de la valoración de impactos

Una vez identificados y descritos los posibles impactos por generar a consecuencia del desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" es posible realizar la valoración de estos aplicando la metodología antes descrita. Cabe aclarar que esta metodología sólo evalúa impactos negativos.

La matriz de importancia por cada etapa del proyecto se podrá consultar de manera digital en el AnexoC5\_Matriz de impacto. En la siguiente tabla se muestran los resultados de la valoración de los impactos, los cuales están categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados.

Tabla V-5 Valoración de los impactos durante las etapas del proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
<b>AGUA</b>	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	Moderado	Severo	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Moderado	Moderado	-	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Moderado	Moderado	Moderado	Irrelevante
<b>SUELO</b>	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos peligrosos	Irrelevante	Moderado	Irrelevante	Irrelevante
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	Moderado	Moderado	-	Moderado
		Perdida de suelo por erosión hídrica	Moderado	Moderado	-	Moderado
	Compactación	Compactación del suelo	Moderado	Moderado	-	Moderado
<b>AIRE</b>	Calidad	Generación de gases contaminantes	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
		Generación de polvos	Irrelevante	Moderado	Moderado	Irrelevante
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Irrelevante	Moderado	-	Irrelevante
<b>PAISAJE</b>	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Moderado	Moderado	-	Moderado	
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	Moderado	Moderado	Moderado	-	
<b>FLORA</b>	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado	
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado	Moderado	Irrelevante	Severo	
<b>FAUNA</b>	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Moderado	Severo	Irrelevante	Moderado	
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Severo	Irrelevante	Moderado	
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Severo	Severo	Irrelevante	Moderado	
			Destrucción de nidos	Moderado	Moderado	-	-
			Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Severo	Severo	-
	Quirópteros	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	
			Destrucción de refugios	Moderado	Moderado	-	-
			Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Moderado	Moderado	-
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado	Irrelevante	Moderado
			Destrucción de refugios y/o madrigueras	Moderado	Moderado	-	-

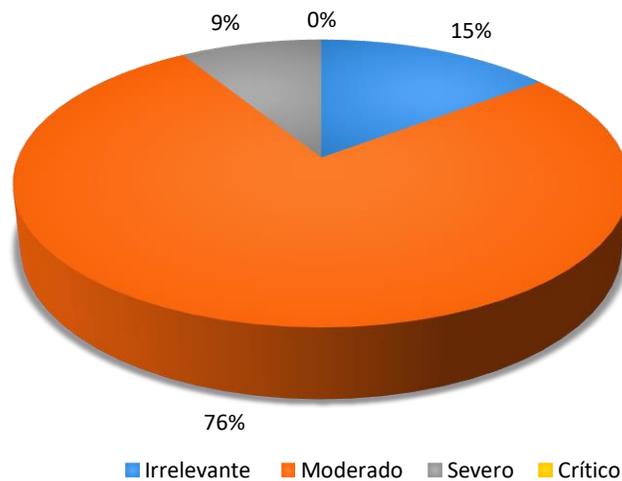
COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Moderado	Severo	Moderado	-
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	Derrama ecconomica por bienes o servicios	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Generación de empleos	Generacion de empleos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla V-6.** Resumen de las categorías de los impactos ambientales.

Categoría del impacto	Número de impactos
<b>Irrelevante</b>	15
<b>Moderado</b>	78
<b>Severo</b>	9
<b>Crítico</b>	0
<b>Total</b>	<b>102</b>

**Categorización de Impactos negativos**



**Figura V-5 Tipos de impactos.**

En la gráfica previa anterior se puede observar que, del total de impactos ambientales detectados por la implementación del proyecto, únicamente el 9% de ellos fueron valorizados como impactos severos, el 76% del total de los impactos están valorizados como moderados y el 15% como irrelevantes.

La siguiente gráfica muestra los componentes ambientales en los que se presentarán los impactos ambientales:

### Categorización de Impactos negativos

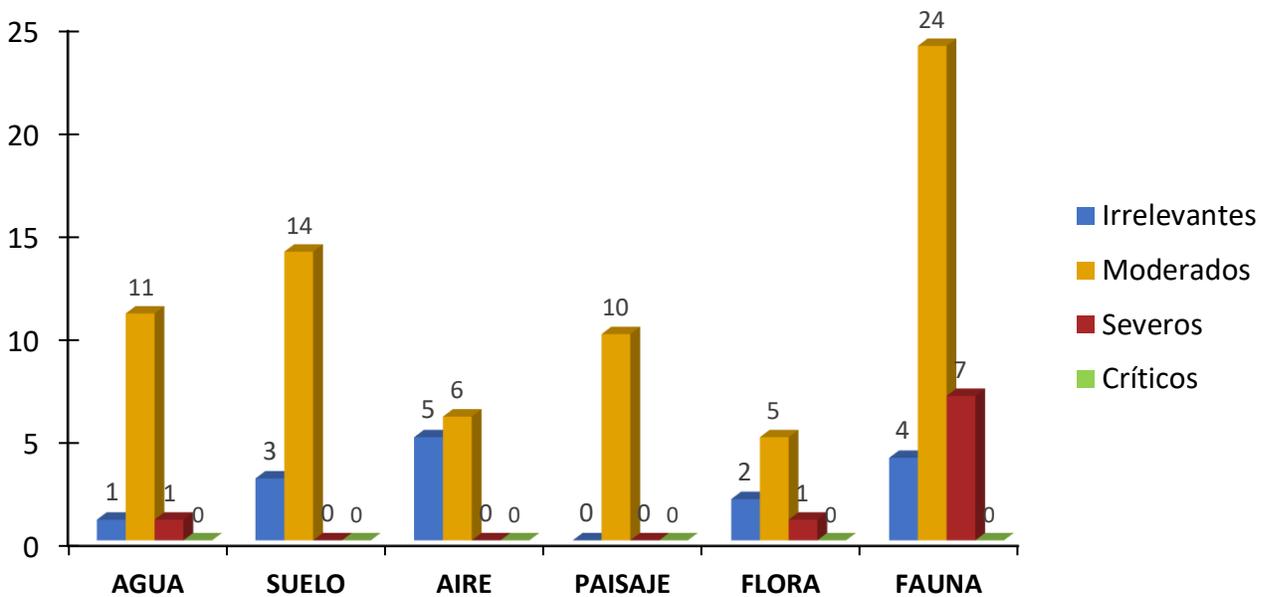


Figura V-6 Número de impactos en función de los componentes ambientales. Los impactos ambientales se categorizaron lo impactos ambientales en irrelevantes, moderados, severos y críticos.

Se observa que los componentes fauna, flora y agua son los que se encuentran más vulnerables en la implementación del proyecto, ya que presentan mayor número de impactos ambientales valorizados como severos (fauna 7, flora 1 y agua 1). El factor agua presentan solamente un impacto clasificado como severo. El 52% de los impactos se catalogaron como impactos moderados, de los cuales 24 recaen en el factor fauna, 14 en el factor suelo, 11 en el factor agua, 1º en el factor paisaje, 6 en el factor aire y 5 en el factor flora.

El 30% de los impactos se clasificaron como impactos irrelevantes, de los cuales 5 recaen en el factor aire, 4 en el factor fauna, 3 en el factor suelo, 2 en el factor flora y por último en factor agua presentó 1 impacto de esta categoría.

Se considera que los impactos con mayor impacto significativo se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Los impactos considerados como severos se llevan a cabo en las etapas de preparación del sitio y construcción, específicamente se tiene afectación en la disminución de la cobertura vegetal, disminución en la abundancia de

organismos de flora y fauna, disminución en la calidad del paisaje, disminución en la calidad del suelo, erosión y compactación del suelo y la fragmentación de la conectividad biológica, que tienen un efecto directo en la destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos. En las etapas de preparación del sitio y construcción se considera un Cambio de uso de suelo.

## V.7 Descripción de los impactos identificados

En este apartado se realiza la descripción de los impactos identificados, en donde se refleja el punto de vista del evaluador respecto a la afectación que tendrá el proyecto sobre el ambiente. Se hace la descripción de impactos identificados como Moderados y Severos por componente ambiental respecto a la etapa en la que será visible a fin de evidenciar la diferencia de intensidad del impacto por etapa. De igual manera se describe la naturaleza del impacto, es decir, se mencionan las características que vuelven vulnerable al factor debido a la realización del proyecto. Es importante mencionar que en el presente proyecto no se identificaron impactos críticos.

### V.7.1 Descripción de impactos del componente Agua

Para el componente agua se identificaron un total de cuatro posibles impactos, los cuales se describen en las siguientes tablas.

COMPONENTE: AGUA	
<b>Factor:</b> Cantidad	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción y abandono	
<b>Impacto:</b> Disminución en la capacidad de infiltración	<b>Descripción:</b> El proceso eficiente de la captación del agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia orgánica en el mismo, así como de la presencia de vegetación. Las actividades de desmonte y despalme consideradas dentro de las etapas de preparación del sitio tendrán como consecuencia la disminución en la capacidad de infiltración en la superficie del proyecto.
<b>Categoría:</b> Moderado/Severo	

COMPONENTE: AGUA	
<b>Impacto:</b> Modificación a los patrones de escurrimiento	De acuerdo con las características fisiográficas e hidrológicas del sitio donde se construirá el parque, no se presentan escurrimientos de tipo intermitente que se puedan interceptar por el proyecto. Sin embargo en el area del predio existen escurrimientos intermitentes. Este impacto podría presentarse desde la etapa de preparación del sitio, así como la construcción (etapas en las que se generan la mayor cantidad de residuos y la presencia de cuadrillas de trabajadores es mayor) y continuar de manera intermitente durante las etapas posteriores.
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Factor:</b> Calidad	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	<p><b>Descripción:</b> La presencia humana dentro de cualquier entorno tiene diversas consecuencias, entre las cuales se encuentra la generación de residuos sólidos urbanos. En este caso, los residuos se generarán dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, existirá una generación mayor en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico, ya que existirán diferentes frentes de trabajo en toda el área del proyecto.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento se generará una cantidad mínima de residuos sólidos urbanos que podrían llegar a contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés.</p> <p>En la etapa de abandono del sitio también se generarán residuos que podrían contaminar las corrientes efímeras que se lleguen a formar dentro del sitio, sobre todo en la época de lluvias. Debido a la baja intensidad que puede tener este impacto, así como su probable ocurrencia, en las etapas de operación y abandono se valoró como moderado.</p>
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Impacto:</b> Contaminación por residuos peligrosos	<p><b>Descripción:</b> Un residuo peligroso se define en la NOM-052-SEMARNAT 2005 como aquel que presenta alguna de las seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Tomando en</p>
<b>Categoría:</b> Moderado/Irrelevante	

COMPONENTE: AGUA	
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	cuenta lo anterior, cualquier residuo que proceda de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente se debe considerar como un residuo peligroso, por ejemplo, los aceites, aditivos, combustibles que son utilizados para el funcionamiento de la maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Dichas sustancias al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso
<b>Categoría:</b> Moderado	

### V.7.2 Descripción de impactos del componente Suelo

En el caso del componente suelo fueron identificados cinco posibles impactos, mismos que se describen en la siguiente tabla.

COMPONENTE: SUELO	
<b>Factor:</b> Calidad	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	<p><b>Descripción:</b> La generación de residuos sólidos urbanos RSU que tienen consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o se disuelven con mayor facilidad. Estos RSU contaminan la capa más superficial y capas más profundas en las que no son penetrados con la misma facilidad que un RSU de consistencia sólida.</p> <p>En la etapa de operación y mantenimiento, los residuos que pueden llegar a modificar la calidad del suelo serán mínimos, ya que la cantidad de personal en el sitio será baja.</p> <p>En la etapa de abandono, la presencia de personal y maquinaria provocarán la generación de residuos sólidos urbanos que pueden llegar a contaminar el suelo</p>
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Impacto:</b> Contaminación por residuos peligrosos	<b>Descripción:</b> Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción del parque fotovoltaico podrían ocasionar

COMPONENTE: SUELO	
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	efectos contaminantes en el suelo. Dentro de los residuos peligrosos posibles a generar se encuentran los aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo en general que se utilizará en las diferentes actividades dentro de la implementación del proyecto.
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	<p>En estas etapas se espera que no se generen más de 400 kg/año de residuos peligrosos, ya que no existen grandes fuentes de que puedan generarlos, aunque por las características de contaminación se consideró que pueden llegar a provocar una afectación alta cuando entren en contacto con el suelo.</p> <p>En la etapa de operación y mantenimiento del parque solar, en particular en los seguidores y paneles fotovoltaicos, se generarán aceites, materiales impregnados con aceite, envases de materiales y residuos peligrosos, los cuales pueden llegar a tener contacto con el suelo y provocar su contaminación. Todo esto será producto del mantenimiento preventivo anual.</p> <p>Por las características de contaminación se consideró que pueden llegar a provocar una afectación alta cuando entren en contacto con el suelo</p> <p>En la etapa de abandono, la presencia de personal y maquinaria provocarán la generación de residuos sólidos urbanos que pueden llegar a contaminar el suelo.</p>
<b>Factor:</b> Erosión	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, Construcción, abandono	
<b>Impacto:</b> Pérdida de suelo por erosión eólica	<b>Descripción:</b> Una de las características principales que debe poseer el sitio elegido para la instalación de un parque fotovoltaico es la presencia de radiación solar importante que favorezca la generación de energía a partir del sol, así que, una vez que el suelo quede desprovisto de cobertura vegetal y de su capa orgánica que lo cubre quedará expuesto a las corrientes de viento aumentando entonces significativamente la pérdida de suelo por viento.
<b>Categoría:</b> Moderado	

COMPONENTE: SUELO	
	<p>A pesar de que la susceptibilidad del terreno a la erosión no se considera grave, la remoción de la escasa cobertura vegetal y las características del suelo, este impacto se catalogó como moderado. En las visitas de campo se identificó una capa baja vegetal de aproximadamente 1-2 cm, además se observaron zonas con suelo abundantemente rocoso con poca presencia de materia orgánica. Sin embargo, después del establecimiento del proyecto y de la implementación de las medidas de mitigación se espera que dicho impacto se vea relativamente disminuido.</p> <p>En la etapa de abandono, los retiros de todas las estructuras provocarán que el suelo quede completamente expuesto a la adversidad de los elementos erosivos, principalmente el viento. Además, la circulación de maquinaria y vehículos en el área producirá el desprendimiento de las partículas, aumentando así la erodabilidad del suelo. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas como lo es la revegetación puede mitigarse dicho impacto.</p>
<b>Impacto:</b> Pérdida de suelo por erosión hídrica  <b>Categoría:</b> Moderado	<b>Descripción:</b> Una vez que se realicen las actividades de desmonte y despalle durante la etapa de preparación de sitio, la estructura del suelo se verá modificada de tal modo que el suelo quedará mucho más susceptible a ser erosionado por factores físicos como el agua. Además, el tránsito de los vehículos y la maquinaria pesada provocarán una des compactación del suelo, aumentando las probabilidades de que éste se erosione. Es importante mencionar que la cobertura vegetal proporciona estabilidad y estructura al suelo reduciendo las probabilidades de erosión sin dejar de observar que la pérdida de suelo es un fenómeno natural dentro de cualquier ecosistema.
<b>Factor:</b> Compactación <b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, abandono	
<b>Impacto:</b> Compactación del suelo  <b>Categoría:</b> Moderado	<b>Descripción:</b> En los procesos constructivos del proyecto se tiene contemplado realizar apertura de caminos (terracerías) y la adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto.

COMPONENTE: SUELO	
	Estas actividades ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación.

### V.7.3 Descripción de impactos del componente Aire

En el caso del componente aire se reconocieron tres posibles impactos enfocados a la calidad y sonido (ruido)g. En la siguiente tabla se describen con mayor detalle dichos impactos.

COMPONENTE: AIRE	
<b>Factor:</b> Calidad	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono.	
<b>Impacto:</b> Generación de gases contaminantes	<b>Descripción:</b> Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en el área del proyecto y sus alrededores en todas las etapas del proyecto se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión. La presencia de gases incidirá en la zona del proyecto, aunque en baja intensidad.
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	
<b>Impacto:</b> Generación de polvos	<b>Descripción:</b> La circulación de los vehículos y maquinaria provocará el desprendimiento de las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas. Asimismo, existirá dispersión de polvos por el movimiento de tierras, excavaciones, así como el transporte de material de construcción. La intensidad de estos impactos se valoró como moderada.
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	
<b>Factor:</b> Sonido	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, abandono	
<b>Impacto:</b> Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	<b>Descripción:</b> la mayoría de las actividades que se desarrollarán dentro de las etapas de preparación de sitio y construcción estarán relacionadas con el empleo de maquinaria pesada, así como la circulación de vehículos pesados como camiones de volteo o de redilas (3 ton) necesarios para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto. También se hará uso de motosierras para desmontar las áreas, por lo tanto,
<b>Categoría:</b> Irrelevante/Moderado	

COMPONENTE: AIRE	
	<p>generarán un impacto sonoro en el sitio sin embargo sera de manera puntual y esporadico.</p> <p>Durante las etapas de operación y mantenimiento, y abandono, el tránsito de vehículos será menor y estará compuesto por vehículos tipo pick up por lo que el impacto sonoro será mucho menor.</p>

#### V.7.4 Descripción de impactos del componente Paisaje

En el caso del componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle en la tabla siguiente.

COMPONENTE: PAISAJE	
<b>Factor:</b> Visibilidad	
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
<b>Impacto:</b> Modificación en los patrones de visibilidad	<p><b>Descripción:</b> Uno de los indicadores de calidad paisajista es la visibilidad que involucra el conjunto de elementos que compone el paisaje, es decir, la presencia de características como la cobertura vegetal, la presencia de cuerpos de agua, la ausencia de estructuras antrópicas que funjan como barreras visuales de tipo panorámicas entre otras. Por lo anterior, el desarrollo del parque fotovoltaico tendrá impacto en la visibilidad del paisaje que se tiene actualmente, con especial énfasis en las áreas donde se realizarán las actividades de desmonte y despálme.</p>
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Factor:</b> Calidad	
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, abandono	
<b>Impacto:</b> Disminución de elementos bióticos	<p>Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de hábitats, este factor se considera ya que una vez que se reduzcan los hábitats existirá menor presencia de especies de flora y fauna silvestres lo que reduce la cantidad de elementos bióticos que componen el paisaje. Es posible que, por las características particulares del proyecto, la fluidez del tránsito de avifauna y quirópteros pueda ser mermado.</p>
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Factor:</b> Alteración/Fragilidad	

COMPONENTE: PAISAJE	
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	
<b>Impacto:</b> Presencia de elementos no naturales	<b>Descripción:</b> La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir, un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos es menor o nula (edificios, carreteras, cultivos, poblados, etc.). Atendiendo lo anterior se puede inferir que el paisaje del área del proyecto ya está impactado, ya que existen elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, vías de comunicación terrestres, es por ello que la presencia de los paneles fotovoltaicos no representa un impacto importante dentro del sitio.
<b>Categoría:</b> Moderado/Severo	

### V.7.5 Descripción de impactos del componente Flora

Para el componente flora se identificaron un total de dos posibles impactos que pueden condensarse como se describe en la siguiente tabla.

COMPONENTE: FLORA	
<b>Factor:</b> Diversidad	
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Disminución en la diversidad de especies	<b>Descripción:</b> Tal como se menciona dentro del Capítulo II y Capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación natural con características propias del Matorral Desértico Micrófilo, motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte y el despalme del área. Habrá una disminución en las abundancias de las especies que se presentan en el area el proyecto, sin embargo estas especies están representadas en el SAR.  En la etapa de construcción y operación existira un riesgo de impacto valorado como irrelevante sobre la vegetación presente en el predio ya que solo serán ocupadas algunas hectáreas del total del terreno.
<b>Categoría:</b> Moderado/Irrelevante	
<b>Factor:</b> Abundancia	
<b>Etapa:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	

COMPONENTE: FLORA	
<b>Impacto:</b> Disminución en la abundancia de los organismos	<b>Descripción:</b> Tal como se describe en el capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental el desmonte es una actividad que comprende la remoción de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollará el proyecto, es por ello por lo que con la ejecución y desarrollo de este se verá reducido el número de organismos de flora en el sitio, afectando la abundancia de las especies al interior del sitio.
<b>Categoría:</b> Moderado/Severo	

### V.7.6 Descripción de impactos del componente Fauna

Para el caso del componente fauna se identificaron un total de once posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

COMPONENTE: FAUNA	
<b>Factor:</b> Hábitat	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono.	
<b>Impacto:</b> Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	<b>Descripción:</b> Las actividades de despalle y remoción de materia forestal provocarán la alteración y pérdida de hábitat, fragmentando los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de las especies de fauna para la región. Se desencadenará la pérdida de conectividad biológica y por lo tanto los organismos de las especies faunísticas se desplazarán y se modificará su distribución.  Considerando lo anterior, la valoración de la intensidad del impacto se clasifica como severo y moderado.
<b>Categoría:</b> Moderado/Severo	
<b>Factor:</b> Anfibios y reptiles	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Afectación sobre los individuos (mortalidad)	<b>Descripción:</b> La alteración en la capacidad de infiltración y en los patrones de escurrimiento afectará las poblaciones de anfibios y reptiles acuáticos que dependan de la humedad del sitio. En el caso de los reptiles terrestres las especies asociadas a la vegetación se verán afectadas en esta etapa.  En el muestreo de campo, para el grupo de anfibios no se obtuvieron registros, debido a que el muestreo de fauna silvestre se realizó durante
<b>Categoría:</b> Moderado/Severo	

COMPONENTE: FAUNA	
	<p>la época de secas, sin embargo, no significa que no se distribuyan bajo tierra saliendo después de la primera lluvia fuerte del verano.</p> <p>El grupo de los reptiles tiene la mayor proporción de especies registradas en alguna de la categoría NOM-059-SEMARNAT-2010: la cachora arenera (<i>Callisaurus draconoides</i>) y la lagartija de mancha lateral norteña (<i>Uta stansburiana</i>). Estas dos especies está categorizadas como Amenazadas (A). La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado/severo.</p>
<p><b>Factor:</b> Aves</p> <p><b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono</p>	
<p><b>Impacto:</b> Disminución de la diversidad y abundancia de las especies.</p> <p><b>Categoría:</b> Moderado</p>	<p><b>Descripción:</b> La diversidad de aves en el Área de Influencia (10 especies) y Sistema Ambiental Regional (16 especies) fue muy similar, indicándonos que no existe una diferencia significativa de especies. Las aves en general por ser animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento del AIA a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. No se registraron especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.</p> <p>En la etapa de operación y mantenimiento, y abandono, al quedar desmontada la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, aunado a esto los servicios ambientales como alimentación y refugio se verán afectados para este grupo de forma indirecta.</p>
<p><b>Impacto:</b> Destrucción de nidos</p> <p><b>Categoría:</b> Moderado</p>	<p><b>Descripción:</b> El cambio de uso suelo motivado por la construcción del parque fotovoltaico, específicamente en las actividades de desmonte y despilme afectará los nidos ya establecidos de las aves. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como moderado. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.</p>

COMPONENTE: FAUNA	
<b>Impacto:</b> Efecto barrera y borde del parque de las instalaciones	<b>Descripción:</b> El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.
<b>Categoría:</b> Moderado	El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como Severo. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.
<b>Factor:</b> Quirópteros	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Afectación sobre los individuos (mortalidad)	<b>Descripción:</b> La diversidad de quirópteros en el Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional fue muy similar, al igual que el Índice de Similitud de Sorensen, indicándonos que no existe una diferencia significativa de especies. Los murciélagos se consideran animales de movilidad rápida, por lo que el desplazamiento del AI a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de refugio, sin embargo existe riesgo de colisión de murciélagos con el cable de la línea de transmisión. No se registraron especies categorizadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.
<b>Categoría:</b> Moderado	En la etapa de operación y mantenimiento, y abandono, al quedar desmontada los murciélagos disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, aunado a esto los servicios ambientales como alimentación y refugio se verán afectados para este grupo de forma indirecta.
<b>Impacto:</b> Destrucción de refugios	<b>Descripción:</b> El cambio de uso suelo motivado por la construcción del parque fotovoltaico, específicamente en las actividades de desmonte y despulme afectará los posibles refugios establecidos de las aves. La
<b>Categoría:</b> Moderado	

COMPONENTE: FAUNA	
	<p>valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como moderado. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.</p>
<p><b>Impacto:</b> Efecto barrera y borde del parque de las instalaciones</p>	<p><b>Descripción:</b> El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.</p> <p>El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como Severo. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.</p>
<p><b>Categoría:</b> Moderado</p>	
<p><b>Factor:</b> Mamíferos no voladores</p> <p><b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono</p>	
<p><b>Impacto:</b> Afectación sobre los individuos (atropellamiento)</p>	<p><b>Descripción:</b> Los registros de mamíferos en el Área de Influencia y Sistema Ambiental Regional fueron bajos, la similitud de especies arrojó valores altos, indicándonos que la diferencia de especies es poca. Los mamíferos en general al ser de rápida movilidad, su desplazamiento a lugares aledaños del AI será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. En el caso de refugios, las madrigueras activas serán las afectadas por la remoción del suelo y materia vegetal. Ninguna especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, aquellos mamíferos de lento desplazamiento se verán más afectados por dichas actividades. La alta movilidad vehicular del sitio podría provocar atropellamientos. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.</p> <p>En las etapas de operación y mantenimiento, así como abandono, es posible que los mamíferos se sigan desplazando por la zona en busca</p>
<p><b>Categoría:</b> Moderado/Irrelevante</p>	

COMPONENTE: FAUNA	
	de alimento y por consecuencia ser atropellados por vehículos, sin embargo, su impacto será mínimo con las medidas de mitigación adecuadas.
<b>Impacto:</b> Destrucción de madrigueras	<b>Descripción:</b> El cambio de uso suelo motivado por la construcción del parque fotovoltaico, específicamente en las actividades de desmonte y despalme afectará las madrigueras ya establecidos de algunos mamíferos. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como moderado. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.
<b>Categoría:</b> Moderado	
<b>Impacto:</b> Efecto barrera y borde del parque de las instalaciones	<b>Descripción:</b> El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, es decir, se limita el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.  El efecto borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los sitios circundantes. En el caso del presente proyecto, el efecto borde se presentará en las inmediaciones del proyecto, donde se crearán condiciones de menor humedad, mayor radiación y susceptibilidad a la erosión. Las consecuencias directas de ambos efectos son la modificación en la distribución y abundancia de las especies. La valoración de la intensidad de este impacto se clasifica como Severo. Sin embargo, con las medidas de mitigación adecuadas se mitigaría el impacto.
<b>Categoría:</b> Severo/Moderado	

### V.7.7 Descripción de impactos del componente Socioeconómico

En el caso del componente socioeconómico se identificaron un total de dos impactos posibles, los cuales se describen dentro de la siguiente tabla.

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
<b>Factor:</b> Actividades comerciales	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Derrama económica por bienes o servicios	<b>Descripción:</b> El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto
<b>Categoría:</b> Moderado	

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO	
	De forma específica, el cambio del uso del suelo implica una positiva revalorización de los terrenos de uso forestal, improductivos desde el punto de vista agronómico. Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida del parque.
<b>Factor:</b> Generación de empleos	
<b>Etapas:</b> Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	
<b>Impacto:</b> Generación de empleos	<b>Descripción:</b> La instalación del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.
<b>Categoría:</b> Moderado	

## V.8 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: *"Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación"*.

La identificación y valoración de los impactos residuales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Dos de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la Recuperabilidad y Periodicidad. En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1. En la siguiente tabla se muestran los impactos residuales en concordancia con la evaluación realizada.

**Tabla V-7 Identificación de impactos residuales**

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y	ABANDONO
			DEL SITIO		MANUTENIMIENTO	
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	NO	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	NO	NO	-	-
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO	NO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	NO	NO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO	NO
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	NO	-	-
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	NO	-	-
	Compactación	Compactación del suelo	NO	NO	-	-
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	NO	NO
		Generación de polvos	NO	NO	NO	NO
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	-	-
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	NO	NO	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NO	NO	-	-
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	NO	NO	NO	-
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	NO	NO
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	NO	NO
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	SI	NO	NO
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	NO	NO	NO
		Destrucción de nidos	NO	NO	-	-

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y	ABANDONO
			DEL SITIO		MANTENIMIENTO	
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	SI	-
	Quirópteros	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	NO	NO	NO
		Destrucción de refugios	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	NO	NO	-
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	NO	NO	NO
		Destrucción de refugios y/o madrigueras	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	NO	SI	NO	-
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	NO	NO	NO	NO
	Generación de empleos	Generación de empleos	NO	NO	NO	NO
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Para determinar la significancia de los impactos residuales, se consideró la magnitud del efecto del impacto y la sensibilidad/importancia del factor ambiental, los cuales se explican en los párrafos posteriores.

### Magnitud

La magnitud describe el grado de cambio que el impacto podría ocasionarle al factor ambiental. Las designaciones de magnitud son:

- Baja
- Media
- Alta

### Sensibilidad/Importancia del factor ambiental

La determinación de la sensibilidad de los factores se basó en la información obtenida en el Capítulo IV de la presente MIA.

Después de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto es definir la sensibilidad/importancia del factor impactado. Cuando el factor es físico, se consideran su calidad, sensibilidad al cambio e importancia. Cuando el factor es biológico se consideran su importancia y su sensibilidad al tipo específico de impacto. Las designaciones de sensibilidad/importancia son:

- Baja
- Media
- Alta

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla V-8. Significancia de los impactos residuales.**

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- **Impacto Insignificante** es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.

- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un factor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.
- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

De la evaluación de los impactos, desde las etapas de preparación del sitio y construcción, se prevén impactos residuales importantes, los cuales se describen en la siguiente Tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-9- Impactos ambientales residuales identificados para el proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
AGUA	CANTIDAD	Disminución en la capacidad de infiltración	El impacto se determina como un efecto permanente desde la etapa de preparación del sitio, puesto que en el proceso constructivo se llevarán a cabo compactaciones y colocarán estructuras ajenas al suelo que tendrán como consecuencia la disminución de la infiltración. Dicho impacto será persistente.	Media	Media	Moderada
Suelo	Erosión	Pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica	Una vez que el suelo quede desprovisto de cobertura vegetal desde la etapa de preparación del sitio, así como de la capa orgánica que lo cubre quedará expuesto a las corrientes de viento aumentando significativamente la pérdida de suelo por viento, volviéndose un impacto residual.	Media	Media	Moderada
		Compactación del suelo	Durante el proceso constructivo se llevarán actividades de compactación del suelo, lo cual abatirá el nivel de infiltración del agua al subsuelo promoviendo a su vez la pérdida de humedad. Este efecto se considera residual.	Media	Media	Moderada
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Este impacto es el que prevalecerá y será uno de los más notorios ya que se refiere a aquel impacto que por estructura del propio parque solar se modificará el paisaje o la vista de la zona y su entorno desde las etapas de preparación del sitio y construcción. Sin embargo, la importancia que le podemos dar a este impacto es media, ya que en el sitio del proyecto ya existen algunos senderos y actividades humanas.	Media	Media	Moderada
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Este impacto se encuentra interrelacionado con el impacto anterior, pues las estructuras del parque solar darán otra	Media	Media	Moderada

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD	SENSIBILIDAD DEL FACTOR	SIGNIFICANCIA
	Alteración/ Fragilidad	Presencia de elementos no naturales	visión al entorno. Las estructuras permanecerán durante toda la vida útil de las obras.	Media	Media	Moderada
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Dentro del área del proyecto se encuentra distribuida vegetación natural con características propias del Matorral Desértico Micrófilo con arbustos, motivo por el cual están consideradas dentro de las actividades de la etapa de preparación de sitio el desmonte y el despalme del área dando lugar a la disminución de la diversidad de las especies en la zona en donde se realizarán dichas actividades. Asimismo, disminuirá la abundancia de los organismos. Este impacto es considerado residual.	Media	Media	Moderada
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		Baja	Media	Moderada
FAUNA		Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Las actividades de despalme y remoción de materia vegetal provocarán la alteración y pérdida de hábitat, fragmentando los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de especies de fauna para la región. Lo anterior tendrá como consecuencia la fragmentación de la conectividad biológica, el desplazamiento y la modificación de la distribución de las especies. Es importante mencionar que se llevarán a cabo acciones de rescate de fauna, sin embargo, en el área constructiva del proyecto se considera un impacto residual.	Media	Media	Moderada
		Disminución de la abundancia y diversidad de las especies	De igual forma, el efecto barrera de las instalaciones del parque permanecerá durante la vida útil del proyecto.	Media	Media	Moderada
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque		Media	Media	Moderada

## V.9 Impactos sinérgicos

Los impactos ambientales sinérgicos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: " *Un impacto ambiental sinérgico es el efecto sobre el ambiente o uno de sus elementos, que resulta de la interacción temporal y espacial, de más de un impacto ambiental, el cual puede adquirir valores de significancia o relevancia que rebasa las estimaciones hechas sobre los efectos particulares o su simple acumulación* ".

Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la sinergia, es decir, su propiedad de interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor a aquel que podría esperarse si los impactos fueran analizados de manera independiente.

En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron la capacidad de producir sinergia con otros impactos, es decir, aquellos que tuvieron una valoración mayor a 1 en el atributo de Sinergia. En la siguiente tabla se muestran los impactos sinérgicos en concordancia con la evaluación realizada.

**Tabla V-10 Identificación de impactos sinérgicos**

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	-	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI	NO
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	NO	NO	NO
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	SI	-	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	SI	SI	-	SI
	Compactación	Compactación del suelo	NO	NO	-	NO
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	SI	SI	SI	NO
		Generación de polvos	SI	SI	SI	NO
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	-	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	NO	NO	NO	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	-	NO
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI	-
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	NO	NO	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	SI	SI	NO
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	NO	NO	NO	NO
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	NO	NO	NO	NO
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	NO
		Destrucción de nidos	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
	Quirópteros	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI
		Destrucción de refugios	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
		Dstrucción de refugios y/o madrigueras	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	SI	SI	SI
	Generación de empleos	Generación de empleos	SI	SI	SI	SI
<b>TOTAL</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10</b>

A continuación, se muestra una matriz de interacción de impactos (Cooper, 2011; De La Maza, 2007) en la que se observa la correlación existente entre los impactos ambientales sinérgicos más importantes identificados:

CONSULTA PÚBLICA

**Tabla V-11. Matriz de interacción de impactos sinérgicos**

	Efecto barrera del parque solar	Disminución de diversidad y abundancia de especies de fauna	Destrucción de hábitats de fauna	Disminución en abundancia de individuos de flora	Presencia de elementos no naturales	Disminución de elementos bióticos	Contaminación por RP	Contaminación por RSU y ME	Modificación a los patrones de escurrimiento	Disminución en la capacidad de infiltración
Disminución en la capacidad de infiltración	NA	1	NA	1	2	NA	NA	NA	2	x
Modificación a los patrones de escurrimiento	NA	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
Contaminación por RSU y ME	NA	2	2	NA	NA	NA	1	x		
Contaminación por RP	NA	2	NA	1	NA	NA	x			
Pérdida de suelo por erosión	NA	NA	NA	2	NA	2				
Generación de ruido	NA	2	NA	NA	NA	NA				
Modificación en los patrones de visibilidad	NA	NA	NA	NA	NA	2				
Disminución de elementos bióticos	NA	2	2	NA	2					
Presencia de elementos no naturales	2	NA	NA	NA	x					
Disminución en abundancia de individuos de flora	2	2	NA	x						
Destrucción de hábitats de fauna	2	2	x							
Disminución de diversidad y abundancia de especies de fauna	2	x								
Efecto barrera del parque solar	x									

\*\*\*NA= No aplica para el criterio de sinergia; Definición de valoración de sinergia 1=sinergismo bajo 2=sinergismo moderado 3=sinergismo alto. La matriz completa se puede consultar de manera digital en el AnexoC5\_Matriz de impacto.

Las consideraciones para identificar la presencia de relaciones sinérgicas fueron las siguientes:

- Sólo se analizó la interacción sinérgica de impactos ambientales previamente identificados como significativos.
- No existe sinergia si los impactos se desarrollan en tiempos diferentes (no ocurren simultáneamente).
- No existe sinergia cuando el resultado de los impactos es el mismo ya sea cuando se presentan simultáneamente y cuando se presentan de manera independiente (en tiempo y/o localización).
- No existe sinergia si la actividad que origina los diferentes impactos es la misma, con afectaciones sobre diferentes parámetros ambientales, ya que éstos no son comparables entre sí.

El resultado de la matriz indica que existe un total de 15 impactos ambientales sinérgicos con 24 interacciones sinérgicas entre ellas con carácter bajo y moderado. Se pueden observar en la tabla de interacciones sinérgicas las siguientes cuestiones:

- La presencia de elementos no naturales y la compactación del suelo provoca la disminución en la capacidad de infiltración
- La contaminación por residuos peligrosos y Residuos sólidos Urbanos puede incrementar la muerte de los organismos de fauna y por lo tanto provoca una disminución de su diversidad y abundancia
- La pérdida de suelo tiene un efecto sinérgico en la disminución de la diversidad y abundancia de especies de flora.
- La generación de ruido tiene un efecto sinérgico en la disminución de diversidad y abundancia de las especies de fauna
- La presencia de elementos no naturales en el área del proyecto incrementará el efecto barrera del parque solar.
- La disminución de diversidad y abundancia de flora tendrá un efecto sinérgico en la disminución de abundancia de fauna debido a que los animales tendrán menos acceso a alimento. De igual forma la reducción de la fauna puede ocasionar una

disminución en la polinización y dispersión de semillas y, como consecuencia, en la abundancia de la flora.

- El efecto barrera del parque solar puede modificar la distribución de los hábitats faunísticos.

Los impactos sinérgicos que se ocasionarán en los componentes agua, suelo, aire, paisaje, flora y fauna, en sus respectivos factores comparten una tendencia capaz de ocasionar una desestabilización del sistema. Sin embargo, se han considerado ciertas medidas de mitigación para que dicha alteración de la estabilidad no permita la generación de efectos mayores a los previstos por los impactos aislados por factor ambiental.

Las medidas de mitigación consisten en las siguientes:

- La ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora, permitirá minimizar el efecto sobre los componentes calidad del paisaje, Abundancia y diversidad de flora.
- La ejecución del Programa de rescate de fauna silvestre con actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos, disminuirán significativamente el impacto sinérgico causado a la fauna presente en el área del proyecto.
- La ejecución de un Programa de Manejo de Residuos evitara la contaminación de componentes como el suelo y el agua. Además se limita la alteración de los componentes antropogénicos que disminuyen a calidad del paisaje.

## V.10 Impactos Acumulativos

---

Los impactos ambientales acumulativos se definen en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental de la siguiente manera: *"Los impactos acumulativos son aquellos efectos en el ambiente que resultan del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo dentro del presente".*

Uno de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la acumulación. Es con estos impactos sobre los cuales se puede llevar a cabo un análisis

de interacción acumulativa. Este análisis se desarrolló a partir de los impactos ambientales significativos identificados en la metodología de Fernández Vítora (2010), es decir aquellos atributos que contaron con valoración 4 en el atributo acumulación (AC). Dichos impactos acumulativos serán evaluados en la sección posterior. En la siguiente table se muestran los impactos que presentaron la capacidad de acumularse con otros impactos, en concordancia con la evaluación realizada.

**Tabla V-12 Identificación de impactos acumulativos**

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
<b>AGUA</b>	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración	SI	SI	-	-
		Modificación a los patrones de escurrimiento	SI	SI	-	SI
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	SI	SI	NO
<b>SUELO</b>	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	SI	SI	SI	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	NO	SI	NO	NO
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica	SI	NO	-	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	NO	NO	-	NO
	Compactación	Compactación del suelo	SI	SI	-	NO
<b>AIRE</b>	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	SI	NO	NO
		Generación de polvos	SI	NO	SI	NO
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	NO	NO	-	NO
<b>PAISAJE</b>	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	SI	SI	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	SI	SI	-	SI
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales	SI	SI	SI	-
<b>FLORA</b>	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	SI	NO	SI	SI

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	SI	NO	SI	SI
<b>FAUNA</b>	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	SI	SI	SI	SI
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI
		Destrucción de nidos	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
	Quirópteros	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI
		Destrucción de refugios	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	SI	SI	SI	SI
		Destrucción de refugios y/o madrigueras	NO	NO	-	-
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	SI	SI	SI	-
	<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	NO	NO	NO
Generación de empleos		Generación de empleos	NO	NO	NO	NO
<b>TOTAL</b>			<b>21</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

### TIPOLOGÍA DE IMPACTOS

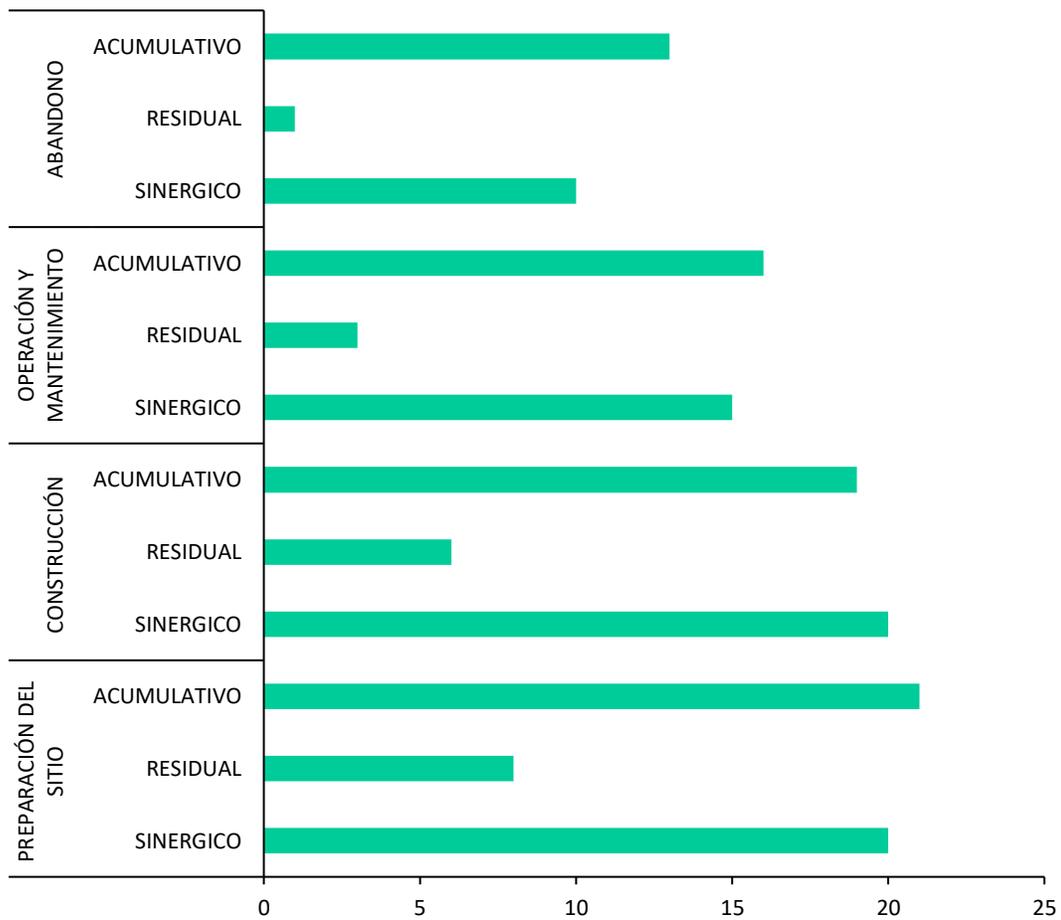


Figura V-7 Tipología de impactos por etapa del proyecto.

Es importante mencionar que la zona del proyecto presenta condiciones apropiadas de ubicación para el aprovechamiento de la radiación, por lo que es propicia para el establecimiento de proyectos de energías renovables. Es por esto que en el siguiente apartado se analizarán los impactos acumulativos mencionados en la Tabla V-11 en conjunto con los impactos acumulativos que se pueden generar por la presencia de otros proyectos solares.

## V.11 Evaluación de efectos acumulativos en otros proyectos

---

### V.11.1 Introducción

---

Se identificó que el proyecto en evaluación "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", se encuentra aledaño a otro con la misma naturaleza, por lo que se presentarán efectos acumulativos. Es importante comprender estos impactos acumulativos provenientes de estos proyectos, así como las acciones o actividades que afectarán al entorno.

En algunos casos, los efectos ambientales más devastadores desde el punto de vista ecológico y las consecuencias sociales subsiguientes pueden no resultar de los efectos directos de una acción, proyecto o actividad en particular, sino de la combinación de los factores estresantes existentes y pequeños efectos individuales provenientes de múltiples acciones a lo largo del tiempo (Clark 1994).

En consecuencia, si bien es cierto que el proceso de Evaluación de Impactos Acumulativos es esencial para la evaluación y gestión de los impactos ambientales y sociales de proyectos individuales, también es evidente que con frecuencia la evaluación individual no es suficiente para identificar y manejar los impactos causados por el emprendimiento sobre áreas o recursos. Es importante evaluar la adición de los impactos causados por otros proyectos existentes, planificados o definidos al momento de identificar los impactos.

Este análisis se desarrolló con la intención de identificar acciones que pudieran ocasionar impactos al medio ambiente y así determinar las medidas necesarias de mitigación para que los proyectos en conjunto sean ambientalmente viables.

### V.11.2 Objetivos

---

Los Objetivos principales de la Evaluación de Efectos Acumulativos (EEA) son:

- Identificar otros proyectos existentes, planificados y futuros, las fuentes de presión externa que pudieran al igual causar efectos acumulativos.

- Identificar los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs), que podrían ser impactados acumulativamente, tomando en consideración los resultados de la consulta con los grupos de interés clave.
- Analizar los efectos acumulativos de los Proyectos sobre los VECs, aplicando la metodología de análisis rápido, considerando los otros proyectos y fuentes de presión externa en el área.
- Desarrollar un marco para la gestión integrada de los efectos acumulativos de los Proyectos.

### V.11.3 Alcance

---

La EEA se basa en la metodología del IFC para el análisis de impacto acumulativo rápido. Evalúa los efectos acumulativos más relevantes generados por el proyecto "Rumorosa Solar" y el proyecto en cuestión "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" (proyecto sujeto a la presente MIA) junto con otros proyectos y fuentes de presión externa sobre los VECs dentro de un ámbito espacial y temporal determinado. La EEA se basa en información generada en las MIAS y estudios ambientales y sociales existente de los Proyectos, así como información de libre acceso proporcionada por SEMARNAT. Asimismo, la identificación de VECs incorpora el aporte de grupos de interés clave obtenidos durante la visita de campo.

El alcance de la EEA toma en consideración, las limitaciones típicas que el desarrollador de un proyecto puede enfrentar en este tipo de evaluación, incluyendo: (i) limitaciones potenciales en la capacidad institucional del gobierno; (ii) información incompleta sobre otros proyectos y actividades (por ejemplo, si la información no está disponible en el ámbito público); (iii) incertidumbre respecto de la ejecución de proyectos futuros; (iv) falta de planes estratégicos nacionales, sectoriales o de uso de recursos e (iv) información limitada de línea base de los VECs.

### V.11.4 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

---

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA

siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura V-8). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.

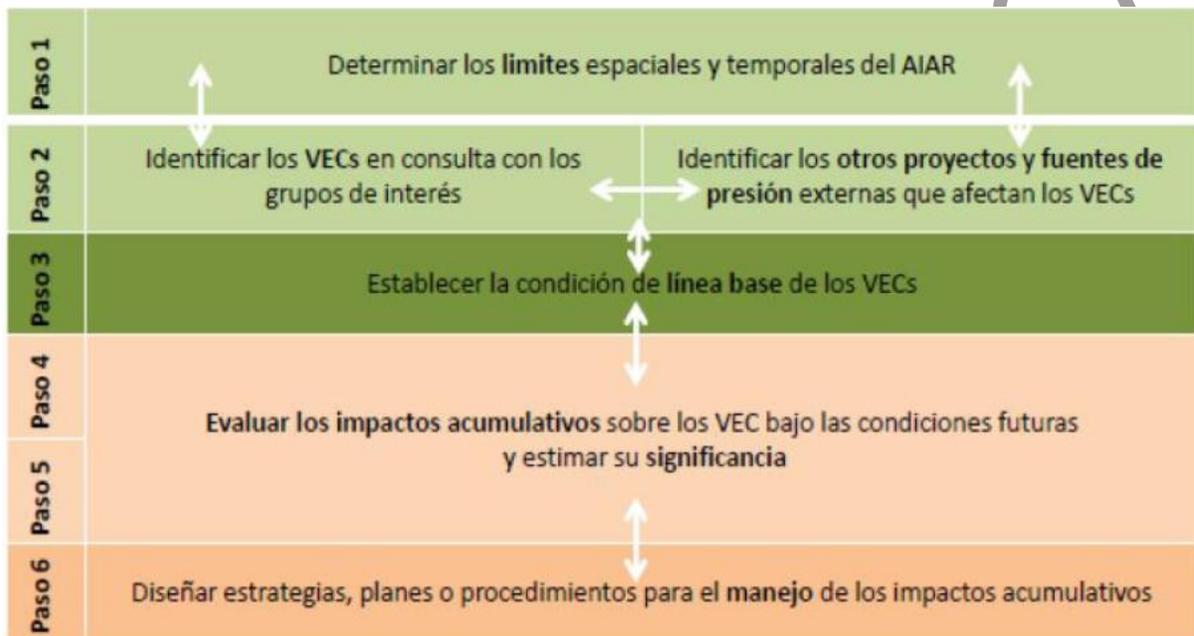


Figura V-8 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

### V.11.5 Descripción de los proyectos considerados para impactos acumulativos

Todos los proyectos están siendo desarrollados por empresas privadas. Sin embargo, se encuentran en trámite de Impacto Ambiental ante DGIRA. Por lo tanto, se encuentran disponibles para consulta ciudadana algunos detalles **de impactos acumulativos** y sus posibles medidas de mitigación se analizaron por los expertos en impactos de Natura. Los proyectos por evaluar y los cuales se ha identificado que tendrán impactos acumulativos dentro del proyecto del "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V-13. Proyectos a evaluar.

Proyecto	Situación actual	Estado
----------	------------------	--------

Proyecto a Evaluar		
Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I	Aún no se inicia el trámite	Baja California
Otros Proyectos		
Rumorosa Solar	En construcción	Baja California

#### V.11.5.1 Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I

El proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**" ubicado en el Municipio de Tecate tendrá una potencia de generación de 28 MW y se pretende desarrollar en un predio con una superficie de 178.75 ha de las cuales solo se ocuparán 66.90 ha para el emplazamiento de los componentes del proyecto.

El tipo de obra que se pretende realizar (Planta solar fotovoltaica) pertenece al sector eléctrico ya que generará energía eléctrica a partir de celdas fotovoltaica en 87 módulos con una capacidad de 365 Wp cada uno. La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.6 km, con una servidumbre de 30 m, hasta una subestación de CFE existente en la zona suroeste del predio.

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser portada por la línea de transmisión eléctrica de 115 kV hasta conectar con la Red Nacional de Transmisión en una subestación existente.

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto se ocasionarán los siguientes impactos y por lo tanto se considerará programas ambientales para mitigarlos:

**MEDIO ABIÓTICO:** En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto, estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación. Por lo que se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en la erosión del suelo. Sin embargo, el suelo del área del proyecto ya presenta signos de erosión causada principalmente por las características propias del mismo.

Sin embargo, se consideró que el despalme y desmonte del terreno se realizará de manera programada y gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra y solamente en los sitios estrictamente necesarios.

**MEDIO BIÓTICO:** Al realizar trabajos de desmonte y despalme se afectará directamente a la riqueza y abundancia de los individuos localizados en el área del proyecto. No obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de fauna, monitoreo de fauna voladora, y rescate y reubicación de flora de vegetación declarada como matorral desértico micrófilo (Rzedowski, 2006) para contrarrestar dicho impacto.

Durante la etapa de operación y desmantelamiento el principal impacto es la colisión de aves y murciélagos; así como la electrocución al posarse sobre las torres de la línea de transmisión. Como medida de mitigación se sugieren la colocación de "guarda percha" en el cableado y torres de la línea de interconexión.

**PAISAJE:** La instalación de los paneles solares modificará la percepción visual de la zona principalmente por la extensión. No obstante, la calidad paisajística de la zona ha sido modificada fuertemente con anterioridad, principalmente por la apertura a las actividades agropecuarias. La ejecución del Programa de rescate y reubicación de flora, permitirán minimizar el efecto sobre los componentes de calidad del paisaje (vegetación).

**MEDIO SOCIOECONÓMICO:** Se espera un impacto positivo con la generación de empleo y el suministro de energía limpia.

#### V.11.5.2 Proyecto Rumorosa Solar

---

"Rumorosa Solar", ubicado en el Municipio de Tecate tendrá una potencia de generación de 41MW y se encuentra actualmente en construcción. Este se encuentra muy cercano al posible establecimiento de "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". El predio donde se desarrollará el proyecto consta de 360.08 ha, de las cuales solo se utilizarán 143.96 ha, superficie donde se alojarán los paneles solares incluyendo la línea de interconexión. El resto se mantendrá con vegetación natural.

El proyecto consiste en la generación de energía eléctrica por medio de la tecnología fotovoltaica y posteriormente en la transmisión aérea hasta una subestación existente, logrando así la interconexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con una producción anual de aproximadamente 123 GWh. En cuanto a la evacuación de energía para su inyección a la red eléctrica se realizará mediante la colocación de torres y una línea de interconexión en una longitud de 2.77 km con un ancho de 30 m, hasta la subestación existente. Las coordenadas de la localización del parque fotovoltaico son las siguientes:

-Latitud: 32°34'45.81"N

-Longitud: 115°54'16.94"O

Según la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) del proyecto "Rumorosa Solar", el entorno absorbió ciertos impactos durante su construcción. Dichos impactos predominan en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, dentro de los cuales se incluyen, el despalme y desmonte, necesarios para el acondicionamiento y apertura de caminos de acceso para el paso de maquinaria, y para la instalación de los paneles solares; así como otras edificaciones inherentes al proyecto. Estas obras significaron la pérdida de la vegetación original; considerada según la tabla de equivalencias de vegetación de Rzedowski (2006) como Matorral Desértico Micrófilo. Sin embargo, cabe mencionar que se consideró un Programa de rescate y reubicación de especies nativas que funge como compensación a los impactos generados por la intervención a los terrenos forestales, ya que se rescataran especies de importancia ecológica para el ecosistema y dentro de este programa se propondrá el enriquecimiento con "palo fierro" que se encontró únicamente en el SAR, pero generará microclimas de bajo de su dosel y propiciará las condiciones adecuadas para el crecimiento de otras especies.

Por otra parte, en la MIA también se declara que se podrían causar los siguientes impactos, considerando la operación y desmantelamiento del proyecto solar:

**MEDIO ABIÓTICO:** Se pronosticaron impactos relacionados con la contaminación de suelos y agua por la generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos orgánicos que se generen en los frentes de trabajo y oficina deberán ser colectados en bolsas de plásticos o tambos con tapa para evitar la

presencia de fauna nociva (Programa Integral de Residuos). Dichos residuos serán enviados a los sitios de depósito final autorizados por el municipio. También se recurrirá a la implementación de sanitarios portátiles.

**MEDIO BIÓTICO:** Impacto en fauna y flora por la generación de residuos sólido, disminución de cobertura vegetal, pérdida de diversidad, pérdida de servicios ambientales, pérdida de hábitats faunísticos, muerte accidental de fauna por atropellamiento. Capturas ilegales de especies de fauna e Intoxicación de fauna con residuos peligrosos. Por lo que se considera implementar programas de rescate y reubicación de flora y enriquecimiento con una especie arborea nativa y un programa de rescate de fauna. Para disminuir el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, se recomendó establecer límites máximos de velocidad entre 20-30 km/h en las vías dentro del predio del proyecto y sancionar al personal que no respete dicha medida. Se sugirió desarrollar un programa educativo e instalación de letreros informativos para concientizar al personal para la conservación de la fauna.

**PAISAJE:** Afectación de la Calidad paisajística. Sin medidas de mitigación.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO:** Se requerirá de personal capacitado, tanto para la operación del Parque Solar como para el mantenimiento de la infraestructura. Lo que generará empleos durante todo el periodo de vida proyecto

#### V.11.6 Identificación de Impactos Acumulativos

---

##### V.11.6.1 Paso 1: Determinación de límite espacial y temporal

---

###### **Límite espacial**

La definición del límite espacial fue un proceso iterativo que inició con la delimitación del área del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Luego se identificó la extensión geográfica de los otros Proyectos y Fuentes de Presión Externa. Finalmente, se consideró la extensión de los VECs donde los efectos acumulativos pudieran tener un efecto. A continuación, una breve descripción de estos elementos.

Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I: Proyecto a evaluar. Ubicado en el estado de Baja California, Municipio de Tecate.

Otro proyecto en construcción: emplazamiento del proyecto "Rumorosa Solar", que colinda al Este con el proyecto solar "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

- **Fuentes de Presión Externa:** Se consideran como fuentes de presión externa el cambio climático y actividad comercial, ganadería y agricultura. Dada su naturaleza, estos elementos no tienen una delimitación geográfica específica.
- **VEC Paisaje y Calidad Visual:** área general del Proyecto, el Proyecto en operación y los otros VECs.
- **VEC Empleo y Economía Local:** Correspondiente a las comunidades en el área de influencia directa de los Proyectos "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y "Rumorosa Solar"
- **VEC Carreteras, Caminos y Líneas de Transmisión:** Corresponde a las zonas donde se ubican los proyectos.
- **VEC Paisaje:** Corresponde a la afectación en el sentido visual que tendrá el emplazamiento del parque solar al terreno.
- **VEC Empleo y economía local:** Corresponde a la generación de empleos y beneficios sociales que se acarrearán con los proyectos.

Los límites espaciales del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", otros proyectos y VECs fueron superpuestos para así crear un límite espacial del EEA general en la cual se marcó una poligonal donde se incluyen todos los proyectos junto con sus respectivas líneas de transmisión y carreteras y caminos.

Dentro de este límite espacial que está representado por la línea verde punteada se encuentra el proyecto solar "Rumorosa Solar" en construcción, el cual ya ha generado impactos antes mencionados que harán sinergia con los impactos de los nuevos proyectos. Cabe mencionar que éste es el proyecto más cercano a "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" ubicado al Este de este último como lo indica la siguiente figura.

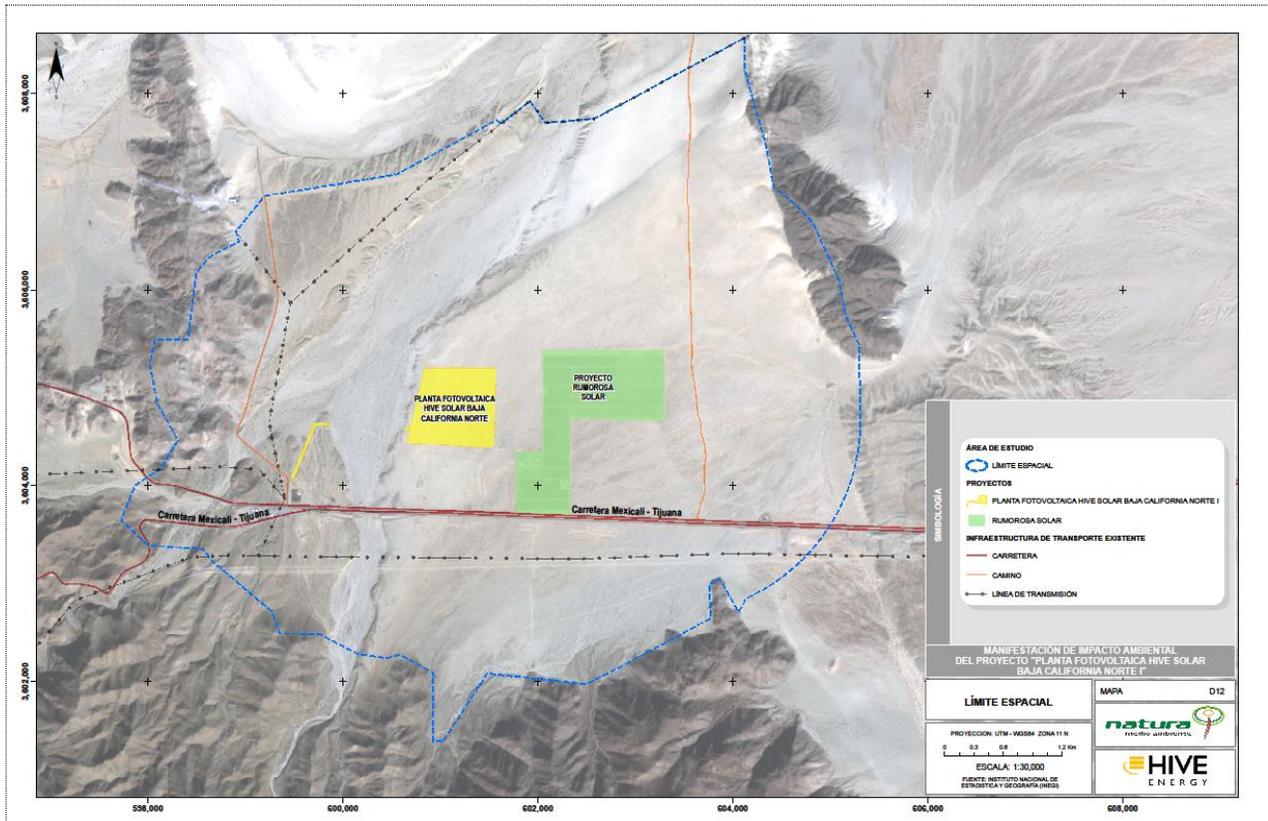


Figura V-9. Límite espacial de los impactos acumulativos

### Límite temporal

Los Proyectos actualmente se encuentran en diferentes fases de desarrollo: exploración, construcción y operación. La guía del IFC recomienda considerar proyectos cuyo inicio está previsto dentro de un plazo de tres años, con el fin de minimizar la incertidumbre vinculada a la ejecución y análisis de dichos proyectos (IFC 2013). Por lo tanto, la evaluación de efectos acumulativos se realizó a tres años (2022). También se discute de manera general la situación a futuro en el año 2032 cuando los dos proyectos solares estarían en operación.

En la Figura V-11 se pueden observar todos los proyectos identificados delimitados por una línea punteada de diferente color, la cual representa el límite espacial; es decir, el estatus del proyecto. Se puede observar que el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se encuentra en etapa de exploración, el proyecto "Rumorosa Solar" está actualmente en construcción y próximamente en operación.

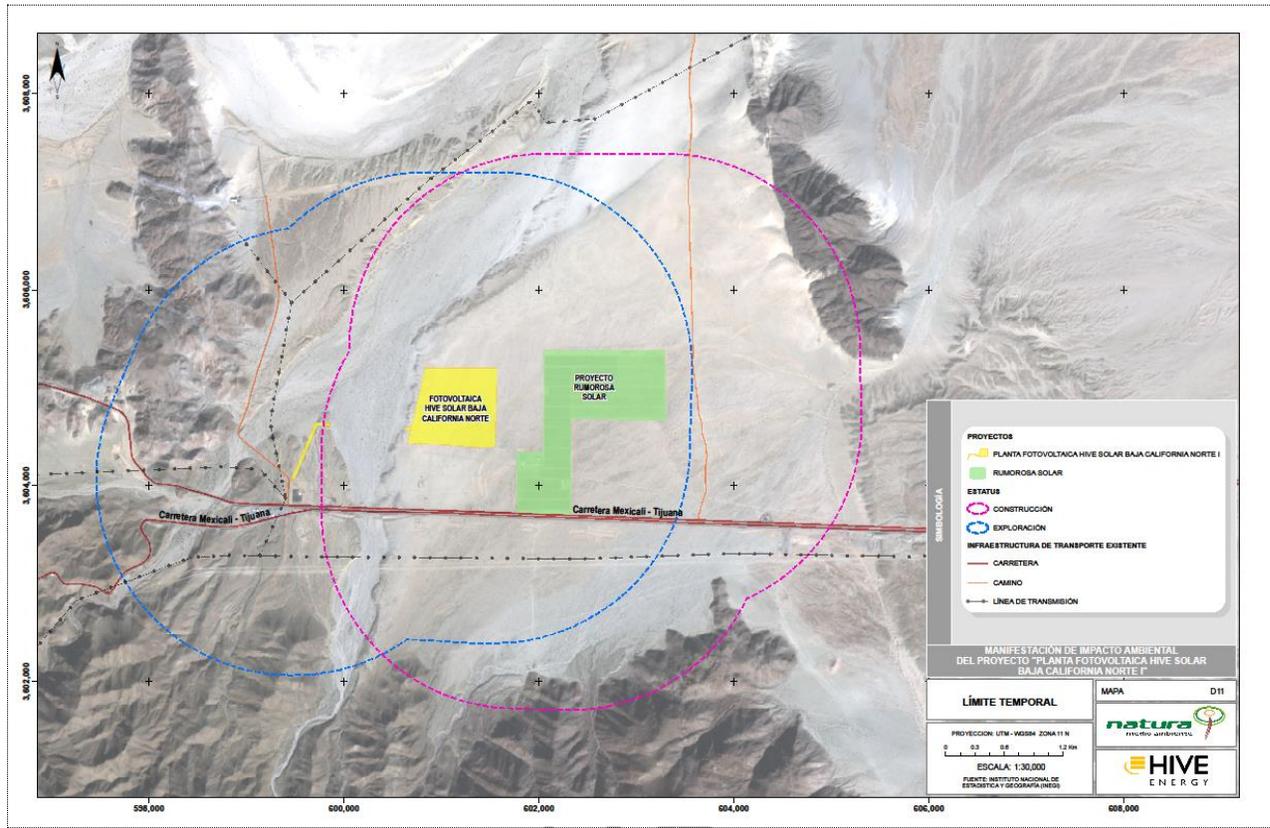


Figura V-10. Límite temporal de los impactos acumulativos

### V.11.6.2 Paso 2: Identificar VECs, otros proyectos y fuentes de presión externa

Los VEC son componentes ambientales y sociales valorados como críticos y considerados como los receptores finales de los impactos acumulativos. La metodología del IFC (IFC 2013) establece los siguientes criterios de inclusión para la selección de VECs:

- Afectado por el proyecto bajo evaluación (Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I).
- Afectado por otro proyecto en operación (Rumorosa Solar).
- Afectado por fuentes de presión externa (Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura),
- Valorado por la comunidad científica (SEMARNAT)
- Valorado por la población

### V.11.6.2.1 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs

Se estableció una lista preliminar de VECs con base a los receptores ambientales y sociales identificados en los Estudios de Impacto Ambiental y social del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Se identificaron cuatro VECs que engloban la valoración de los factores sociales, así como los ambientales, entre estos se incluyeron el empleo y economía local, así como las características del paisaje y calidad visual. También se consideraron las especies de flora y fauna ubicadas dentro del proyecto, especialmente las que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales fueron evaluadas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". La siguiente Tabla presenta los VECs seleccionados.

**Tabla V-14 Componentes ambientales y sociales seleccionados como VECs.**

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
1	Paisaje y calidad visual	Afectado por el Proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otro proyecto en operación	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por Fuentes de Presión Externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate
3	Empleo y economía local	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectad por otro proyecto en operación	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por fuentes de presión externa	SI	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	NO	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate

No	VEC	Criterio	Selección SI/NO	Detalle
4	Construcción y/o ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otros proyectos existentes	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por fuentes de presión externa	NO	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	SI	Municipios: Tecate
5	Presencia de líneas de transmisión	Afectado por el proyecto en evaluación	SI	Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I
		Afectado por otros proyectos existentes	SI	Rumorosa Solar
		Afectado por fuentes de presión externa	NO	Cambio climático, actividad comercial, ganadería y agricultura
		Valorado por la comunidad científica	SI	Dependencias ambientales y sociales (SEMARNAT, SENER)
		Valorado por la población	NO	Municipios: Tecate

#### V.11.6.2.2 Descripción de las fuentes de presión externa

Las fuentes de presión externa que pudieran tener alguna interacción con los VECs son:

- **El cambio climático:** según el Quinto Informe de la Organización Meteorológica Mundial<sup>1</sup> (OMM), el cambio climático es una situación actual que nos concierne a todos pues las proyecciones para América indican un aumento en las temperaturas, así como diferentes tendencias de precipitación. La vulnerabilidad climática puede empeorar en el futuro porque debido a la concentración actual y a las continuas emisiones de gases

<sup>1</sup> <https://public.wmo.int/es>

de efecto invernadero, es probable que al final de este siglo se suscite un aumento de 1–2° C en la temperatura media mundial en relación con el nivel de 1990 (aproximadamente 1,5–2,5°C por encima del nivel preindustrial).

➤ **Las actividades comerciales, ganaderas y agrícolas:** en el Municipio de Tecate se presenta una tendencia hacia las actividades comerciales y agropecuarias de la siguiente manera:

- ❖ -A nivel estatal se presenta una distribución con tendencia al sector terciario según lo que establecen los porcentajes (55.5%) de aportación al PIB estatal en el 2016.
- ❖ -En el sector agrícola, de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, 2017), el ciclo agrícola de mayor importancia es primavera-verano con un valor de producción estimado en 8,008.84 mil pesos.
- ❖ -En el sector pecuario, y de acuerdo con el SIACON (2016) el sector pecuario está en mayor desarrollo que el agrícola, debido a que el municipio Tecate produjo 4,020.96 ton de carne de ganado mayor, cuyo valor de producción se estimó en 240,070.55 mil pesos.
- ❖ -En menor medida se encuentra la producción de leche, carne de ovino y caprino, y leche caprina

### V.11.6.3 Paso 3: Establecer la condición de línea base de los VECs

---

A continuación, se describirán con más detalle la línea base de los VECs seleccionados:

#### **Paisaje y Calidad Visual**

El paisaje se refiere a los aspectos físicos tales como la geomorfología, hidrología y ecosistemas y hábitats y las intervenciones antrópicas. La calidad visual es la interrelación del paisaje con la población como receptor visual. Uno de los indicadores de calidad paisajista es la visibilidad que involucra el conjunto de elementos que compone el paisaje es decir, la presencia de características como la cobertura vegetal, la presencia de cuerpos de agua, la ausencia de estructuras antrópicas que funjan como barreras visuales de tipo panorámicas entre otras, es por ello que el desarrollo del parque resultara como un impacto en la visibilidad del paisaje que actualmente se tiene, sobre todo en las áreas donde se realizará desmonte y despalme ya que hay que mencionar que el área del proyecto se

encuentra compuesta por vegetación natural en estado secundario, pastizales y zonas de cultivo lo cual resta calidad al paisaje.

En el área del Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se observa un paisaje natural, como se puede observar en las siguientes figuras y se considera que la zona actualmente ya está perturbada por la presencia del parque solar "Rumorosa Solar" y las actividades de ganadería que se llevan a cabo en esa área; por lo que los componentes como la fauna y la flora se encuentran afectados mostrando una riqueza de especies baja. Respecto a la construcción del proyecto se observa que la calidad de los componentes agua, aire, flora, fauna y paisaje se modificarán en cierta medida, ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción se removerá vegetación forestal. La remoción de vegetación forestal implica un impacto directo en la riqueza de la flora, fauna, en la erodabilidad y compactación del suelo.



Figura V-11. Vista del paisaje del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I"



Figura V-12. Vista del paisaje del proyecto "Rumorosa Solar"

Derivado del análisis anterior y en observación de las figuras anteriores, se expone lo siguiente: la zona de interés es una pequeña llanura rodeada de algunos lomeríos y parte de la Sierra Juárez, esta a su vez sirve en parte como una barrera visual de la visibilidad a largo alcance a nivel de piso, sin embargo el área es visible desde las zonas altas de los lomeríos o sierra.

Es importante mencionar que desde la carretera Mexicali-Tecate en el tramo que se ubica en la sierra se podrá visualizar el proyecto por sus dimensiones (100 ha) y posición (zona llana).

Para el análisis de la cuenca visual se consideró que las estructuras que más perturbarán el paisaje son los paneles fotovoltaicos. De acuerdo con el diseño de los soportes y paneles se determinó que la altura máxima será de 4 m. Algunas componentes del Proyecto serán de una altura mayor, sin embargo, la mayor superficie del predio será cubierta por los paneles fotovoltaicos.

Las medidas de mitigación a implementar son las obras de revegetación necesarias para compensar el impacto visual. La vegetación existente funcionará como barrera natural y en algunos escenarios influye favorablemente en la calidad visual del paisaje. El punto de observación dos será afectado durante la fase operativa debido a la distancia, el impacto será acumulativo y de mejoramiento al que actualmente existe.

### **Empleo y Economía Local**

En cuanto a la activación de la economía local, el parque tendrá un impacto: Incidencia del parque y su funcionamiento sobre la economía local, pues las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, son continuas a lo largo de la vida del parque. Así también, se observará un aumento en la generación de empleos locales. La instalación del parque solar tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.

### **Construcción y ampliación de las líneas de transmisión, carreteras y caminos.**

En relación con los procesos constructivos del proyecto, se realizará la apertura de caminos (terracerías) y adecuación de caminos existentes dentro del área del proyecto. Estas actividades son las que principalmente ocasionarán la compactación del suelo ya que para facilitar la circulación de los vehículos y maquinaria será necesaria la homogenización de la superficie mediante procesos de compactación que consecutivamente ocasionan su erosión.

El impacto de la compactación del suelo se considera acumulativo porque al haber dos proyectos en construcción y futura operación, se incrementa el efecto de compactación del suelo, a menos que se considere, de ser posible, los caminos y carreteras ya construidos con anterioridad, para evitar el impacto de retirar cubierta vegetal de manera excesiva. Por lo que se propone que el despalme y desmonte del terreno se realice de manera programada y gradual, de acuerdo con el avance del programa de obra, sólo en los sitios estrictamente necesarios, y durante la preparación del terreno.

#### **V.11.6.4 Paso 4: Evaluar los impactos acumulativos sobre los VECs bajo las condiciones futuras.**

Esta sección presenta la evaluación de los efectos acumulativos según la metodología del IFC para un análisis de impactos acumulativos rápido (IFC 2013). Se consideran los impactos de los Proyectos identificados en los Estudios de Impacto Ambiental existentes aprobados por SEMARNAT. La evaluación de efectos acumulativos se realizó en dos periodos: 2022 y 2032. Dado los límites intrínsecos de un análisis de impactos acumulativos rápido y la falta de información específica de los VECs, la evaluación no llegó a establecer Umbrales

cuantitativos de los VECs seleccionados. Sin embargo, se provee un marco para la evaluación de la significancia de los efectos acumulativos.

En general, el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por las actividades, ganaderas y agrícolas, siendo éstas de gran importancia para la población; y más recientemente, por proyectos fotovoltaicos. El área del EEA incluye áreas ya protegidas o bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a la actividad ganadera, permitiendo la implantación de proyectos energéticos. Los resultados de la evaluación de efectos acumulativos se presentan en las siguientes tablas (2022 y 2032)

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-15 Evaluación de impactos acumulativos-2022

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
<b>Paisaje y calidad visual</b>	Los efectos que tendrá el proyecto son calificados como menores o nulos, por lo que se infiere que el paisaje del área del proyecto ya está impactado ya que existen elementos de origen antrópico como áreas de cultivo, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona, es por ello que la presencia de los paneles solares no representa un impacto importante dentro del sitio.	El proyecto solar Rumorosa Solar está en las etapas finales de construcción y tiene una huella de 143.96 ha. Desde el acceso principal se puede observar los paneles solares.  Sin embargo, es considerado un impacto menor debido a la presencia de rancherías y carreteras	El comercio es una actividad históricamente importante en la zona sin embargo esta no tiene un efecto importante en el paisaje. No obstante, en el área se tiene registro de producción ganadera mediante potreros en ranchos. Lo cual sugiere la deforestación para producción de forraje y alimentar al ganado. En base a las proyecciones de cambio climático, se espera que el clima sea más caliente (aumento de 2-8°C) y más seco	El paisaje en el área del EEA ya se encuentra afectado por las actividades económicas, especialmente la ganadería (potreros) y estructuras antropogénicas (parque solar existente), resultando en un paisaje menos natural y de menos calidad visual, así como una disminución del área de vegetación para acomodar las actividades agropecuarias. Los Proyectos introducirán elementos antropogénicos	Menor (negativo)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	Las estructuras de los paneles no son mayores a los 4 metros de altura.		(disminución de la precipitación anual entre 13% a 18%) al año 2099. Esto podría resultar en un cambio del tipo de hábitat a uno más seco. Para el 2018, se prevé que estos cambios sean menores.	adicionales al paisaje. Sin embargo, se espera que los cambios de los Proyectos sean en su mayoría temporales debido a la regeneración de matorral desértico micrófilo. Es importante mitigar los cambios al paisaje y promover la regeneración de vegetación alrededor de los proyectos para minimizar el impacto a la calidad visual.	
<b>Empleo y economía local</b>	La instalación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" tiene una notable importancia desde el	El proyecto solar "Rumorosa Solar" requirió personal para realizar las actividades de preparación del sitio, capacitado, tanto para	El principal sector económico en la zona es el sector terciario (comercio), sin embargo, este no tendría ningún efecto	Los proyectos solares continuarían siendo fuentes importantes de empleo y crecimiento económico local. Se espera un incremento	Moderada (positiva)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación (Rumorosa Solar)	Efecto De las fuentes de presión externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	punto de vista social, debido a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos.	la operación del Parque Solar como para el mantenimiento de la infraestructura. Lo que generara empleos durante todo el periodo de vida proyecto.	sobre este VEC debido a que esta actividad se llevará a cabo simultáneamente con las actividades de los proyectos solares. No se esperan impactos debido al cambio climático.	en la contratación de trabajadores locales y servicios/empleos secundarios. Dado que los dos proyectos se están desarrollando en diferentes fases se podrá fomentar la continuidad de los trabajos.	

Tabla V-16 Evaluación de impactos acumulativos-2032

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
<b>Paisaje y calidad visual</b>	En el 2032, se tendrá a 2 proyectos en operación. Se estima que el impacto al paisaje por los cambios en los patrones de vegetación y la adición de estructuras esté disminuyendo, porque	En la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Rumorosa Solar" se consideró que la calidad paisajística y visual del entorno se modificará de manera parcial por la instalación de los	Los efectos del cambio climático resultado del clima más caliente (aumento de 2-8°C) y más seco (disminución de la precipitación anual) serán más prominentes en este periodo. Se espera que	La principal fuente de efectos adversos, se prevé que será a causa del cambio climático. Se espera que el proceso de regeneración de vegetación natural y la revegetación esté retornando al paisaje	Menor (negativa)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	se da oportunidad a que la vegetación se regenere.	paneles solares. El paisaje natural de la zona del proyecto ha sido alterado con anticipación por las actividades humanas que se han venido realizando desde hace años (e.g. la ganadería, los ranchos, aunado a esto no se declara ninguna medida específica para aminorar el impacto. Sin embargo, el programa de rescate de flora y enriquecimiento mejorará positivamente el entorno.	el cambio de clima propicie un ecosistema más seco. El paisaje se vería afectado por este cambio en las características del matorral desértico micrófilo.	de los proyectos solares a un paisaje más natural.	
<b>Empleo y economía local</b>	La etapa de operación de los Proyectos requeriría de una menor cantidad de trabajadores que la de	Con la realización del parque se generará empleo temporal y permanente. Los arrendadores de los	El sector terciario seguiría siendo la fuente de empleos más importante en la región.	Los proyectos solares están en la etapa de operación y tendrán un menor impacto al empleo local.	Menor (positiva)

VEC	Efecto del Proyecto	Efecto de otro proyecto en operación	Efecto De Las Fuentes De Presión Externa	Efecto Acumulativo	Significancia
	<p>construcción, por lo que se espera una disminución de los impactos positivos al empleo y la economía local.</p> <p>Subsecuentemente, se prevé una disminución en la provisión de servicios y suministros locales y empleos secundarios vinculados a los Proyectos.</p>	<p>predios donde se instalará el parque solar se verán beneficiados.</p>			

CONSULTA PÚBLICA

En los próximos tres años, se anticipan efectos acumulativos en el área. La construcción de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" y la operación de "Rumorosa Solar" alterarán el entorno natural de la vegetación y por consiguiente el paisaje, sin embargo no se prevén que estas alteraciones sobre parte de los componentes ambientales limiten el desarrollo de la vegetación de la zona y la sobrevivencia y dispersión de las especies tanto de flora como de fauna.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de los proyectos se regenerarán áreas de Matorral Desértico Micrófilo. Los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas (Municipio de Tecate), apoyando así a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad como se observa en la tabla de evaluación de efectos acumulativos en los años 2022 y 2032.

#### V.11.7 Componentes ambientales y sociales no seleccionados como VECs

---

Algunos receptores o componentes ambientales y sociales no fueron seleccionados como VECs debido a que no cumplían con los criterios de inclusión del VEC o no fueron considerados de importancia o de valor a nivel regional o nacional en comparación a los otros componentes. A continuación, se presentan los componentes que fueron considerados preliminarmente pero no fueron seleccionados para el EEA y se describe brevemente la razón por la cual no fueron incluidos.

##### **Calidad del Aire**

Las principales fuentes que podrían tener impactos sobre la calidad del aire están relacionadas con las actividades de preparación del sitio y construcción. De acuerdo con los hallazgos de línea base y a la experiencia de Natura los gases CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>S presentes no producirá impactos significativos en la calidad del aire. Por esta razón, no se identificó la calidad del aire como VEC para el presente EEA.

##### **Ambiente Acústico**

La generación de ruido y vibraciones en el área de influencia de los Proyectos está relacionada con las actividades de construcción y operación de los proyectos solares. En

general, las emisiones de ruido de un parque solar no sobrepasan los límites estándar permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas (NOM-081-ECOL-1994). La contaminación sónica en sitios confinados de la casa de máquinas representa un impacto de salud ocupacional (IFC 2007a). La operación de las máquinas que generan ruido producto del uso de motores y equipo podría causar molestias a los habitantes cercanos.

Para prevenir el impacto por la generación de ruido, La maquinaria empleada en el proyecto se sujetará a un programa de mantenimiento periódico, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles. Además, que las actividades de construcción podrán sujetarse a un horario diurno. (NOM-080-SEMARNAT-1994). Adicionalmente, los grupos de interés no identificaron el ambiente acústico como un componente de valor. Por estas razones, no se identificó el ambiente acústico como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos (EEA).

#### **Agua Superficial y Subterránea**

Los cuerpos de agua y escurrimientos aledaños al área del proyecto son de tipo intermitentes por lo que no pueden ser aprovechados por la población. Los principales impactos sobre los recursos hídricos (superficiales y subterráneos) están asociados a las actividades de construcción y en menor grado a las actividades de operación de los Proyectos. Los impactos de los Proyectos identificados, tales como transporte de sedimentos y contaminación por aguas residuales, son mínimos. Por estas razones, no se identificó al agua superficial o subterránea como VEC para la presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

#### **Especies Endémicas y Amenazadas**

Todas las especies dentro del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" pertenecientes a algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considerarán dentro de los Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre. Por tal motivo no se están considerando como un VEC para el presente Evaluación General de Impactos Acumulativos.

#### **Calidad del suelo y la afectación a flora por la actividad de desmonte y despalme.**

En cuanto al agua y el suelo no se apreció contaminación física, con excepción de las zonas aledañas a la población, sin embargo, el área de proyecto fue utilizada para producción

agrícola y actualmente se encuentra abandonada. Dicha área muestra baja productividad del suelo.

#### V.11.8 Paso 6: Conclusiones de Impactos Acumulativos y diseño de estrategias

---

En conclusión, a los análisis y la aplicación de la metodología consultada, se concluye que a causa de la construcción y ampliación de las Líneas de Transmisión, carreteras y caminos existen impactos **Acumulativos** para los siguientes componentes ambientales y sociales valorados (VECs): *Paisaje, Calidad Visual, empleo y economía local.*

En general, se tiene una significancia de los impactos negativos con un grado menor, esto debido a que el área de los proyectos ha sido intervenida históricamente por la actividad agropecuaria, agrícola y, más recientemente, por proyectos solares como "Rumorosa Solar". El área de la Evaluación de Impactos Acumulativos incluye áreas ya protegidas o bajo propiedad privada con dueños que han dedicado sus propiedades a las actividades del sector primario (agricultura y ganadería), y permitiendo la implantación de proyectos energéticos.

Durante la realización de este análisis se encontró que los impactos acumulativos serán muy similares a los ocasionados por el Proyecto "Rumorosa Solar" que al estar en una fase más avanzada (etapas finales de construcción) puede servir como referencia para apreciar que los proyectos solares se pueden adaptar al entorno natural. Respecto a los impactos que pudieran tener mayor huella en el ambiente, se identificó la pérdida de cobertura vegetal y destrucción de hábitats faunísticos. Sin embargo, en el Estudio de Impacto Ambiental realizado para el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" se indica que en general los grupos faunísticos no reportan índices de diversidad altos, incluyendo en este estudio los grupos de interés. En este estudio se llegó a la conclusión que teniendo en cuenta la ubicación del proyecto se pudo determinar que el desarrollo del proyecto no afectará el desplazamiento y distribución de la fauna a gran escala. Sin embargo, habrá una afectación mínima local, por lo que se sugirieron algunas medidas de mitigación, entre las que se encuentran, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

Se estima que el comercio continuará siendo la principal actividad económica de la zona. Así también, los proyectos solares continuarán ofreciendo oportunidades de empleo en las comunidades vecinas, apoyando a la economía del área. No se prevén efectos acumulativos negativos significativos sobre las áreas especiales o la diversidad. El efecto sobre la calidad visual del área ya se ha generado, en gran parte por las actividades ganaderas, agricultura y el proyecto solar "Rumorosa Solar", por lo que la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" tendrá un impacto mínimo sobre este factor. Los proyectos de revegetación propuestos como medida de compensación para minimizar los efectos negativos sobre el paisaje sugieren que con el pasar del tiempo, la regeneración de matorral disminuya los impactos visuales.

Una vez analizadas las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados, además de considerar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área poco conservada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable.

#### V.11.9 Recomendaciones

---

En base a los resultados de la Evaluación de Impactos Acumulativos, Natura recomienda la implementación y ejecución de medidas de mitigación para manejar y atender los efectos acumulativos identificados. Las recomendaciones se describen a continuación:

##### V.11.9.1 Recomendación 1: Establecer un Plan de manejo de efectos acumulativos

---

El proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I" planea implementar medidas durante su construcción y operación. Los otros Proyectos, también atienden a la mitigación de los efectos acumulativos identificados. Varias medidas se repiten entre los proyectos; otras medidas están incluidas en el plan de manejo de un proyecto, pero no en el otro. Se construirán y operarán un total de dos proyectos solares en esta área, así que se recomienda elaborar un Plan de Manejo de Efectos Acumulativos (PMEA) para los proyectos y la designación de un equipo ambiental y social que coordine los aspectos ambientales y sociales en todos los proyectos e implemente dicho plan.

El objetivo del PMEA será promover el manejo integral de los efectos acumulativos entre los proyectos solares, aplicando la jerarquía de mitigación. El PMEA deberá incluir los siguientes elementos: alcance, marco legal, objetivos; metas, recursos y responsabilidades, medidas y programas de manejo, seguimiento y línea de comunicación.

El PMEA sería una extensión de los Planes de Gestión Ambiental (PGA) de los proyectos individuales, enfocándose en aquellas medidas que atienden a los impactos acumulativos sobre los VECs identificados. Por ejemplo, los PGAs de los proyectos individuales incluyen la revegetación de la zona; el PMEA podría identificar la posibilidad de conectar los sitios de revegetación, para tener un efecto positivo a mayor escala. Asimismo, el PMEA podría incorporar mecanismos para promover la continuación del empleo a medida que los proyectos avanzan secuencialmente.

#### V.11.9.2 Recomendación 2: Realizar un análisis de Impactos acumulativos detallado y promover el establecimiento de una mesa de trabajo regional

---

Se recomienda que se promueva o solicite la participación del Gobierno regional o nacional para desarrollar un análisis de impactos acumulativos detallado en el área de los proyectos solares de Baja California. Se sugiere utilizar la presente Evaluación de Impactos Acumulativos como precursor e invitando a los promotores de los distintos proyectos a participar en el proceso. Este análisis de impactos acumulativos detallado permitiría atender a las limitaciones de la presente Evaluación de Impactos Acumulativos, especialmente la información limitada, incompleta o inexistente de los otros proyectos y las fuentes de presión externa. Algunos temas que pueden ser tratados en la mesa de trabajo regional son:

- • Ordenamiento territorial de la municipalidad.
- • Ganadería y agricultura sostenible.
- • Corredores biológicos entre predios estatales y privados.
- • Información y participación de la comunidad local en las actividades económicas.

## V.12 Conclusiones generales

---

Mediante la identificación y caracterización de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", se prevé que el desarrollo de este no tendrá implicaciones graves o críticas sobre el medio. Para garantizar que se conserve el equilibrio del medio existente, se deben proponer las medidas o estrategias que aseguren la estabilidad actual de cada componente ambiental.

Una vez analizadas las medidas de mitigación propuestas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados, además de considerar que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área alterada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable:

- Al tratarse de un proyecto que se desarrollará de manera muy puntual, se considera que los posibles impactos ambientales pueden ser absorbidos por el sistema a través del tiempo o pueden verse aminorados con las debidas medidas de mitigación o compensación.
- Los efectos que provocará el desmonte y despalme serán puntuales, además no existirá mucha remoción del estrato vegetal y los individuos reubicados y/o rescatados se emplearán en la habilitación de áreas libres.
- Se aplicarán debidamente las medidas y compensaciones que se desarrollan en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
- El correcto manejo y disposición de residuos garantizará la integridad del sistema. Este manejo estará a cargo de empresas debidamente registradas y autorizadas.
- La generación de ruido, provocada por la operación de maquinaria y la circulación vehicular, es una de las perturbaciones ambientales que afectara a los organismos, sin presentar mayor complicación ya que en el sitio la presencia de fauna es baja.
- Como resultado de la evaluación de impactos mostrados en la Matriz de Causa-efecto, se determinó que los componentes ambientales impactados positivamente y que son muy representativos son los siguientes: Rescate y reubicación de especies, y componente socioeconómico.

- El proyecto requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos. Es conveniente contratar el personal en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo.
- El desarrollo y ejecución del proyecto convertirá la zona en un polo de crecimiento económico y desarrollo social que permitirá potenciar la economía local, así como la integración de la población en actividades dentro de las diferentes etapas del proyecto.
- De lo anteriormente descrito se establece que el proyecto no destruirá completamente un o algunos ecosistemas, ni anulará sus interrelaciones, pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación de hábitats remanentes. Sin embargo, esta evaluación nos permite identificar y proponer las medidas de mitigación, compensación y prevención que se consideren necesarias para disminuir las afectaciones que se pudiesen ocasionar.
- Se llevarán a cabo los siguientes programas en conjunto con las medidas a realizar de la presente MIA:
  - ❖ Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)
  - ❖ Programa de protección de suelos
  - ❖ Programa de rescate y reubicación de flora silvestre
  - ❖ Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna
  - ❖ Programa de mantenimiento a vehículos y maquinaria
  - ❖ Programa de manejo integral de residuos
  - ❖ Programa de educación ambiental

## **CAPITULO VI**

**ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE  
IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES  
DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

CONSULTA PÚBLICA

## ÍNDICE

<b>VI</b>	<b>ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>	<b>VI-1</b>
<b>VI.1</b>	<b>Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....</b>	<b>VI-3</b>
<b>VI.2</b>	<b>Programa de Vigilancia Ambiental .....</b>	<b>VI-12</b>
VI.2.1	Objetivo general del PVA .....	VI-12
VI.2.2	Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación .....	VI-13
VI.2.2.1	Medidas ambientales para el componente Agua .....	VI-13
VI.2.2.2	Medidas ambientales para el componente suelo.....	VI-19
VI.2.2.3	Medidas ambientales para el componente aire .....	VI-23
VI.2.2.4	Medidas ambientales para el componente paisaje .....	VI-27
VI.2.2.5	Medidas ambientales para el componente flora.....	VI-29
VI.2.2.6	Medidas ambientales para el componente fauna .....	VI-31
<b>VI.3</b>	<b>Seguimiento y control (monitoreo) .....</b>	<b>VI-33</b>
<b>VI.4</b>	<b>Información necesaria para fijación de montos para fianzas .....</b>	<b>VI-37</b>
<b>VI.5</b>	<b>Conclusión .....</b>	<b>VI-38</b>

CONSULTA PÚBLICA

## VI ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

---

El desarrollo del proyecto comprende actividades que modifican las condiciones naturales del entorno hacia un nuevo estado. Estas modificaciones son tanto positivas como negativas e inciden sobre los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del medio ambiente en donde se sitúan.

El conocimiento de las modificaciones que tendrán lugar durante la implementación del proyecto permite determinar su magnitud, duración y extensión, haciéndose posible proponer medidas que permitan atenuar los efectos producidos por las actividades relacionadas al proyecto, con el fin de lograr el desarrollo sustentable de la zona.

Con el objetivo de respetar la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional se contempla la aplicación de una política de buenas prácticas ambientales a partir de las siguientes estrategias.

1. Identificar las actividades del proyecto que resulten en fuentes de cambio del Sistema Ambiental Regional o con potencial de efectuar un cambio.
2. Identificar los componentes del medio que pueden verse afectados por las actividades identificadas del proyecto.
3. Reconocer las acciones que se pueden realizar para prevenir, evitar, atenuar, corregir, anular o compensar los impactos ambientales negativos producidos por las obras y actividades del proyecto.
4. Implementar un plan de seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación propuestas en esta manifestación de impacto ambiental, así como aquellas que se establezcan en la autorización correspondiente.
5. Establecer personal especializado y capacitado para la aplicación de las medidas propuestas, así como para el establecimiento de las medidas correctivas en el caso de que no se presente la eficacia esperada de las medidas.

Acorde con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que se realizan antes o durante el desarrollo de una obra o actividad con el objetivo de reducir, evitar o mitigar los impactos ambientales. En la siguiente tabla se describen de forma general los tipos de medidas de mitigación.

**Tabla VI-1 Tipos de medidas de mitigación**

Tipo de medida	Objetivo	Tiempo de Implementación
Preventiva	Realizar actividades preventivas o evitar realizar acciones que puedan resultar en impactos negativos sobre los componentes ambientales.	Antes de la ejecución de la actividad que puede generar el impacto.
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo sobre algún componente ambiental.	Antes, durante y después de la ejecución de la actividad que genera el impacto.
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones para prevenir o minimizar los impactos sobre algún componente ambiental.	Durante la ejecución de la actividad y después de ella hasta lograr el objetivo.
Compensación o Restauración	Compensar o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente ambiental afectado por las actividades propias del proyecto.	Después de la ejecución de la actividad que genera el impacto con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales.

En este capítulo se integra la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) y los Subprogramas que incluyen las medidas de mitigación para disminuir los impactos adversos identificados y que podrían presentarse durante las diversas etapas del proyecto.

Para cada componente, factor e impacto ambiental identificado se han establecido medidas de mitigación, las medidas de mitigación se clasifican de acuerdo con su objetivo y tiempo de implementación en: medidas de prevención, mitigación, control y restauración, en el siguiente apartado se describirán los objetivos de cada una y su implementación.

Cabe destacar que algunas medidas de mitigación son aplicables para prevenir, minimizar o compensar y controlar diferentes impactos, por ejemplo, el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizado permite minimizar el riesgo de contaminación del suelo y agua además de que contribuye a minimizar la disminución de la calidad del aire y acústica. Por lo anterior el proyecto

incorpora medidas de control, compensación y restauración desde su diseño, reflejando que se trata de un proyecto ambientalmente planificado al incluir la variable ambiental desde su fase de diseño.

En total se identificaron 34 medidas de mitigación en diferentes variantes, las cuales deberán llevarse a cabo para garantizar que las afectaciones al medio durante la ejecución del proyecto sean las menores posibles.

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

---

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental define en su artículo 3° fracciones XIII y XIV los tipos de medidas existentes para controlar impactos:

*"XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;*

*XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas."*

Las medidas agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, controlar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Prevención:** aquellas acciones implementadas a evitar o controlar la manifestación del impacto.
- **Mitigación:** aquellas acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.

- **Restauración:** acciones o medidas que buscan recuperar en la medida de lo posible las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- **Compensación:** aquellas acciones o medidas buscan compensar el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcional al impacto ocasionado.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitará que ocurran algunos impactos negativos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias ya que evitan de igual manera la generación del impacto negativo. Las medidas de compensación serán aquellas que cuando no existen alternativas para su prevención o mitigación deberán aplicar una compensación por los daños ambientales.

Una vez identificados y evaluados los posibles impactos implicados en el desarrollo del proyecto denominado "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I", es posible crear un plan estratégico que permita el establecimiento de estrategias oportunas que minimicen los efectos sobre el medio en el que se ejecutará. En este contexto, dentro de los apartados que conforman el presente capítulo, se planean y describen una serie de medidas de mitigación cuyo objetivo principal es prevenir, reducir o compensar los impactos que pudiesen ocasionarse en las distintas etapas de construcción del proyecto.

Con el objetivo de poder realizar el seguimiento y monitoreo que integre las medidas de mitigación expuestas con anterioridad, se considera la implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), el cual se establece como una estrategia básica que permitirá detectar aquellos aspectos críticos que, por la naturaleza del proyecto, signifiquen un riesgo potencial para los elementos del entorno que interactúen con él, de esta manera, el PVA representa la herramienta que garantizará el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas en materia ambiental aplicables a la conservación y mejoramiento de los recursos naturales, así como a la minimización de los impactos permanentes y temporales generados por la obra.

Considerando la evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V de la presente MIA-R se muestra en la siguiente tabla la clasificación general de las medidas de mitigación con relación al impacto generado.

**Tabla VI-2. Clasificación de las medidas ambientales**

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución de la capacidad de infiltración		x		X
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X			
		Contaminación por residuos peligrosos	X			
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	X			
		Contaminación por residuos peligrosos	X			
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica				X
		Perdida de suelo por erosión hídrica				X
	Compactación	Compactación del suelo			X	X
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X	X		
		Generación de polvos		X		
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	X	X		
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad				X
	Calidad	Disminución de elementos bióticos			X	X
	Alteración o fragilidad	Presencia de elementos no naturales				X
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies		X		X
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos		X		X
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos		X		X
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	TIPO DE MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
		Destrucción de nidos		X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	X	X		
	Quirópteros	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
		Destrucción de refugios		X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	X	X		
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
		Destrucción de refugios y/o madrigueras		X		
		Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	X	X		

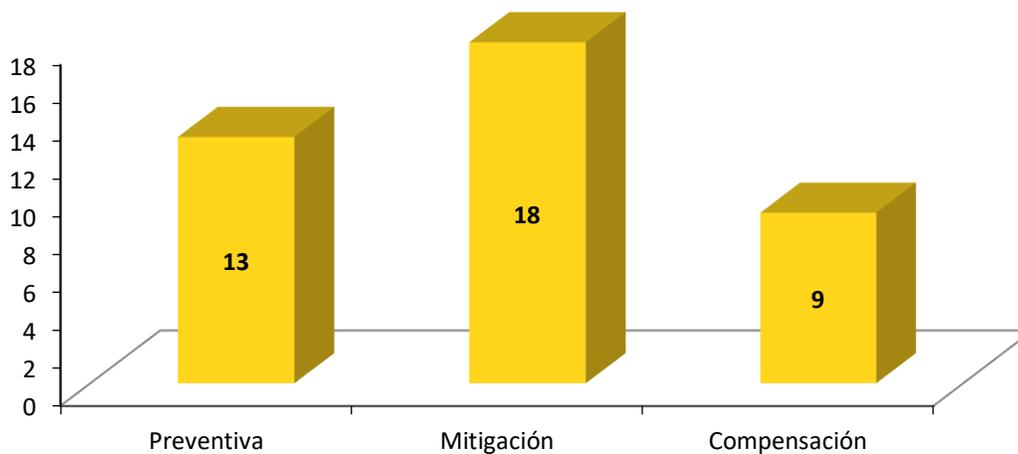


Figura VI-1. Clasificación de las medidas ambientales que se implementarán en el proyecto.

En la siguiente tabla se muestra la medida para cada impacto identificado:

Tabla VI-3. Medidas ambientales propuestas en las etapas constructivas del proyecto.

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración	Se realizarán capacitaciones para que el personal utilice de manera eficiente el recurso agua, procurando evitar despreciarla y usarla únicamente para actividades estrictamente necesarias. El agua potable provendrá de pipas de agua debidamente autorizadas.	Mitigación
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Se evitará disponer cualquier tipo de material o residuo en áreas ajenas al proyecto, sobre todo en zonas con corrientes perennes o intermitentes. No se propone un sistema de drenaje ya que los datos de precipitación son bajos con una alta vaporación.	Mitigación
	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	Durante todas las etapas del proyecto, las reparaciones o mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizarán sobre un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto. Cuando se trate de una aplicación o cambio de lubricantes se colocarán charolas plásticas para contener cualquier derrame.	Prevención
			Se habilitará un almacén de residuos peligrosos, el cual estará impermeabilizado de tal forma que en caso de darse un derrame no exista contacto entre la sustancia y el suelo.	Prevención
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	Se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de los trabajadores.	Prevención
			Se deberán colocar todos los contenedores lejos de cuerpos de agua, en este caso, lejos de escurrimientos cercanos al área del proyecto	Prevención
			Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos para que sean manejados por las empresas competentes para su disposición final de acuerdo con la normativa ambiental.	Prevención
			Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante las etapas del proyecto. De igual modo queda	Prevención

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
			prohibido verter las aguas residuales en superficies adyacentes al predio del proyecto o en los escurrimientos intermitentes cercanos.	
			Se deberán instalar en los frentes de obra del proyecto sanitario portátiles, excusados o letrinas, por cada 15 trabajadores de la obra. En ningún caso podrán colocarse en la vía pública (superficies externas al área del proyecto).	Prevención
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	Las reparaciones o mantenimiento de maquinaria o equipo se realizarán sobre un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto. Cuando se trate de una aplicación o cambio de lubricantes se colocarán charolas plásticas para contener cualquier derrame.	Prevención
			Se habilitará un almacén de residuos peligrosos, el cual estará impermeabilizado de tal modo que en caso de darse un derrame no exista contacto entre la sustancia y el suelo.	Prevención
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial	Se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de los trabajadores.	Prevención
			Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos para que sean manejados por las empresas competentes para su disposición final de acuerdo con la normativa ambiental	Prevención
			Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante las etapas del proyecto. De igual modo queda prohibido verter las aguas residuales en superficies adyacentes al predio del proyecto o en los escurrimientos intermitentes cercanos.	Prevención
	Erosión	Perdida de suelo por erosión eólica y erosión hídrica	Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque, con el objeto de funcionar como una barrera contra agentes erosivos.	Compensación y restauración

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
	Compactación	Compactación o sellamiento del suelo	Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto	Compensación
			Se deberán delimitar los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción para evitar afectación de áreas no contempladas en la obra.	Compensación
			Se prevé que previo a la etapa de abandono de sitio, se genere un plan de restauración el cual se deberá considerar obras de conservación de suelo.	Compensación y restauración
			las mezclas de preparación de concreto o cualquier elemento empleado deberán realizarse en sitios indicados para ello.	Compensación
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Se deberán realizar los mantenimientos de los vehículos y maquinarias en talleres especializados con el objetivo de evitar la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Queda prohibido realizar estas actividades dentro de la zona del proyecto.	Prevención y Mitigación
			Se prohíbe la quema de la vegetación retirada como producto del desmonte, así como de cualquier otro tipo de residuo generado durante las etapas del proyecto	Prevención y mitigación
		Generación de polvos por el movimiento de tierras y excavaciones	Se deberán realizar dos riegos con agua tratada en cada jornada laboral en los movimientos de tierras.	Prevención
			Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y residuos deberán circular con la carga cerrada o cubierta con lona, evitando así la dispersión de polvos	Prevención
			Durante el movimiento de la maquinaria se regulará la velocidad del tránsito (máximo de 30 km/h) para evitar la formación de tolvaneras.	Prevención

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
	Sonido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones	Implementar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo con el fin de garantizar que estos se encuentren en las mejores condiciones operativas. Se deberá entregar equipo para mitigar el audio para mitigar el audio a los trabajadores en el momento en que utilicen la maquinaria.	Mitigación
			Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas.	Prevención
PAISAJE	Visibilidad	-Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales	Ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora a fin de promover la integración del proyecto respecto al paisaje. Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen en los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar.	Compensación y restauración
	Calidad			
	Alteración/ Fragilidad			
FLORA	Diversidad	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos	Se proponen ejecutar acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, así como acciones de rescate y reubicación de flora.	Mitigación y Compensación
	Abundancia		Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto Es recomendable impartir pláticas de educación ambiental que sensibilicen al personal en la conservación de flora silvestre.	
FAUNA	Hábitat	-Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos.	Se rescatará y reubicará a la fauna establecida en el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.	Mitigación

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	TIPO DE MEDIDA
		-Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Previo a la remoción de suelo ubicar y marcar las madrigueras y/o nidos potencialmente activos para su monitoreo durante la construcción. Los nidos se reubicarán.	Prevención y Mitigación
	Anfibios y reptiles	-Destrucción de nidos, refugios y madrigueras	En la etapa de construcción, realizar progresivamente la remoción de materia vegetal para prevenir el daño directo a los animales por la maquinaria y facilitar su colecta o desplazamiento del sitio.	Prevención y Mitigación
		-Efecto barrera y borde de las instalaciones del parque	Programar la construcción del parque para evitar períodos sensibles o de gran actividad, como el reproductivo.	Mitigación
	Aves		Se colocarán anuncios que indiquen el cruce continuo de fauna para que los conductores manejen con precaución	Prevención
	Quirópteros		Impartir pláticas de educación ambiental que sensibilicen al personal de la obra sobre la importancia de la conservación de fauna silvestre	Prevención
	Mamíferos no voladores			

CONSULTA PÚBLICA

## VI.2 Programa de Vigilancia Ambiental

---

El Programa de Vigilancia Ambiental propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con lo establecido en la legislación vigente, en el sentido de que establece un control sistemático del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas:

*"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental."*

### VI.2.1 Objetivo general del PVA

---

El objetivo general del Programa de Vigilancia Ambiental es:

- Identificar las estrategias y programar todas las medidas para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales, acumulativos, sinérgicos y residuales derivados del proyecto denominado "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" en cada fase y etapa de su desarrollo, incluyendo el abandono, bajo el precepto de mejora continua; con la finalidad de no sólo asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas sino de mejorar el desempeño ambiental del proyecto.

Dentro del Plan de Vigilancia Ambiental se mencionan las principales acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos que serán realizadas por el Promovente o por la(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, quien deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental. El supervisor ambiental también será el encargado de la vigilancia ambiental.

## VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación

A modo de mayor detalle, a continuación se presentan las siguientes medidas correctoras al proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". En cada estrategia se especifica el tipo de medida, impacto a corregir, momento de implementación, especificaciones técnicas y eficacia esperada. También se indican los índices de seguimiento y monitoreo ambiental.

### VI.2.2.1 Medidas ambientales para el componente Agua

#### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CANTIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
<b>Impactos al que va dirigido la acción</b>	-Disminución en la capacidad de infiltración -Modificación de los patrones de escurrimiento
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Mitigación
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutarán acciones de acopio de residuos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Las acciones contemplan separar de forma adecuada los residuos generados en los contenedores correspondientes. También se contempla la colocación de señalética que prohíba el tirar residuos en lugares inadecuados que obstruyan la capacidad de infiltración. Para atender el factor cantidad, se supervisará que las pipas en obra sean autorizadas y se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización sobre el uso eficiente del recurso agua.	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de contenedores debidamente señalados y tapados para disponer de manera controlada los residuos generados para que estos no obstruyan los escurrimientos.</li> <li>2. Número de anuncios colocados en los que se indique "Se prohíbe tirar residuos", con el objetivo de que estos no obstruyan la capacidad de infiltración.</li> <li>3. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el uso eficiente del recurso agua</li> <li>4. Número de pipas de agua debidamente autorizadas.</li> </ol>	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA				
Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media	
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>			
100%	Cumple totalmente con la medida			
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X1i 1/1 + X2i 2/2 + \dots + Xni n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #2**

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
<b>ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono</b>	
<b>LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto y SAR</b>	
<b>RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar</b>	
<b>Impactos al que va dirigido la acción</b>	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Prevención
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutarán un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos. Al finalizar la etapa de construcción se realizará una limpieza general del sitio.	

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA

Indicadores de realización y seguimiento

Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Número de contenedores debidamente señalados y tapados en áreas de concentración de trabajadores para disponer de manera controlada los residuos generados. Los contenedores deberán estar señalados con la iconografía propuesta por SEMARNAT en su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos".



Figura. Iconografía de clasificación de RSU. Fuente: SEMARNAT

2. Número de anuncios colocados en los que se indique "Se prohíbe tirar residuos", con el objetivo de que estos no escurran y se contaminen los escurrimientos. Lo mismo sucederá con los residuos peligrosos y materiales pétreos superficiales

3. Contar con procedimientos para el manejo y disposición final de residuos generados durante el desarrollo del proyecto que permitan dar el seguimiento y vigilancia adecuados para el cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en la legislación ambiental vigente, con el fin de evitar la generación de fauna nociva.

4. Llevar un control en bitácora de los RSU generados y dispuestos de manera adecuada.

5. Registrar cantidad de RSU

6. Número de letrinas en condiciones óptimas (mantenimiento de las letrinas cada tercer día). Queda estrictamente prohibido infiltrar a cuerpos de agua cercanos o subsuelo el agua residual generada durante el proyecto. La empresa responsable deberá garantizar la que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.

7. Evitar el almacenamiento de sustancias de contaminantes dentro del predio, realizando un convenio con servicios públicos municipales para su correcta disposición final.

8. Limpieza general de la zona al finalizar la etapa constructiva del proyecto.

9. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos.

\***NOM-083-SEMARNAT-2003** (Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

Situación actual sin proyecto	50 Calidad: Media	Situación con proyecto y medidas ambientales	50 Calidad: Media
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>		
100%	Cumple totalmente con la medida		

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA				
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$ei = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X1i 1/1 + X2i 2/2 + \dots + Xni n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICAij}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #3**

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
<b>ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono</b>	
<b>LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto y SAR</b>	
<b>RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar</b>	
<b>Impactos al que va dirigido la acción</b>	Contaminación por residuos peligrosos
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Prevención
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Al finalizar la etapa de construcción se realizará una limpieza general del sitio.	
Indicadores de realización y seguimiento	

**COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA**

Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:

1. Realizar el mantenimiento de vehículos y maquinarias fuera del área del proyecto, o en un área impermeable habilitada dentro del área del proyecto, con la finalidad de evitar escurrimientos de sustancias contaminantes a afluentes superficiales
2. Contar con un almacén de residuos peligrosos impermeabilizado debidamente señalado y contará con un reglamento de manejo de los mismos.
3. Implementación de un almacén temporal de RP de acuerdo con la norma.
4. Manejo adecuado de los RP por una empresa autorizada
5. Disposición final de los RP por una empresa autorizada.
6. Registrar cantidad de RP generados
7. Presencia de extintores y lineamientos de seguridad para el manejo de residuos peligrosos.
8. Bitácora de seguimiento de residuos peligrosos que incluya los manifiestos de entrega y recepción
9. Limpieza general de la zona al finalizar el proyecto.

**\*NOM-052-SEMARNAT-2005** (Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos)

**\*NOM-054-SEMARNAT-1993** (Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-ECOL-1993).

<b>Situación actual sin proyecto</b>	50 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	50 Calidad: Media	
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>			
100%	Cumple totalmente con la medida			
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
<b>Indicadores de efectividad</b>				
<b>Periodicidad</b>	<b>Índice de Seguimiento</b>		<b>Umbral de Cumplimiento requerido</b>	<b>Umbral de Alarma</b>
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{1i} 1/1 + X_{2i} 2/2 + \dots + X_{ni} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%

COMPONENTE AMBIENTAL: AGUA
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida <i>i</i>
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida <i>i</i>

**NOTA SOBRE LOS RESIDUOS PELIGROSOS:** Las características del almacén de residuos peligrosos deberán de cumplir lo establecido en el Artículo 82, capítulo IV (Sección 1) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos. Por el volumen de residuos generados en el proyecto (400 km/año) se prevé que se obtenga el registro como "Pequeño generador" por lo que sólo se consideran algunas condiciones básicas para el área de almacenamiento son las siguientes:

- Las áreas de residuos peligrosos deben estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Las áreas de residuos peligrosas deben estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- El Almacén debe contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido.
- Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño
- El almacén deberá tener pasillos que permitan el tránsito. Además deberá tener sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados.
- El almacén deberá contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.
- El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.

## VI.2.2.2 Medidas ambientales para el componente suelo

### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	Contaminación por Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Preventiva
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
<p>Se ejecutarán acciones de acopio de residuos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Las acciones contemplan separar de forma adecuada los residuos generados en los contenedores correspondientes. También se contempla la colocación de señalética que prohíba el tirar residuos en lugares inadecuados. Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización sobre el manejo y disposición de residuos.</p>	
Indicadores de realización y seguimiento	
<p>Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con procedimientos para el manejo y disposición final de residuos generados durante el desarrollo del proyecto, que permitan dar el seguimiento y vigilancia adecuados para el cumplimiento de las disposiciones normativas establecidas en la legislación ambiental vigente, con el fin de evitar la generación de fauna nociva.</li> <li>2. Número de anuncios colocados en los que se indique "Se prohíbe tirar residuos".</li> <li>3. Se recomienda instalar recipientes de 100 L de capacidad en sitios en donde los trabajadores puedan tener acceso a ellos, los cuales serán trasladados al sitio que indique la autoridad competente cuando se encuentren al 70% de su capacidad.</li> <li>4. Número de contenedores rotulados e identificados de acuerdo con la Normatividad para la separación de los Residuos Sólidos Urbanos.</li> </ol>	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO



Figura. Iconografía de clasificación de RSU. Fuente: Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos. SEMARNAT

5. Evitar el almacenamiento de sustancias de contaminantes dentro del predio, realizando un convenio con servicios públicos municipales para su correcta disposición final.
6. Llevar un control en bitácora de los RSU generados y dispuestos de manera adecuada
7. Registrar cantidad de RSU generados (m<sup>3</sup>)
8. Número de letrinas en condiciones óptimas (mantenimiento de las letrinas cada tercer día). Queda estrictamente prohibido infiltrar a subsuelo el agua residual generada durante el proyecto. La empresa responsable deberá garantizar la que la disposición final de las aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.
9. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización en materia de manejo y disposición de residuos
10. Limpieza general de la zona al finalizar el proyecto

\***NOM-083-SEMARNAT-2003** (Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

\***NOM-054-SEMARNAT-1993** (Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993).

<b>Situación actual sin proyecto</b>	56.25 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	31.25 Calidad: Media-baja
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A	No aplica		
<b>Indicadores de efectividad</b>			

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{i1} 1/1 + X_{i2} 2/2 + \dots + X_{in} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j" = Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k" = Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #2**

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
<b>ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento</b>			
<b>LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto</b>			
<b>RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar</b>			
<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	Contaminación por residuos peligrosos		
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta		
<b>Carácter de la medida</b>	Preventiva		
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
<b>Descripción técnica</b>			
Se ejecutarán acciones de acopio de residuos peligrosos dentro de un programa del manejo integral de residuos durante todas las etapas del proyecto. Al finalizar la etapa de construcción se realizará una limpieza general del sitio.			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	56.25 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	31.25 Calidad: Media-baja
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A.	No aplica		
<b>Indicadores de efectividad</b>			

Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{i1} 1/1 + X_{i2} 2/2 + \dots + X_{in} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #3**

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO	
FACTOR AMBIENTAL: EROSIÓN Y COMPACTACIÓN	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación y Construcción	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	-Pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica -Compactación del suelo
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Restauración y Compensación
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
Se debe delimitar los frentes de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción para evitar la afectación de áreas no contempladas en la obra.	
En los alrededores del proyecto se inducirán áreas verdes con los individuos rescatados de flora y fauna, siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar, con el objetivo de funcionar como una barrera contra agentes erosivos. Se realizará control de especies invasoras de forma manual.	
Se implementará un programa de protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto.	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación adecuada de los frentes de trabajo</li> <li>2. Bitácora de actividades relacionadas.</li> <li>3. Acciones de conservación y protección de suelos.</li> </ol>	

COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO				
4. Acciones de reubicación de flora silvestre				
5. Control de especies invasoras				
<b>Situación actual sin proyecto</b>	56.25 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	31.25 Calidad: Media-baja	
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>			
100%	Cumple totalmente con la medida			
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$ei = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X1i 1/1 + X2i 2/2 + \dots + Xni n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

### VI.2.2.3 Medidas ambientales para el componente aire

#### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE	
FACTOR AMBIENTAL:	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
Impacto al que va dirigido la acción	Generación de gases contaminantes
Prioridad de la acción	Alta

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
<b>Carácter de la medida</b>	Preventiva y Mitigación		
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
<b>Descripción técnica</b>			
<p>Se ejecutará un programa de Mantenimiento a vehículos y maquinaria durante todas las etapas del proyecto. La empresa contratista tendrá que presentar un programa de verificación de los vehículos y maquinaria utilizada dentro del área de proyecto y deberán cumplir las especificaciones establecidas en las normas ambientales mexicanas vigentes.</p> <p>Los límites de velocidad establecidos dentro del área del proyecto (30 km/h) deberán ser cumplidos por los vehículos empleados por la empresa contratista. Las personas que visiten el proyecto recibirán un reglamento donde se incluyan los límites de velocidad permitidos dentro de la zona del proyecto. Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de estas.</p>			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	75 Calidad: Media-alta	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	62.50 Calidad: Media-alta
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A	No aplica		
<b>Indicadores de efectividad</b>			
Periodicidad	Índice de Seguimiento	Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Diariamente	Índice de Eficiencia $ei = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental $ICA = \frac{X_{i1} 1/1 + X_{i2} 2/2 + \dots + X_{in} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental $IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j" = Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i			
"k" = Número total de actividades a realizar que integran la medida i			

➤ **MEDIDA #2**

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE			
FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar			
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	Generación de polvos		
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta		
<b>Carácter de la medida</b>	Preventiva y Mitigación		
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
Descripción técnica			
Se llevarán a cabo programas estratégicos de riego del Área del proyecto, que es donde se realizarán las acciones que involucran la emisión de polvos y partículas (caminos y plataformas constructivas), se recomienda realizar tres riegos por día. El material que se introduzca o extraiga del proyecto deberá ir cubierto con lonas. Los camiones que transporten el material deberán estar cubiertos con una lona para evitar la dispersión de polvos.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
1. Bitácora de control de riego.			
2. Número de riegos al día durante las horas efectivas de trabajo a través de un camión-pipa de agua.			
3. Presencia de lonas sobre el material que se introduzca o extraiga del proyecto y resguardar el material que se acumule.			
4. Presencia de lonas sobre los camiones que transporten el material.			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	75 Calidad: Media-alta	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	62.50 Calidad: Media-alta
ÍNDICE DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS AMBIENTALES		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A	No aplica		
Indicadores de efectividad			
<b>Periodicidad</b>	<b>Índice de Seguimiento</b>	Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE				
Diariamente	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{i1} \cdot 1/1 + X_{i2} \cdot 2/2 + \dots + X_{in} \cdot n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j" = Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k" = Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #3**

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE	
FACTOR AMBIENTAL: SONIDO	
<b>ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Abandono</b>	
<b>LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto</b>	
<b>RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar</b>	
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
<b>Prioridad de la acción</b>	Media
<b>Carácter de la medida</b>	Prevención y Mitigación
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
<b>Descripción técnica</b>	
Se ejecutará un programa de Mantenimiento a vehículos y maquinaria durante todas las etapas del proyecto para minimizar las emisiones de ruido. Se verificará que el personal utilice el equipo de forma adecuada para mitigar el ruido a los propios trabajadores en el momento en que usen la maquinaria. Los trabajadores deberán portar equipo protector de oídos en el momento en que estén utilizando la maquinaria.	
<b>Indicadores de realización y seguimiento</b>	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Número de unidades vehiculares verificadas</li> <li>Número de mantenimientos vehiculares realizados</li> <li>Cumplimiento del uso del equipo adecuado por el personal para mitigar el ruido en el momento en que los trabajadores usen la maquinaria.</li> <li>Cumplimiento de equipo protector de oídos por los trabajadores cuando usen la maquinaria.</li> </ol>	
*NOM-080-SEMARNAT-1994 (Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición).	

COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE				
*NOM-081-SEMARNAT-1994 (Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición)				
<b>Situación actual sin proyecto</b>	75 Calidad: Media-alta	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	62.50 Calidad: Media-alta	
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>			
100%	Cumple totalmente con la medida			
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Diariamente	Índice de Eficiencia	$ei = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X1i 1/1 + X2i 2/2 + \dots + Xni n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida <i>i</i>				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida <i>i</i>				

#### VI.2.2.4 Medidas ambientales para el componente paisaje

##### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE	
FACTOR AMBIENTAL: VISIBILIDAD, CALIDAD, ALTERACIÓN/FRAGILIDAD.	
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono	
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto y SAR	
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar	
<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	-Modificación en los patrones de visibilidad -Disminución de elementos bióticos -Presencia de elementos no naturales
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Restauración y Compensación

COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE			
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
<b>Descripción técnica</b>			
<p>Se debe proteger la flora y fauna del sitio. El rescate y reubicación de especies vegetales permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que la zona de reubicación sirva como hábitat para la fauna. Se sugiere que los individuos rescatados se reubiquen los límites del parque (área libre), siempre que no interfieran con la funcionalidad del parque solar.</p> <p>Se respetar la delimitación de los sitios de trabajo. Evitar la obstrucción de cauces y escurrimientos. Disponer de manera adecuada los residuos. Realizar una limpieza general de la obra.</p>			
<b>Indicadores de realización y seguimiento</b>			
<p>Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Número de pláticas sobre capacitación y sensibilización ambiental</li> <li>Cumplimiento del programa de rescate y reubicación de flora</li> <li>Cumplimiento del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna</li> <li>Cumplimiento de las acciones en materia de RSU, RME y RP propuestas en el programa de manejo integral de residuos.</li> <li>Cumplimiento de la limpieza de la obra</li> <li>Disposición adecuada de los residuos con el fin de evitar la obstrucción de cauces y escurrimientos</li> </ol>			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	58.33 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	33.33 Calidad: Media-baja
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A	No aplica		
<b>Indicadores de efectividad</b>			
<b>Periodicidad</b>	<b>Índice de Seguimiento</b>	Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90% <80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{1i} 1/1 + X_{2i} 2/2 + \dots + X_{ni} n/n}{X}$	80-90% <80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90% <80%

COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE	
"j" =	Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida <i>i</i>
"k" =	Número total de actividades a realizar que integran la medida <i>i</i>

### VI.2.2.5 Medidas ambientales para el componente flora

#### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA			
FACTOR AMBIENTAL: DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA			
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y construcción.			
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar			
<b>Impacto al que va dirigida la acción</b>	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos		
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta		
<b>Carácter de la medida</b>	Mitigación y Compensación		
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
Descripción técnica			
Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Se impartirán talleres de capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora silvestre			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación adecuada del área de trabajo, con el fin de no afectar superficies externas al área del proyecto.</li> <li>2. Recorridos implementados de la obra para verificar la existencia de ejemplares rescatables de flora</li> <li>3. Verificar que las zonas dentro del Área de Influencia o SAR para la reubicación de especies sean adecuadas</li> <li>4. Número de especies rescatadas y reubicadas</li> <li>5. Verificar el uso correcto del equipo para realizar el rescate y plantación</li> <li>6. Número de anuncios colocados sobre protección de flora</li> <li>7. Registro en bitácora de las actividades relacionadas con el rescate de flora</li> <li>8. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización sobre el rescate y reubicación de flora silvestre, así como pláticas sobre cómo evitar la comercialización de especies de flora silvestre</li> </ol>			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	50 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	25 Calidad: Media-baja
ÍNDICE DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS AMBIENTALES		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA				
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{i1} 1/1 + X_{i2} 2/2 + \dots + X_{in} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j" = Número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida i				
"k" = Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

➤ **MEDIDA #2**

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA	
FACTOR AMBIENTAL: DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	
<b>ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento</b>	
<b>LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto</b>	
<b>RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar</b>	
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	-Disminución en la diversidad de especies -Disminución en la abundancia de los organismos
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta
<b>Carácter de la medida</b>	Mitigación y Compensación
<b>Efectividad esperada</b>	Alta
Descripción técnica	
Se implementará un programa de protección de suelos. Dicho programa permitirá la generación del estrato herbáceo a partir de la introducción de suelo debajo de los paneles solares ya que este suelo contendrá el banco de semillas que se presenta de forma natural en el área del proyecto. Queda prohibido el uso del fuego o productos químicos para el retiro de la cobertura vegetal.	
Indicadores de realización y seguimiento	
Las actividades a las que se les asignará un índice de seguimiento son las siguientes: 1. Verificar que los sitios planeados para la protección de suelos sean correctamente ubicados y que cuenten con las condiciones ambientales adecuadas.	

COMPONENTE AMBIENTAL: FLORA				
2. Superficie de suelos protegidos que permitirá la generación del estrato herbáceo				
3. Superficie de mantenimiento de los suelos protegidos que permitirá la generación del estrato herbáceo				
4. Verificar el uso correcto del equipo para realizar la protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo				
5. Registro en bitácora de las actividades relacionadas con la protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo				
6. Número de talleres impartidos sobre la protección de suelos que permitirá la generación del estrato herbáceo y sobre la prevención de incendios.				
<b>Situación actual sin proyecto</b>	50 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	25 Calidad: Media-baja	
<b>ÍNDICE DE SEGUIMIENTO</b>	<b>CRITERIOS AMBIENTALES</b>			
100%	Cumple totalmente con la medida			
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional			
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida			
40%	Cumple parcialmente la medida			
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida			
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida			
N.A	No aplica			
Indicadores de efectividad				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$e_i = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_1 \cdot 1/1 + X_2 \cdot 2/2 + \dots + X_n \cdot n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j"= Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida i				
"k"= Número total de actividades a realizar que integran la medida i				

### VI.2.2.6 Medidas ambientales para el componente fauna

#### ➤ MEDIDA #1

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA
FACTOR AMBIENTAL: HÁBITAT, ANFIBIOS Y REPTILES, AVES, QUIRÓPTEROS, MAMÍFEROS NO VOLADORES
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, Abandono
LUGAR DE INCIDENCIA DEL IMPACTO: Área de Influencia del Proyecto

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA			
RESPONSABLE: La empresa constructora contratada para la construcción del Parque Solar			
<b>Impacto al que va dirigido la acción</b>	-Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos -Afectación de los individuos de herpetofauna, avifauna y mastofauna		
<b>Prioridad de la acción</b>	Alta		
<b>Carácter de la medida</b>	Prevención y Mitigación		
<b>Efectividad esperada</b>	Alta		
Descripción técnica			
Se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Previo a la remoción de suelo, se ubicarán y marcarán las madrigueras/refugios potencialmente activos para su monitoreo durante la construcción. En la etapa de construcción se realizará progresivamente la remoción de cobertura vegetal con la finalidad de prevenir el daño directo a los animales por la maquinaria y facilitar su recolecta o desplazamiento del sitio. Se impartirán talleres sobre la capacitación y sensibilización en materia de fauna silvestre.			
Indicadores de realización y seguimiento			
Las actividades a las que se les evaluará un índice de seguimiento son las siguientes:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorridos implementados de la obra para verificar la existencia de ejemplares rescatables de fauna silvestre</li> <li>2. Verificar que la captura, manejo y traslado de especies sean de acuerdo con las especificaciones técnicas y metodologías establecidas en el programa</li> <li>3. Verificar que los sitios de liberación sean los correctos ambientalmente</li> <li>4. Número de letreros de protección de fauna y sobre los límites de velocidad permitidos</li> <li>5. Correcto uso del equipo de rescate de fauna</li> <li>6. Número de nidos activos reubicados</li> <li>7. Número de madrigueras marcadas y monitoreadas</li> <li>8. Monitoreo de zonas de liberación</li> <li>9. Registro de actividades de rescate en bitácora</li> <li>10. Número de talleres impartidos sobre capacitación y sensibilización en materia de fauna silvestre</li> </ol>			
<b>Situación actual sin proyecto</b>	42.50 Calidad: Media	<b>Situación con proyecto y medidas ambientales</b>	35 Calidad: Media-baja
ÍNDICE DE SEGUIMIENTO	CRITERIOS AMBIENTALES		
100%	Cumple totalmente con la medida		
80%	Cumple de manera efectiva con la medida, con alguna omisión ocasional		
60%	Cumple de manera efectiva con la mayor parte de la medida		
40%	Cumple parcialmente la medida		
20%	Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida		
0%	No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida		
N.A	No aplica		
Indicadores de efectividad			

COMPONENTE AMBIENTAL: FAUNA				
Periodicidad	Índice de Seguimiento		Umbral de Cumplimiento requerido	Umbral de Alarma
Semanal	Índice de Eficiencia	$ei = (j/k) \times 100$	80-90%	<80%
Mensual	Índice de Cumplimiento Ambiental	$ICA = \frac{X_{i1} 1/1 + X_{i2} 2/2 + \dots + X_{in} n/n}{X}$	80-90%	<80%
Final	Índice de Desempeño Ambiental	$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$	80-90%	<80%
"j" = Número de actividades que se realizaron en el período de informe para la medida <i>i</i>				
"k" = Número total de actividades a realizar que integran la medida <i>i</i>				

### VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Se propone un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en el cual se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas ambientales propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en los Programas Ambientales. Los principales objetivos del monitoreo son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de mitigación establecidas en el capítulo VI del presente estudio.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de forma eficiente.
- Planear y establecer estrategias de cumplimiento de las disposiciones jurídicas en materia de impacto ambiental para el proyecto.
- Verificar la implementación de medidas de mitigación, compensación y control de los impactos ambientales inherentes al proyecto a través de la supervisión y seguimiento de las acciones y programas establecidos para el proyecto.

- Supervisar el desarrollo del proyecto para asegurarse que se lleve a cabo conforme fue autorizado y gestionar modificaciones o ampliaciones al mismo o, en su caso, realizar trámites ambientales adicionales necesarios.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto y empresa, determinando indicadores, la efectividad, eficacia y eficiencia de las acciones y programas establecidos.
- Retroalimentar el desempeño para tomar acciones de ajuste, mejora y correctivas.

Para hacer más eficiente el seguimiento y control se deberán tomar en consideración los indicadores establecidos para los impactos identificados, así como los indicadores de las medidas de mitigación, compensación y/o restauración. Es recomendable registrar el monitoreo en Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental, las cuales se definen a continuación.

### **Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental**

Las Fichas Técnicas de Seguimiento Ambiental son formatos de manejo simple. Estas permiten un seguimiento fácil de las actividades ambientales a ejecutar. Dicho formato se realiza bajo los siguientes criterios:

El número de la Ficha Técnica de Seguimiento Ambiental es un número que identifica a que actividad específica del proyecto corresponde la medida que se está realizando, ubicando su categoría en:

- Elaboración de Planes/Programas.
- Obra Ambiental.
- Supervisión Ambiental.

Las fichas técnicas deben contener los siguientes elementos:

- El componente ambiental a proteger
- La etapa del proyecto
- La acción del proyecto que origina el impacto ambiental
- La medida establecida.
- Término o condicionante establecida.

- Índice de seguimiento
- Umbral de alerta

### **Criterios de Evaluación**

Es importante mencionar en las fichas técnicas y reportes de seguimiento ambiental que los indicadores de cumplimiento ambiental empleados durante las etapas del parque solar se llevaron a cabo con eficiencia. Estos indicadores son para cada una de las medidas implementadas.

Los indicadores se pueden describir por factor ambiental o medida de mitigación de acuerdo con los siguientes periodos:

- Eficiencia ambiental (semanal)
- Cumplimiento ambiental (mensual)
- Desempeño ambiental (semestral/anual)

Los índices de seguimiento son los indicadores cuantitativos que muestran el nivel del desempeño ambiental del Proyecto. En el caso de la elaboración de Programas, el Índice de Eficiencia de la Medida ( $e_i$ ) se considera adecuado. Se puede registrar y presentar la evidencia del cumplimiento de las medidas mediante los criterios de evaluación y el valor del índice ( $e_i$ ). A continuación se presenta la fórmula para conocer la eficiencia de la medida:

$$e_i = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$$

*Dónde:*

$e_i$  = nivel de eficiencia de la medida  $i$

$j$  = número de actividades que se realizaron en el periodo de informe para la medida  $i$

$k$  = número total de actividades a realizar que integran la medida  $i$

Por otro lado, cuando se trata de la ejecución de las medidas establecidas y los programas específicos, se puede obtener un mayor número de datos que cuantifiquen, muestren y

evidencien el éxito de su aplicación. Por lo que se establecen una serie de índices adecuados a cada acción a realizar.

A continuación se presenta la definición de criterios de evaluación que permitirán calificar el nivel de aplicación de cada uno de los indicadores propuestos.

**Criterios de evaluación.**

Porcentajes	Criterio Ambiental
100%	Excelente
90% a 80%	Bueno
80% o 70%	Pasable
< 70% o < 60%	Alarmante

La escala de la tabla previa le da un valor medible al grado de la implementación de una medida específica que podrá ser desde 0 hasta 100. La calificación 100 es una calificación satisfactoria, efectiva y constante. Por el contrario, la calificación 0 se considerará cuando no se han iniciado las acciones propuestas.

Una vez que el proyecto se haya puesto en marcha, la brigada de Supervisión y Seguimiento Ambiental podrá obtener los índices que demostrarán el nivel de cumplimiento ambiental durante las diferentes etapas del mismo a través de la siguiente fórmula:

$$ICA = \frac{x_{1i}1/1 + x_{2i}2/2 + \dots + x_{ni}n/n}{X}$$

*Dónde:*

$x$ = número de criterio de evaluación de la medida  $i$  durante la actividad  $j$

$i$ = medida

$j$ = actividad

$X$ = número total de evaluaciones por período (de acuerdo al criterio)

Finalmente, los indicadores de desempeño mediante los índices de seguimiento miden el logro de los objetivos de los programas. Estos logros reflejan el cumplimiento de la misión del

Proyecto. En este caso, se propone utilizar el promedio de las valoraciones dadas a las diferentes medidas a implementar para determinar el desempeño ambiental del proyecto. El Índice de desempeño ambiental se calcula con la siguiente formula:

$$IDA = \frac{ICA_{ij}}{M}$$

Dónde:

$i$ = medida

$j$ = actividad

$M$ = número de medidas totales del proyecto

#### VI.4 Información necesaria para fijación de montos para fianzas

---

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente en materia de Impacto Ambiental en el artículo 51, se menciona:

*"Artículo 51. - La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*

*Se considerará que pueden producirse daños graves a los ecosistemas, cuando:*

*I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistente, y bioacumulables;*

*II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*

*III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y*

*IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."*

Respecto al desarrollo del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I":

Tabla VI-4. Conceptos de inversión para compensación y/o mitigación

CONCEPTO	INVERSIÓN	COSTOS	VIDA ÚTIL (AÑOS)
<b>Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.</b>	Programas de prevención y protección ambiental	3 % de la inversión total	30
<b>Porcentaje valuado a partir del costo total del proyecto.</b>			

### VI.5 Conclusión

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales previamente identificados es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas ambientales, la creación de un plan de vigilancia ambiental enfocado a la supervisión del cumplimiento de las mismas, y tomando en cuenta que el sitio donde se desarrollará el proyecto es un área impactada por la presencia de zonas con señales de actividades antropogénicas en sus alrededores, se considera que el proyecto resulta ambientalmente viable.

# CAPITULO VII

PRONÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL Y EVALUACIÓN  
DE ALTERNATIVAS

CONSULTA PÚBLICA

## Contenido

---

VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	VII-2
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	VII-5
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto .....	VII-15
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	VII-24
VII.4	Pronostico ambiental.....	VII-35
VII.5	Evaluación de alternativas .....	VII-36
VII.6	Conclusión.....	VII-38

CONSULTA PÚBLICA

## VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se realiza un amplio análisis del proyecto para poder visualizar los posibles escenarios futuros de la región donde se realizará el Proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

A modo de resumen, en los capítulos anteriores se describieron los siguientes elementos: la naturaleza, características del proyecto, alcances del proyecto, las condiciones actuales del SAR, la importancia de los impactos ambientales identificados y las medidas ambientales propuestas para mitigar estos impactos. Después de esto, en el presente capítulo se elaboró un análisis de tres escenarios distintos, los cuales corresponden a:

- Descripción y análisis del escenario sin proyecto
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación
- Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

En cada uno de los escenarios se tomó en cuenta los análisis de los capítulos previos, así como la información analizada de la cartografía, ya que es conveniente que la construcción de escenarios esté respaldada y georreferenciada.

Para la elaboración de los escenarios ambientales, en primera instancia se contemplaron los componentes naturales que se encuentran presentes en la zona del proyecto. En este caso los elementos considerados serán aquellos componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla VII-1. Componentes ambientales susceptibles de ser impactados**

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Erosión

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
		AIRE	5. Compactación
			6. Calidad
			7. Ruido
		PAISAJE	8. Visibilidad
			9. Calidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	10. Alteración/fragilidad
			11. Diversidad
		FAUNA	12. Abundancia
			13. Hábitat
			14. Anfibios y reptiles
			15. Aves
			16. Quirópteros
			17. Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	
		19. Generación de empleos	

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

**Tabla VII-2. Rangos de calidad de los parámetros**

NIVEL	CALIDAD
1	Óptima
0.75	
0.5	Media
0.25	Baja
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en **"Unidades de Importancia (UI)"**. Para la presente valoración se asignaron un total de **210 Unidades de Importancia**.
- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **"Unidades de Importancia Ambiental (UIA)"** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

*UIA*: Unidades de Importancia Ambiental

*(CA)<sub>i</sub>*: Valor de la calidad de cada parámetro

*(UI)<sub>i</sub>*: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

**Tabla VII-3 Rangos de Calidad.**

Porcentaje	Nivel	Calidad
<b>81 - 100 %</b>	5	Alta (Óptima)
<b>61- 80 %</b>	4	Media-Alta
<b>41 - 60 %</b>	3	Media
<b>21- 40 %</b>	2	Media-Baja
<b>Menor al 20 %</b>	1	Baja

### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El primer escenario y diagnóstico ambiental considera la situación actual en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto y es la base del presente capítulo. Este escenario se basa en conocer el estado actual de la superficie de acuerdo con su estado ecológico, medio ambiental y paisajístico, los cuales se subdividen en los factores agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómico. Este análisis se realiza sin considerar los impactos provocados por el proyecto, es decir, simplemente se hace un análisis de la situación y del ecosistema actual.

El paisaje del área del proyecto no presenta indicios de grandes alteraciones. Sin embargo, en el SAR existe la construcción de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas. A continuación, se muestra la tabla con la valoración de la calidad de los componentes ambientales establecidos.

Tabla VII-4. Valoración de los componentes ambientales en el escenario "sin proyecto".

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	El área del proyecto presenta en su mayoría vegetación de tipo matorral desértico micrófilo. Esta vegetación es característica del ecosistema de la zona y permite la retención de humedad en el suelo. En el predio en donde se pretende desarrollar el proyecto se han identificado cuatro corrientes intermitentes con presencia en el cauce que se observa en la zona este del predio (Ver estudio Hidrológico anexo). Los datos obtenidos de la estación meteorológica más cercana indica que la precipitación anual es baja, aproximadamente de 64.4 mm.
			Calidad	0.75	La calidad del agua puede verse afectada por factores físicos, químicos y biológicos como son el aumento de la población humana, la masiva urbanización, el vertimiento de nuevos patógenos y productos químicos. En el área del proyecto no se observaron asentamientos humanos o actividades antropogénicas que puedan afectar de alguna manera el acuífero, ya que no existen corrientes superficiales que afectar.
		SUELO	Calidad	0.5	En la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa (CRETIB). Los residuos en estado líquido son los más susceptibles a generar una

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					contaminación del suelo debido a que se infiltran en el mismo con mayor facilidad contaminando no solo la capa más superficial del mismo si no alcanzando superficies más profundas que no son perceptibles con la misma facilidad que un RSU de consistencia sólida. Dentro del área del proyecto, se detectó la presencia de residuos sólidos urbanos. Asimismo, en algunas zonas que son utilizadas como pistas de automóviles se detectó la presencia de residuos de manejo especial. Es importante mencionar que estos elementos no son parte del proyecto, sin embargo, se consideran para el diagnóstico ambiental y en la etapa de preparación del sitio se les dará un manejo adecuado. No se detectó la presencia de residuos peligrosos en el sitio.
			Erosión	0.5	La pérdida de suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, particularmente en terrenos secos y sin vegetación. El área de proyecto es susceptible a los procesos de erosión por el tipo de suelo, no obstante, actualmente el suelo presenta una capa de vegetación correspondiente a vegetación de tipo matorral xerófilo por lo que el índice de erosión es bajo. El área donde pretende se pretende desarrollar el proyecto no presenta una pendiente

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					mayor al 10%, es por esto que el grado de erodabilidad es baja.
			Compactación	0.75	La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa su densificación a medida que el aire es desplazado de los poros que existen entre los granos del suelo. En algunas partes del área del proyecto existe evidencia de pequeñas adecuaciones del terreno que se utilizan como pista, es por ello que estas zonas del suelo han sido ligeramente compactadas.
		AIRE	Calidad	0.75	No existe el monitoreo de la calidad del aire en el SAR y por lo tanto no se obtuvieron datos de medición. En el AP no existen fuentes de generación de contaminantes. Sin embargo, cerca del predio se encuentra la carretera de cuota Mexicali-Tecate, en la que circulan vehículos que funcionan como fuentes de contaminación móviles, por lo cual de alguna forma inciden en la calidad del aire de la zona.
			Ruido	0.75	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal. Es importante mencionar que en las áreas del proyecto cercanas a la carretera de cuota Mexicali-Tecate se perciben mayores niveles de ruido debido a la

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					circulación de automóviles y camiones de carga pesada.
		PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión entre el observador y el paisaje. El AI presenta pendientes suaves, es decir, entre 5-7%. Derivado de estas características y de la falta de componentes naturales que funjan como barreras visuales, aunado a la gran extensión del área del proyecto, es posible observar el AI desde largas distancias.
			Calidad	0.5	La calidad del paisaje se determina en función del valor que representan los propios elementos que lo componen (vegetación y usos del suelo, presencia de agua, presencia de singularidades, etc.) o bien como la respuesta que produce en las personas que lo observan. Lo que se observa en del área del proyecto, es un terreno con baja abundancia y diversidad de especies vegetales y de fauna. Además, las corrientes que existen son de tipo intermitentes y con baja precipitación. De manera general, las dos unidades de paisaje que se lograron identificar presentan una calidad media.
				Alteración/ fragilidad	0.5

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					infiere que el AP no presenta señales de alteraciones grandes, sin embargo, existe la construcción en el SAR de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Asimismo, algunas zonas dentro del sitio del proyecto son utilizadas como pistas de carreras de automóviles, por lo que se perciben perturbadas.
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> .
Abundancia			0.5	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja.	
FAUNA		Hábitat	0.50	El predio de interés si bien no presenta altos índices de diversidad y abundancia, mantiene las características para conservar, alimentar y dar refugio a la fauna de la zona. Se debe mencionar que en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que es posible que la fauna del sitio haya presentado desplazamientos previos que se acumularán con los desplazamientos ocasionados por el proyecto.	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
			Anfibios y Reptiles	0.25	En el AP se registraron solamente 2 especies de reptiles: <i>Callisaurus draconoides</i> y <i>Uta stansburiana</i> . La especie más abundante en el AP fue <i>Callisaurus draconoides</i> . Las dos especies registradas se encuentran en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. El índice de Shannon-Wiener para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 0.66, el cual implica una diversidad baja.
			Aves	0.5	Dentro del área del proyecto no se registraron especies que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a la riqueza de especies, se registraron 10 especies en el AP y en el SAR 16 especies. El índice de Shannon-Wiener para este grupo faunístico en el área del proyecto fue de 1.90, el cual implica una diversidad baja.  La abundancia de las especies se cuantificó de "escasa a frecuente" y solo el Pinzón Mexicano presentó una abundancia relativa "abundante".
			Quirópteros	0.25	Se registraron 3 especies de murciélagos en el AP, mientras que en el SAR se registraron 4 especies. El índice de Shannon-Wiener para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.63, el cual implica una diversidad baja. Por lo tanto, este grupo de fauna no está altamente representado.
			Mamíferos no voladores	0.5	Se registraron 8 especies en el SAR y AP, de las cuales ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					2010. La mastofauna del AP está representada por <i>Canis latrans</i> , <i>Lepus californicus</i> , <i>Dipodomys merriami</i> y <i>Urocyon cinereoargenteus</i> . El índice de Shannon-Wiener para todos los mamíferos en el área del proyecto fue de 0.63, el cual implica una diversidad baja. Por lo tanto, este grupo de fauna no está altamente representado.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	0.25	La mayor parte de la población en los municipios donde se ubica el proyecto se dedica a actividades agropecuarias.
			Generación de empleos	0.25	Actualmente, los municipios donde se ubica el proyecto presentan carencias socio-económicas relacionadas con la falta de empleo.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental:

**Tabla VII-5 Valoración de la calidad de los componentes ambientales en el escenario sin proyecto.**

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UNIDADES DE IMPORTANCIA AMBIENTAL		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	22.5	56.25
	4. Erosión	0.5	15		7.5		
	5. Compactación	0.75	10		7.5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	15	75.00
	7. Ruido	0.75	10		7.5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	17.5	58.33
	9. Calidad	0.5	10		5		
	10. Alteración	0.5	10		5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.5	15	50	7.5	18.75	42.50
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.50	10		2.5		
SOCIOECONÓMICO	18. Actividades comerciales	0.25	10	20	2.5	5	25
	19. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
<b>TOTAL</b>		<b>9.5</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>106.25</b>	<b>106.25</b>	<b>357.08</b>

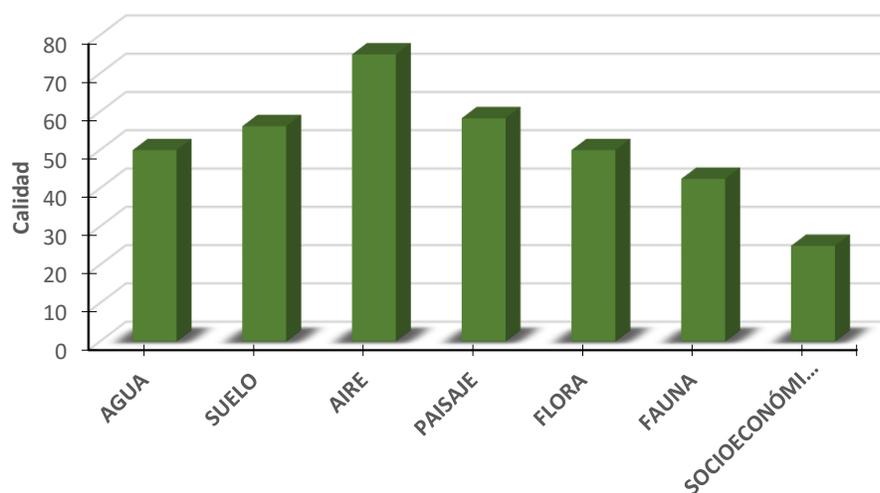
Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

**Tabla VII-6 Rangos de calidad**

	PORCENTAJE	NIVEL	CALIDAD
<b>Calidad</b>	81 - 100 %	5	Alta (Óptima)
	61- 80 %	4	Media-Alta
	41 - 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

**Tabla VII-7. Calidad de cada componente.**

COMPONENTE	CALIDAD DEL COMPONENTE (%)	CALIDAD
<b>AGUA</b>	50	Media
<b>SUELO</b>	56.25	Media
<b>AIRE</b>	75	Media-Alta
<b>PAISAJE</b>	58.33	Media
<b>FLORA</b>	50	Media
<b>FAUNA</b>	42.50	Media
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	25	Media-Baja



**Figura VII-1. Gráfica de la calidad de los componentes ambientales sin proyecto.**

La tabla y gráfica del escenario sin proyecto de los componentes ambientales indican que la calidad actual de los mismos va de 25 a 50 (promedio= 51.01) por lo que la calidad del sitio se considera media. El sitio presenta elementos importantes de conservación, como lo son el paisaje, la flora y fauna. Para la flora 2 especies distribuidas en el SAR que se encuentran en la NOM-050-SEMARNAT-2010, mientras que la fauna presenta 2 especies distribuidas en el AP que se encuentran en la NOM-050-SEMARNAT-2010.

Existe una escasa presencia de fauna derivado probablemente a que el AP no representa un área de refugio y alimentación importante. Los factores ambientales a largo plazo se pueden alterar por las actividades antropogénicas que se desarrollan en el sitio.

En los recorridos de campo se pudo observar en el Área del Proyecto algunas pérdidas de hábitat, fragmentación de la vegetación original, disminución en la diversidad biológica. También se pudieron observar algunos cambios en el paisaje ocasionados por el uso de algunas zonas del área del proyecto como pistas para automóviles. Asimismo, dentro del SAR existe la construcción de otro parque solar, por lo que el paisaje se encuentra alterado. Los componentes ambientales con mayor calidad son: aire y paisaje.

## VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

---

El escenario "Con proyecto y sin medidas de mitigación" considera el emplazamiento del proyecto sin la aplicación de ninguna medida ambiental, por lo que las condiciones ambientales actuales del sitio se verán afectadas de manera considerable ante este escenario.

Para este escenario se prevé una afectación a los factores ambientales de la zona por las obras y actividades que se deriven de la construcción y operación de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Es importante recordar que los impactos ambientales identificados en el presente proyecto no se consideraron como críticos, ya que no se pondría en riesgo ningún factor ambiental.

Para la elaboración del escenario ambiental con proyecto también se contemplaron los componentes naturales mencionados en la Tabla VII-1, posteriormente a estos componentes se les dio una valoración para ser cuantificados y así se conoce su estado de vitalidad. El pronóstico del análisis es el siguiente:

Tabla VII-8. Valoración de los componentes ambientales en el escenario con proyecto y sin medidas de mitigación.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica en el mismo, la presencia de vegetación y cobertura vegetal. Es por esto que el retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar una disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja (64.4 mm) y no se alterará por el desarrollo del proyecto, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.
			Calidad	0.25	Uno de los efectos colaterales de la inclusión de los seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos. Los residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, la cantidad será mayor en la etapa de preparación del sitio y construcción del parque. Tal como lo establece la NOM-052-SEMARNAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa. Cualquier residuo procedente de cualquier actividad desarrollada dentro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					utilizadas en alguna de las etapas del proyecto. Los residuos peligrosos al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) pueden ocasionar la contaminación del recurso.
		SUELO	Calidad	0.25	<p>La generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) con consistencia líquida son los más susceptibles de generar contaminación del suelo, ya que estos se infiltran con mayor facilidad alcanzando superficies más profundas que no son alcanzadas con la misma facilidad por un RSU de consistencia sólida.</p> <p>Los residuos peligrosos como los aceites, combustibles o aditivos generados en las distintas etapas de la construcción del parque podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo. Dichas sustancias son empleadas para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo que se utilizan en las diferentes actividades del proyecto.</p>
			Erosión	0.25	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos destinados a la agricultura, secos y sin vegetación. Sin embargo, el área del proyecto presenta un terreno firme sin pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos.
			Compactación	0.5	Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles se

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					colocará mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida por la construcción del proyecto. Asimismo, el proceso constructivo del proyecto requiere del paso constante de vehículos y camiones de carga pesada, por lo que se aumentará la compactación del suelo, aunque no en gran escala. En el predio ya existen algunas zonas compactadas debido a que son utilizadas como pistas de carreras de automóviles.
		AIRE	Calidad	0.25	La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de construcción y operación del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes.
			Ruido	0.5	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal. En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido.
		PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje. Por lo tanto, la cuenca visual de la zona se conservará.
			Calidad	0.25	La calidad del paisaje disminuirá al remover la cobertura vegetal del sitio y al reubicar flora/fauna silvestre del sitio.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					Se propiciará que la calidad paisajística se reduzca por la disminución de corrientes intermitentes y la disminución en diversidad de flora y fauna. Las corrientes presentes son de carácter intermitente y con bajos niveles de precipitación.
			Alteración/ fragilidad	0.25	Aunque en el área del proyecto existe una alteración del paisaje por la construcción de otro parque solar y por el uso de algunas zonas como pistas de automóviles, es de mayor consideración la instalación y operación de otro proyecto con una permanencia de hasta 30 años, ya que se trata de la instalación de elementos completamente antrópicos.
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.25	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i> . Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la diversidad podría disminuir.
			Abundancia	0.25	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja. Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la vegetación podría ser escasa y con vegetación inducida.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
		FAUNA	Hábitat	0.25	Las actividades de desmonte y despalme del proyecto ocasionarán una disminución del hábitat para las especies de fauna (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción). La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. Existirán desplazamientos temporales de la fauna local durante la fase de preparación y constructiva de la obra.
	Anfibios y Reptiles		0.25	Existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico.	
	Aves		0.25	El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo.	
	Quiropteros		0.25	El retiro de la vegetación propiciará que los murciélagos ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que los murciélagos permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo. La presencia de los paneles solares en el área del proyecto genera un riesgo de colisión sobre las especies de murciélago.	
	Mamíferos no voladores		0.25	Las actividades de preparación del sitio y construcción podrían generar la destrucción del hábitat de los mamíferos.	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos no voladores en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	0.75	Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico.
			Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos.

CONSULTA PÚBLICA

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factor ambiental.

**Tabla VII-9. Valoración de los componentes ambientales en el escenario “con proyecto y sin medidas de mitigación”**

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UIA		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
<b>AGUA</b>	1. Cantidad	0	10	20	0	2.5	12.50
	2. Calidad	0.25	10		2.5		
<b>SUELO</b>	3. Calidad	0.25	15	40	3.75	12.5	31.25
	4. Erosión	0.25	15		3.75		
	5. Compactación	0.5	10		5		
<b>AIRE</b>	6. Calidad	0.25	10	20	2.5	7.5	37.50
	7. Ruido	0.5	10		5		
<b>PAISAJE</b>	8. Visibilidad	0.5	10	30	5	10	33.33
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración/Fragilidad	0.25	10		2.5		
<b>FLORA</b>	11. Diversidad	0.25	15	30	3.75	7.5	25.00
	12. Abundancia	0.25	15		3.75		
<b>FAUNA</b>	13. Hábitat	0.25	15	50	3.75	12.5	25.00
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.25	10		2.5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.25	10		2.5		
<b>MEDIO SOCIOECONOMICO</b>	18. Actividades comerciales	0.75	10	20.00	7.5	15.00	75.00
	19. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
<b>TOTAL</b>		<b>6.25</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>67.5</b>	<b>67.5</b>	<b>239.58</b>

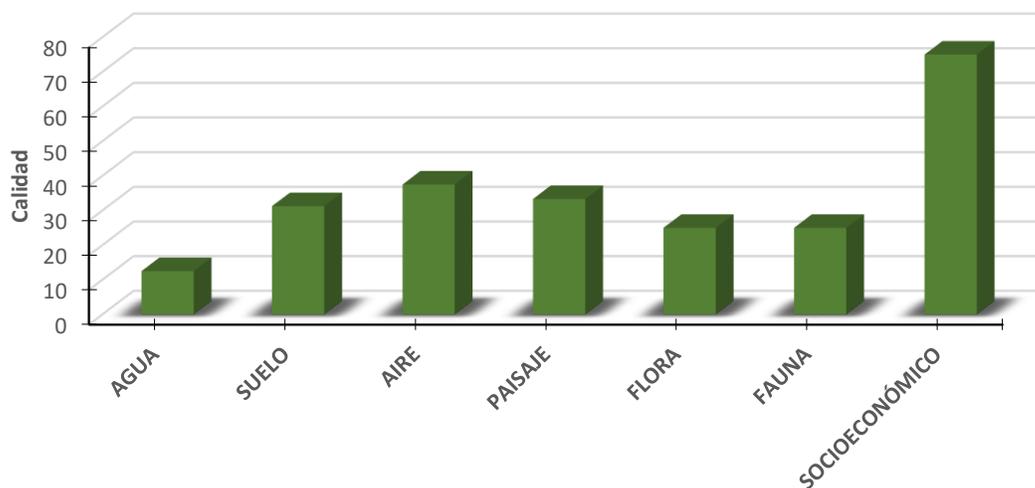
Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

**Tabla VII-10 Rangos de calidad**

	Porcentaje	Nivel	Calidad
<b>Calidad</b>	81 - 100 %	5	Alta (óptima)
	61- 80 %	4	Media-alta
	41 - 60 %	3	Media
	21- 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

**Tabla VII-11. Calidad de cada componente.**

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
<b>AGUA</b>	12.50	Baja
<b>SUELO</b>	31.25	Media-Baja
<b>AIRE</b>	37.5	Media-Baja
<b>PAISAJE</b>	33.33	Media-Baja
<b>FLORA</b>	25	Media-Baja
<b>FAUNA</b>	25	Media-Baja
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	75	Media-Alta



**Figura VII-2. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y sin medidas de mitigación.**

La tabla y gráfica del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación de los componentes ambientales indican que la calidad de estos para este escenario disminuiría con valores de 12 a 75 (promedio= 34.23) por lo que la calidad del sitio se consideraría media-baja. Los factores ambientales se verían afectados de forma inmediata en el Área del proyecto. En cuanto a la calidad del aire también disminuiría ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá alto movimiento de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que tendrá como consecuencias la generación de gases contaminantes, ruido, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. La calidad del agua, suelo y paisaje se verían afectados de forma permanente. La pérdida de vegetación y fauna podría recuperarse a través de mecanismos de tolerancia, pero no es posible asegurar esta resiliencia ambiental. El único factor que tendría un aumento en su calidad es el socioeconómico.

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

---

El escenario número tres "Con proyecto y con medidas de mitigación" considera el emplazamiento del proyecto con la aplicación de las medidas ambientales que se describen en la presente MIA regional. Las condiciones ambientales actuales del sitio se verán afectadas de manera significativa, aunque serán mitigadas y compensadas. Esto se verá reflejado en el mejoramiento ambiental del SAR.

Se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación sobre los posibles impactos ambientales de mayor significancia con apoyo del escenario ambiental elaborado en los apartados precedentes. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas (SEMARNAT, 2002). El análisis del pronóstico del escenario es el siguiente:

Tabla VII-12. Valoración de los componentes ambientales en el escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad	0.25	<p>El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo, la presencia de materia orgánica en el mismo, la presencia de vegetación y cobertura vegetal. Es por esto que el retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar una disminución en la infiltración. No obstante, la precipitación en la zona es baja (64.4 mm) y no se alterará por el desarrollo del proyecto, así que se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.</p> <p>Mediante la reincorporación de la capa de suelo orgánica al área del proyecto se minimiza el impacto de la disminución de la infiltración por pérdida de esta capa.</p> <p>La implementación de medidas preventivas como la prohibición de la colocación de estructuras o residuos en las corrientes intermitentes o sobre los cuerpos de agua y respetar la zona de amortiguamiento de las mismas permitirá conservar estas áreas.</p>
			Calidad	0.75	<p>Uno de los efectos colaterales de la inclusión de los seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos. Los residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, la cantidad será mayor en la etapa de preparación del sitio y construcción del parque, derivado</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto. En consecuencia, se implementarán medidas preventivas tales como prohibir el vertido de residuos al suelo, que en época de lluvias puedan ser arrastrados por los escurrimientos. Se prohibirá realizar el mantenimiento de la maquinaria y equipo en la zona de obras, y sólo cuando esto sea inevitable, se deberá preparar un área adecuada completamente impermeable de tal forma que se asegure la no filtración de hidrocarburos al subsuelo. La implementación de estas medidas preventivas permitirá conservar este recurso en las condiciones actuales.
		SUELO	Calidad	0.25	Mediante el manejo integral (separación desde la fuente, almacenamiento o copio, y reciclaje o disposición final) de todos los tipos de residuos generados en las diferentes etapas del proyecto (RSU, RME, y RP), se evitará la contaminación de este componente. Dentro de las medidas de prevención se encuentra la no afectación de áreas ajenas al área del proyecto por residuos generados en esté.
			Erosión	0.25	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos destinados a la agricultura, secos y sin vegetación. Sin embargo, el área del proyecto presenta un terreno firme sin pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					En la zona donde se ubica el AP no existen pendientes pronunciadas, por lo que los índices de erosión no serían significativos. Además, la reincorporación de la capa orgánica al área del proyecto mitigará este fenómeno.
			Compactación	0.5	Aunque la construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto, si se alterará la compactación del suelo. La colocación de los paneles se colocará mediante el hincado de los postes, por lo que este factor no será modificado en gran medida por la construcción del proyecto. En el predio ya existen algunas zonas compactadas debido a que son utilizadas como pistas de carreras de automóviles.
		AIRE	Calidad	0.75	La presencia de vehículos y camiones en la zona aumentará durante las etapas de construcción y operación del proyecto, así que aumentará la generación de gases contaminantes y ruido. Sin embargo, estos gases son de baja permanencia en el medio. Además se implementarán medidas como el mantenimiento preventivo de vehículos, camiones y maquinaria, así como el riego programado para evitar la dispersión de polvos. Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de gases contaminantes será mínima.
			Ruido	0.5	En el AP no existen fuentes de generación de ruido, sin embargo, en el SAR existe la presencia de un parque solar en construcción por lo que se considera como una fuente moderada de ruido temporal.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					En adición a lo anterior, la presencia constante de vehículos y camiones durante las etapas de preparación del sitio y construcción aumentará los niveles del ruido. Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de ruido será mínima.
		PAISAJE	Visibilidad	0.5	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad. La altura de los paneles solares no será mayor de 4 m, la cual no se considera una alteración grave al paisaje. Por lo tanto, la cuenca visual de la zona se conservará.
			Calidad	0.25	La pérdida de la calidad del paisaje por la disminución de los elementos naturales como (suelo con pastos y vegetación natural, cuerpos de agua, presencia de fauna, etc.) será minimizada mediante los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la protección de suelos como medida de compensación por la afectación de la superficie con vegetación forestal. La calidad se verá disminuida aún y con la aplicación de las medidas de mitigación, sobre todo por la pérdida de la cubierta vegetal.
				Alteración/ fragilidad	0.25

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					antrópicos. Se minimizarán los efectos del proyecto mediante la aplicación de los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la protección de suelos
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.25	<p>Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en la vegetación natural de tipo matorral desértico micrófilo. Se registraron 21 familias botánicas dentro del SAR y AI. En el SAR se registraron dos especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010: <i>Olneya tesota</i> y <i>Ferocactus cylindraceus</i>. Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la diversidad podría disminuir.</p> <p>La implementación del programa de rescate y reubicación de flora y las acciones de protección de suelos disminuyen significativamente el impacto sobre este componente. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de éstas evitar la afectación de los manchones de vegetación.</p>
			Abundancia	0.25	De acuerdo con lo reportado en el AP, se observa únicamente vegetación de tipo matorral desértico micrófilo con una abundancia de especies baja. Debido al retiro de cobertura vegetal contemplado en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, la vegetación podría ser escasa y con vegetación inducida.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					La implementación del programa de rescate y reubicación de flora y las acciones de protección de suelos disminuyen significativamente el impacto sobre este componente. Además, se tomarán medidas de protección para no afectar áreas ajenas al área del proyecto y dentro de éstas evitar la afectación de los manchones de vegetación.
		FAUNA	Hábitat	0.25	Las actividades de desmonte y despalme del proyecto ocasionarán una disminución del hábitat para las especies de fauna (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción). La alteración de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. Existirán desplazamientos temporales de la fauna local durante la fase de preparación y constructiva de la obra.
	Anfibios y Reptiles		0.25	Existe alto riesgo de atropellamiento de los individuos de anfibios y reptiles en las etapas de preparación del sitio y construcción del parque fotovoltaico. Mediante la aplicación de las medidas preventivas como velocidad máxima de circulación de vehículos y la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.	
	Aves		0.5	El retiro de la vegetación propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que las aves	

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					<p>permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento de fauna.</p>
			Quirópteros	0.25	<p>El retiro de la vegetación propiciará que los murciélagos ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento. Sin embargo, es muy probable que los murciélagos permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará un riesgo de electrocución para este grupo. La presencia de los paneles solares en el área del proyecto genera un riesgo de colisión sobre las especies de murciélago.</p> <p>Mediante la aplicación de las medidas preventivas como la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento de fauna.</p>
			Mamíferos no voladores	0.5	<p>Las actividades de preparación del sitio y construcción podrían generar la destrucción del hábitat de los mamíferos. Existe mayor riesgo de atropellamiento de individuos de mamíferos no voladores en las etapas de preparación del sitio, construcción, y operación y mantenimiento.</p>

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	DESCRIPCIÓN
					Mediante la aplicación de las medidas preventivas como velocidad máxima de circulación de vehículos y la protección de áreas con vegetación natural se disminuye la afectación a este grupo. De igual modo se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	0.75	Las actividades económicas inducidas como el alquiler de los terrenos serían continuas a lo largo de la vida útil del parque fotovoltaico.
			Generación de empleos	0.75	La instalación del parque fotovoltaico conlleva una importancia notable desde el punto de vista social ya que se crearían puestos de trabajo directos e indirectos.

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factores ambientales.

Tabla VII-13. Valoración de los componentes ambientales en el escenario "con proyecto y con medidas de mitigación".

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR	CALIDAD	UNIDADES DE IMPORTANCIA		UIA		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.25	10	20	2.5	10	50.00
	2. Calidad	0.75	10		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.25	15	40	3.75	12.5	31.25
	4. Erosión	0.25	15		3.75		
	5. Compactación	0.5	10		5		
AIRE	6. Calidad	0.75	10	20	7.5	12.5	62.50
	7. Ruido	0.5	10		5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.5	10	30	5	10	33.33
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración/Fragilidad	0.25	10		2.5		
FLORA	11. Diversidad	0.25	15	30	3.75	7.5	25.00
	12. Abundancia	0.25	15		3.75		
FAUNA	13. Hábitat	0.25	15	50	3.75	17.5	35.00
	14. Anfibios y Reptiles	0.25	10		2.5		
	15. Aves	0.5	10		5		
	16. Quirópteros	0.25	5		1.25		
	17. Mamíferos no voladores	0.5	10		5		
MEDIO SOCIOECONOMICO	18. Actividades comerciales	0.75	10	20.00	7.5	15.00	75.00
	19. Generación de empleos	0.75	10		7.5		
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>210</b>	<b>210</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>312.08</b>

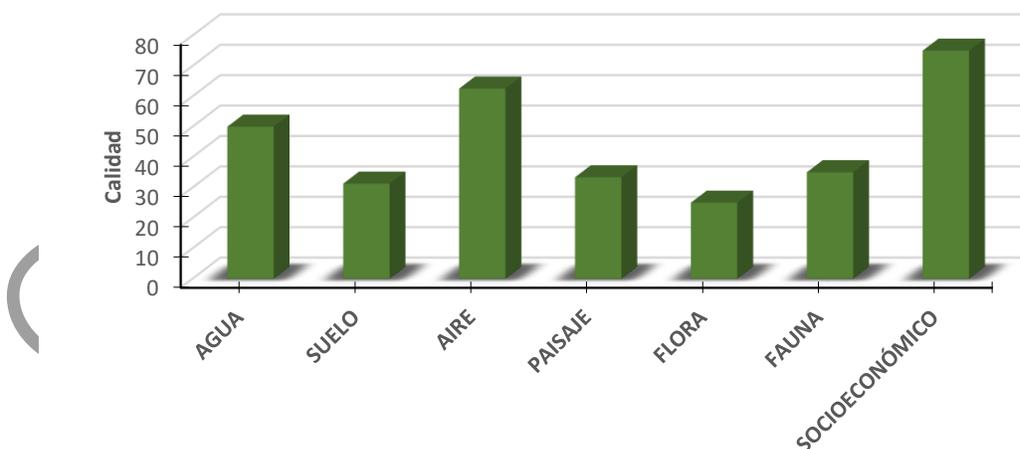
Los resultados obtenidos se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que sería una calidad baja u óptima, respectivamente.

**Tabla VII-14 Rangos de calidad**

	Porcentaje	Nivel	Calidad
<b>Calidad</b>	81 - 100 %	5	Alta (óptima)
	61 - 80 %	4	Media-alta
	41 - 60 %	3	Media
	21 - 40 %	2	Media-Baja
	Menor al 20 %	1	Baja

**Tabla VII-15. Calidad de cada componente.**

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
<b>AGUA</b>	50	Baja
<b>SUELO</b>	31.25	Media-Baja
<b>AIRE</b>	62.5	Media-Baja
<b>PAISAJE</b>	33.33	Media-Baja
<b>FLORA</b>	25	Media-Baja
<b>FAUNA</b>	35	Media-Baja
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	75	Media-Alta



**Figura VII-3. Calidad de los componentes ambientales con proyecto y con medidas de mitigación.**

La tabla y gráfica del escenario con proyecto y con medidas de mitigación de los componentes ambientales indican que la calidad de estos para este escenario registraría valores de 50 a 75 (promedio= 44.58) por lo que la calidad del sitio se consideraría media. Los factores ambientales se verían afectados de forma inmediata en el Área del proyecto. En cuanto a la calidad del aire también disminuiría ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá alto movimiento de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que tendrá como consecuencias la generación de gases contaminantes, ruido, generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. La calidad del agua, suelo y paisaje se verían afectados de forma permanente. La pérdida de vegetación y fauna podría recuperarse a través de mecanismos de tolerancia, pero no es posible asegurar esta resiliencia ambiental. El único factor que tendría un aumento en su calidad es el socioeconómico.

Sin embargo, mediante la implementación de las medidas de mitigación, entre las que se pueden mencionar actividades de rescate y reubicación de flora y fauna, actividades de ahuyentamiento de fauna, medidas para regular los horarios de trabajo, se podría disminuir y/o mitigar la ocurrencia de los impactos previstos. Aunado a lo anterior, para todas las etapas, pero en especial en la de operación y mantenimiento habrá un aumento en la calidad del componente socioeconómico en cuanto a la generación de empleos.

#### VII.4 Pronostico ambiental

---

Con base en el análisis de la situación ambiental actual de la zona dónde se pretende construir el proyecto; de los impactos ambientales que se generarán con la construcción de este (residuales, sinérgicos y acumulativos) y de la aplicación de todas las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI se realiza el siguiente pronóstico.

**DEL MEDIO ABIÓTICO:** Se espera una disminución de la cubierta vegetal, derivando en afectaciones sobre el agua y suelo, por lo que como medida se consideran acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, así como acciones de protección de suelos.

**DEL MEDIO BIÓTICO:** Al realizar trabajos de desmonte y despalle se afectará directamente a la abundancia de los individuos de flora y fauna localizados en el área del proyecto, no

obstante, se aplicarán programas de rescate y reubicación de flora silvestre, y programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

**DEL PAISAJE:** La instalación principalmente de los paneles modificarán en baja medida la percepción visual de la zona principalmente por la extensión, no obstante, la calidad paisajística ya se ha visto mermada por la construcción de parque solar. Como parte del proyecto, se proponen actividades de rescate y reubicación de flora y protección de suelos. Dichas acciones disminuirán el impacto visual del proyecto en la zona.

**DEL SOCIOECONÓMICO:** Debido a la escasa población localizada en la zona del proyecto, se espera un impacto positivo con la generación de empleo y la activación de la economía local por el requerimiento de servicios y suministro de energía limpia. El proyecto representa una oportunidad de empleo en las comunidades vecinas, apoyando así a la economía de la región en la mayor medida posible.

## VII.5 Evaluación de alternativas

---

La evaluación de una alternativa consiste en ubicar o encontrar las características adecuadas para la implementación del proyecto, ya sea en otro sitio o con otra tecnología considerando lo siguiente:

- ✓ Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización.
- ✓ Tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
- ✓ Reducción de la superficie a ocupar.
- ✓ Características en la naturaleza del proyecto, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y actividades.
- ✓ Compensación de impactos residuales significativos.

A continuación, se presenta una síntesis del análisis realizado para cada uno de los puntos enlistados

**Tabla VII-16 Consideraciones para la elección del sitio donde se pretende construir el proyecto.**

Factor	Descripción
<b>Ubicación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El sitio se seleccionó principalmente por las características de radiación solar que existen en la zona.</li><li>✓ La cercanía y viabilidad de conexión a la red de energía eléctrica también son factores determinantes para la ubicación del Proyecto.</li></ul>

Factor	Descripción
	<p>Además, otros criterios relevantes utilizados en la selección del sitio fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), federales, estatales y municipales, así como las áreas de relevancia para la conservación. Así el sitio seleccionado no afectara a ningún ANP, o en un sitio RAMSAR que presenten restricciones ambientales con fines de conservación y /o protección.</li> <li>✓ En la localización del Proyecto también se consideró que no se contraviniera con ningún ordenamiento ecológico o urbano existente en la región. Se contempla el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal vigente, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, aplicables al proyecto, que ha expedido la SEMARNAT, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales.</li> </ul>
<b>Tecnología</b>	<p>El proyecto contempla el uso de técnicas tradicionales en la construcción. Además de ello se utilizarán paneles (celdas fotovoltaicas) de última generación que comprenden mejoras para aprovechar más eficientemente este recurso. Este proceso de generación de energía eléctrica no emite contaminantes, ni agota recursos naturales, no contribuye al cambio climático, en contraste con los procesos tradicionales de generación de energía.</p> <p>También se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos ambientales.</p> <p>En la planificación del Proyecto se seleccionaron los componentes más eficientes y adecuados a las características climatológicas del sitio en donde se instalará.</p>
<b>Superficie</b>	<p>En la zona existe infraestructura adecuada para el desarrollo y operación del Proyecto: ciertas vías de comunicación, accesos, subestación para la transformación y salida de la energía generada, factibilidad de la interconexión con el sistema eléctrico existente, así como un relieve llano que permite la adecuada instalación de los paneles y demás componentes sin necesidad de realizar modificaciones extremas.</p>
<b>Compensación</b>	<p>El Proyecto contempla la remoción de vegetación forestal (aunque mínima), esto se traducirá en la pérdida y fragmentación de la vegetación y por lo tanto la disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre, afectación de la distribución y abundancia de las especies vegetales y de fauna silvestre, incluyendo las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

Factor	Descripción
	Por lo tanto, el promovente propone la compensación de las áreas de afectación, el rescate y reubicación de flora y fauna silvestre susceptible, así como el seguimiento puntual en tiempo y forma de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio.

## VII.6 Conclusión

---

Considerando los criterios en la tabla anterior, el área de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" fue la mejor alternativa para su instalación. Si bien existirá afectación de los componentes ambientales como suelo, vegetación, fauna y paisaje principalmente, no se prevén impactos críticos como se mostró en el Capítulo V. Además, con las medidas de mitigación efectivas y su seguimiento se podrán minimizar aquellos impactos valorados como severos y moderados. En relación con lo anterior el proyecto no producirá una alteración significativamente del medio.

CONSULTA PÚBLICA

# **CAPITULO VIII**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE  
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA  
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

CONSULTA PÚBLICA

## Contenido

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	VIII-2
<b>VIII.1 Metodología para el análisis del grado de correspondencia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos .....</b>	<b>VIII-2</b>
<b>VIII.2 Metodología para determinar el SAR y el AP .....</b>	<b>VIII-3</b>
<b>VIII.3 Vegetación .....</b>	<b>VIII-4</b>
VIII.3.1 Descripción de la metodología para la caracterización de flora .....	VIII-4
VIII.3.2 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna .....	VIII-8
<b>VIII.4 Paisaje .....</b>	<b>VIII-11</b>
<b>VIII.5 Fragilidad .....</b>	<b>VIII-14</b>
<b>VIII.6 Integración de la calidad y fragilidad .....</b>	<b>VIII-16</b>
<b>VIII.7 Diagnóstico ambiental .....</b>	<b>VIII-17</b>
VIII.7.1 Inventario ambiental .....	VIII-17
<b>VIII.8 Identificación de impactos .....</b>	<b>VIII-19</b>
<b>VIII.9 Valoración de los impactos .....</b>	<b>VIII-21</b>
VIII.9.1 Indicadores de impacto .....	VIII-25
VIII.9.2 Caracterización de los impactos .....	VIII-27
<b>VIII.10 Impactos residuales .....</b>	<b>VIII-28</b>
<b>VIII.11 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos .....</b>	<b>VIII-29</b>
<b>VIII.12 Cartografía .....</b>	<b>VIII-30</b>
<b>VIII.13 Anexos .....</b>	<b>VIII-30</b>
<b>VIII.14 Memorias .....</b>	<b>VIII-30</b>
<b>VIII.15 Bibliografía .....</b>	<b>VIII-30</b>

## VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

A continuación, se describe y se presenta los métodos requeridos para el análisis de la información en los capítulos que lo requieren para la elaboración de la MIA-R del proyecto "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I".

### VIII.1 Metodología para el análisis del grado de correspondencia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos.

---

Para poder organizar y evaluar cuantitativamente la correspondencia del proyecto "**Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I**", con los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades que integran el proyecto nos basamos en los siguientes conceptos.

De acuerdo con las variables que se tienen por evaluar, estas serán variables no cuantitativas (los instrumentos de legislación y grado de correspondencia), se optó por usar una escala nominal por las características de las variables seleccionadas. Una escala, es nominal si los datos son etiquetas o categorías que se usan para definir un atributo de un elemento, los datos pueden ser numéricos o no numéricos.

Debido a las escalas de valoración señaladas y para los fines de este apartado, se determinó medir grado de correspondencia, por lo cual; la mediremos en tres grados, siendo estos: **Alto, Medio y Bajo**, para ello se tiene la siguiente tabla que describe cada nivel.

Tabla VIII-1 Ejemplo Escala Nominal

	GRADO	DESCRIPCIÓN
<b>CORRESPONDENCIA</b>	<b>Alto</b>	El proyecto aplica, identifica y relaciona las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	<b>Medio</b>	El proyecto permite adecuar la aplicación, identificación y relación de las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	<b>Bajo</b>	El proyecto no se ajusta a lo que dispone literalmente al instrumento aplicable, por lo que se deberá presentar las propuestas del proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. *

\*Elaborado con base en lo indicado en la Guía para la elaboración de la MIA-Regional, Cap. III.

Como resultado de la valoración anterior, la correspondencia del proyecto con los instrumentos normativos será interpretada de la siguiente manera:

-**Alta Correspondencia**, si el proyecto se ajusta plenamente a los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades;

-**Media Correspondencia**, si el proyecto tiene adecuaciones o requerimientos para aplicarse, identificar o relacionarse a las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal; y

-**Baja correspondencia**, si el proyecto no se ajusta a dichos instrumentos en modo literal, por lo que, en este supuesto, se deberán presentar evidencias o propuestas que satisfagan los objetivos de los requerimientos y disposiciones correspondientes. (Basado en Stanley, On the Psychological Law, 1957).

### VIII.2 Metodología para determinar el SAR y el AP

La delimitación del SAR se realizó empleando técnicas de análisis de decisión multicriterio o multiobjetivo basadas en Sistemas de Información Geográfica, definidas como un espectro de técnicas concebidas para analizar eventos geográficos, donde los resultados del análisis (las decisiones) dependen de la configuración espacial de dichos eventos (Taboada González José A., 2005).

Bajo esta premisa, la definición del SAR consideró las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes). Se analizaron las regionalizaciones

físicas; aspectos bióticos (los tipos de vegetación), y elementos abióticos (rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; de tipo administrativo, social, la división política, la estructura urbana e infraestructura vial).

A continuación, se enlistan de manera ponderada, según su importancia y nivel de aplicación, los datos vectoriales empleados en el análisis multicriterio del SAR.

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio - Unidades Ambientales Biofísicas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California - Unidades de Gestión Ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales).
- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica digital, por Entidad Federativa. Escala 1:250 000, Serie IV (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI)
- Uso de suelo y vegetación - Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000, Serie V (Capa Unión, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI).
- Red Hidrográfica. Escala 1:50 000. Edición: 2.0 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI y Comisión Nacional del Agua, CONAGUA).

### VIII.3 Vegetación

---

#### VIII.3.1 Descripción de la metodología para la caracterización de flora

---

##### VIII.3.1.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI

---

La descripción florística y fisionómica de las comunidades vegetales se determinó con base en la guía para la interpretación de cartografía del uso del suelo y vegetación serie VI a escala 1:250 000 de INEGI (2017).

##### VIII.3.1.2 Listado potencial

---

Se generó un listado florístico potencial mediante GBIF para tener conocimiento de la flora de la zona. Este listado potencial se basa en los reportes formales de las áreas aledañas,

considerando la búsqueda de las mismas unidades naturales, altitud y latitud similares, así como los diferentes tipos de vegetación descritos para el SAR Y AI del proyecto.

### VIII.3.1.3 Diseño de muestreo

#### VIII.3.1.3.1 Selección de sitios de muestreo mediante el análisis de imágenes satelitales

Se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreo a través de imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación, e hidrología superficial. Es importante mencionar que se presentó especial atención a las zonas con mayor cobertura vegetal, importancia ecológica y vegetación natural.

#### VIII.3.1.3.2 Metodología del muestreo

El estudio ecológico de las comunidades vegetales que componen el sitio del proyecto se basó en la metodología del Inventario Nacional Forestal (2015). El diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado. Para el caso particular del presente estudio, previamente se realizó un recorrido por los sitios del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia (AI), con el fin de verificar las variaciones en los tipos de vegetación y así colocar de manera dirigida los sitios de muestreo en donde la vegetación presentó homogeneidad en su fisonomía. Además, la vegetación en los sitios de muestreo se dividió en tres estratos por su forma de crecimiento: estrato arbóreo, estrato arbustivo y estrato herbáceo.

Para el muestreo se seleccionó el método de cuadrantes/parcelas, ya que es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Otra de las razones es por la practicidad al ejecutarlo, aumenta la homogeneidad del muestreo al mismo tiempo que disminuyen el efecto borde (CONAFOR, 2015). Los datos fueron recabados en la base de datos creada por medio de la aplicación móvil Memento versión 4.6.0.

**Tabla VIII-2 Características de las unidades de muestreo para la vegetación.**

UNIDAD DE MUESTREO	ESTRATO	FORMA DEL CUADRANTE	DIMENSIONES (m)	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
n	Arbóreas	Rectángulo	10 x 50	500
	Arbustivas	Rectángulo	10 x 50	500
	Herbáceas	Cuadrado	2 x 2	4

La superficie total muestreada fue de 20, 000 m<sup>2</sup> (2 ha) de acuerdo con la cantidad de sitios de muestreo tanto en el SAR como en el AI.

#### VIII.3.1.4 Procedimiento para la toma de datos en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y Área del Proyecto (AP)

Se llegó a las coordenadas del vértice A de cada cuadrante de muestreo con ayuda del GPS, una vez en el punto se recorrió y se marcó el vértice B a una distancia de 50 m en dirección Norte, de este punto se recorrió y se marcó el vértice C a una distancia de 10 m en dirección Este, finalmente a partir del vértice C se recorre en dirección Sur una distancia de 50 m y se marcó el vértice D, estableciéndose un cuadrante de 500 m<sup>2</sup>. El sub-cuadrante de las herbáceas de 2 m x 2 m se colocó en la esquina noreste de cada cuadrante de muestreo.

En el sitio de 500 m<sup>2</sup> se midió y registró la frecuencia del arbolado cuyo diámetro normal a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo (DAP), fuese igual o mayor a 7.5 cm. Además, dentro del sitio de 500 m<sup>2</sup> se contempló la frecuencia y algunas variables cualitativas del estrato arbustivo (plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm), y las cactáceas tanto columnares, rastreras, globosas, rosetófilas y colonias, así como suculentas y sus variables cualitativas. En el sub-cuadrante de 4 m<sup>2</sup>, se midió la frecuencia de las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes en el substrato.

Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

**Tabla VIII-3. Material y equipo de campo utilizado**

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Obtención de coordenadas de la ubicación de los sitios
Clinómetro	Medición de las pendientes y alturas
Brújula	Orientación en el campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en los fustes
Flexómetro	Medición de los diámetros de cobertura y la altura de las herbáceas
Cinta métrica	Trazado y medición de los sitios de muestreo

Tablet	Captura de la información de los ejemplares mediante aplicación Memento data base versión 4.6.0
Cámara fotográfica	Captura de fotografías de la vegetación y los ejemplares
Cartografía de campo	Orientación en el campo a través de los mapas.
Estacas de madera	Delimitación de los sitios de muestreo.
Pintura acrílica	Delimitación de los sitios de muestreo y marcaje de los ejemplares registrados.

### VIII.3.1.5 Metodologías de evaluación de biodiversidad

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de los índices que se utilizaron para la descripción de las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área de Influencia (AI) del presente estudio. Es importante mencionar que el cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales se definieron por la forma de vida de los ejemplares, quedando divididos como estrato arbóreo, estrato arbustivo y herbáceo.

#### VIII.3.1.5.1 Riqueza

Número de especies presentes en un área de evaluación, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas.

#### VIII.3.1.5.2 Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y en la abundancia relativa de estas especies.

#### VIII.3.1.5.3 Índice de Pielou

El índice de Pielou complementario al índice de Shannon. Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. El índice de equidad se calcula de la siguiente manera:

#### VIII.3.1.5.4 Índice de Margalef

El índice de Margalef estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

#### VIII.3.1.5.5 Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

Este índice es una medida de cuantificación para asignar a cada especie su categoría de importancia.

#### VIII.3.1.5.6 Índice de Semejanza florística o Coeficiente de Sorensen (IS)

Es un análisis que se basa en la presencia y ausencia de las especies de las comunidades comparadas.

#### VIII.3.1.5.7 Curva de acumulación de especies

Se utilizó el programa *Estimates 9.0*, para realizar la curva de acumulación de especies

### VIII.3.2 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna

---

#### VIII.3.2.1 Especies con distribución potencial en la zona de estudio

---

Como resultado de una extensa revisión bibliográfica, empleando documentos especializados, información de CONABIO y fuentes web adicionales, se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el Área del proyecto (AP) correspondientes al desarrollo de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I". Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo y categoría IUCN.

#### VIII.3.2.2 Materiales y Métodos para el muestreo de Fauna Silvestre

---

Previo a la ejecución del trabajo de campo, se llevó a cabo la planeación del muestreo, así como se eligieron distintos métodos para el mismo de acuerdo con el ciclo biológico de las especies a estudiar, los hábitats presentes, el número de profesionales que ejecutarán el muestreo y el periodo de tiempo disponible. La selección de los puntos de muestreo se realizó mayormente mediante el uso de imágenes satelitales, el ciclo biológico de cada grupo de fauna y la distribución de los tipos de vegetación, estableciendo áreas representativas dentro del SAR y el AP.

Se desarrollaron muestreos sistemáticos e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

Adicionalmente, todos los individuos que no fueron observados dentro de los métodos sistemáticos fueron registrados e incluidos como especies "*ad libitum*" para complementar la riqueza de especies detectadas.

#### VIII.3.2.2.1 Materiales y Métodos para Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)

El método convencional para el registro de anfibios y reptiles (herpetofauna) es a partir de la búsqueda activa, la cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial. La caracterización de las especies de herpetofauna de la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California Norte I" se llevó a cabo mediante la realización de trabajo de campo sistemático, para la observación de individuos y en algunos casos su captura manual (Karns 1986), caso en el que se movieron ramas, rocas, troncos y se revisaron otras estructuras que estuvieron en el campo de visión en horarios tanto matutinos (10:00 – 12:00 hrs) como crepusculares (16:00hrs – 17:00hrs) en las horas de actividad de la herpetofauna de acuerdo con Jiménez Velázquez et. al. (2012), de acuerdo con las recomendaciones de Casas-Andreu et al. (1991).

La identificación de las especies se realizó mediante literatura especializada empleando principalmente el libro *Amphibians and reptiles of Baja California* de L. Lee Grismer (2002), se utilizaron ganchos herpetológicos para la búsqueda así como cámaras fotográficas. Para la clasificación de las especies se tomó como primer criterio el orden filogenético y como segundo el orden alfabético, para los nombres comunes se tomaron los de la plataforma de Naturalista (<https://www.naturalista.mx>).

#### VIII.3.2.2.2 Materiales y Métodos para Avifauna

El trabajo de campo fue diseñado en función a las condiciones, superficie y heterogeneidad del área de estudio, apoyado a su vez por la información cartográfica disponible. Una vez analizadas las características del área, así como la accesibilidad a los predios, se concluyó que el método más adecuado para el muestreo de aves corresponde a transectos en línea con ancho fijo. Dicho método consiste en que el observador recorre el transecto a una velocidad determinada, estando en un rango de 0.75 a 1.5km por hora, de acuerdo con lo descrito por Conne & Dickson (1980). Durante el recorrido, el observador puede generar una lista que incluye a todas las especies de aves que se encuentren dentro del ancho de

la franja, siendo detectadas ya sea visual o auditivamente (*Bibby et al.* 1993). Las ventajas que brinda este método es el potencial de detectar un gran número de especies en un corto período de tiempo, además de que puede llevarse a cabo en una gran variedad de terrenos.

Con la información recabada se elaboró un inventario (Anexo Listado de Fauna Registrada) apoyado con fotografías digitales (Anexo Catalogo fotográfico de Fauna). Las especies de aves que fueron detectadas e identificadas fuera del método de transectos también han sido incluidas como especies *Ad libitum* en los resultados del muestreo, sin embargo, no se incluyeron en los análisis al no tratarse de datos sistemáticos.

#### VIII.3.2.2.3 Materiales y Métodos en Mamíferos (No voladores).

Para corroborar la presencia de especies de mamíferos potenciales en el área de estudio se emplearon métodos de detección tanto directos (Transectos, Trampeo Sherman y Cámaras- trampa) como indirectos (registro de huellas y excretas).

#### VIII.3.2.2.4 Materiales y Métodos para Quirópteros

Para la detección de murciélagos se utilizó un Echometer Touch con la aplicación de Echometer Version 2.7 para IOS de Wildlife Acoustics INC., a través de la realización de transectos de 30 min cada uno, iniciando siempre 15 min antes del anochecer y durante 2 hrs debido al pico de actividad de estos organismos.

Posteriormente, los archivos fueron revisados con el programa Seawave 2.0 para separar apropiadamente las grabaciones de los individuos registrados. Así mismo, las grabaciones fueron analizadas con el programa Bat Sound Pro versión 3.31b (Pettersson Elektronik AB) para su identificación.

La determinación taxonómica de los mamíferos registrados se realizó mediante los trabajos de Ceballos y Oliva (2005); Aranda Sánchez (2012) y Álvarez-Castañeda *et al.* 2015; los nombres comunes empleados se basan en los propuestos por Ceballos y Oliva (2005).

#### VIII.3.2.2.5 Análisis de datos Fauna

##### VIII.3.2.2.5.1 Estimadores de riqueza específica

Para estimar la representatividad de la riqueza de especies de la muestra se utilizó el estimador de riqueza Chao 1 en cada una de las zonas (AP y SAR) debido a que los datos

se ajustan a los supuestos de tal estimador. Se utilizó el programa *PAST (V.2.17, 2012)* para el cálculo de los índices.

#### VIII.3.2.2.5.2 Riqueza y abundancia de especies

Para la riqueza de especies se determinó el número de especies registrado en cada sitio. Se obtuvo la abundancia relativa.

#### VIII.3.2.2.5.3 Diversidad

Los valores de diversidad se calcularon para cada zona de manera global utilizando el índice de Shannon -Wiener que estima la diversidad a partir del número de individuos capturados (Moreno 2001). Los valores del índice Shannon-Wiener fueron calculados con el programa *Paleontological Statistics (PAST 3.22, 2018)* con logaritmo natural.

### VIII.4 Paisaje

Para el estudio de calidad del paisaje se valoraron las características visuales básicas de los componentes presentes. Para este método se asigna un valor según los criterios de ordenación, y la suma total de estos determina la clase visual del área de estudio.

En la siguiente tabla se muestran los componentes que valoraran en cada UP y las características que definen su puntuación.

**Tabla VIII-4 Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje**

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
<b>Morfología</b>	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante.
<b>Vegetación</b>	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
<b>Fauna</b>	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
<b>Agua</b>	Ausente o inapreciable.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominantes en el paisaje.	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas o láminas de agua en reposo.
<b>Color</b>	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
<b>Fondo Escénico</b>	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
<b>Rareza</b>	Bastante común en la región.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.
<b>Actuaciones Humana</b>	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.

Para adecuar esta metodología a las características de la zona en donde se encuentra el área de proyecto, se consideró que cada factor es solo una parte del paisaje y que no todos tienen la misma importancia en la calidad visual. A cada componente se le otorgó un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3) como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla VIII-5 Ponderación de los valores de los componentes**

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Morfología	1
Vegetación	3

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	1
Actuaciones humanas	2

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Calidad paisajística} = 1(\text{morfología}) + 3(\text{vegetación}) + 3(\text{fauna}) + 1(\text{agua}) + 2(\text{color}) + 1(\text{fondo escénico}) + 1(\text{rareza}) + 2(\text{actuaciones humanas})$$

Para determinar la calidad visual del paisaje se propusieron cinco categorías de calidad de acuerdo con los rangos de puntuación obtenidos para cada UP. Se consideró el valor 70 como el más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

Tabla VIII-6 Clasificación de la calidad paisajística

CALIDAD	RANGOS DE PUNTUACIÓN
Alta	58 a 70
Media alta	44 a 57
Media	30 a 43
Media baja	15 a 29
Baja	Hasta 14

Calidad baja: áreas con características y rasgos comunes.  
 Calidad media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.  
 Calidad alta: área que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.

En el mismo orden de ideas, la valoración de las dos Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y ponderación de sus componentes. A manera de resumen, en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según la calidad paisajística:

**Tabla VIII-7 Valoración de la calidad paisajística**

COMPONENTE	UP1	UP2
Morfología	1	1
Vegetación	3	3
Fauna	3	3
Agua	1	3
Color	3	3
Fondo Escénico	1	1
Rareza	1	3
Actuaciones Humana	1	1

La calidad visual de cada UP resulta de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores ponderados.

### VIII.5 Fragilidad

Se define fragilidad visual como la susceptibilidad de cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones. Es el termino opuesto al de Capacidad de Absorción Visual (CAV), que es la aptitud que tiene un paisaje para absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual<sup>1</sup>. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje.

**Tabla VIII-8 Absorción visual vs calidad visual**

CAV	FRAGILIDAD
Alta	Baja
Media alta	Media baja
Media	Media
Media baja	Media alta
Baja	Alta

<sup>1</sup> Montoya, R. y Padilla, J. (2001): "Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje", Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles. Oviedo, Universidad de Oviedo-AGE, pp. 181-184

En relación con lo anterior, en la presente evaluación se realizó la valoración de la CAV mediante la metodología propuesta por YEOMANS, 1986.

**Tabla VIII-9 Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje**

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	5 ALTA	3 MEDIA	1 BAJA
Pendientes (S)	Inclinado (pendiente > 55%)	Inclinado suave (25-55%)	Poco inclinado (0-25%)
Diversidad vegetal. (D)	Diversificado e interesante	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
Erosionabilidad del suelo. (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
Contraste suelo/vegetación. (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste visual bajo entresuelo y vegetación, o sin vegetación.
Vegetación, potencial de regeneración. (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o potencial de regeneración bajo.
Contraste suelo/roca. (C)	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo o inexistente.

Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \times (E+R+D+C+V)$$

Donde:

S= pendiente (a mayor pendiente mayor CAV). Este factor es el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E= erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

R= capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).

D= diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).

C= contraste de color suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).

V= contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

## VIII.6 Integración de la calidad y fragilidad

Para tener una visión integral de la calidad y la fragilidad del paisaje y poder establecer el grado de sensibilidad o protección, se aplica una matriz de integración como se muestra en seguida.

Tabla VIII-10 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

FRAGILIDAD		CALIDAD				
		Baja			Alta	
		I	II	III	IV	V
Baja	I	5		3	2	
	II	4			1	
	III					
	IV					
Alta	V	4		1		

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio, como en el siguiente cuadro.

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo permitan.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

## VIII.7 Diagnóstico ambiental

### VIII.7.1 Inventario ambiental

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procedió a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona donde se pretende llevar a cabo el Proyecto. En este caso los elementos considerados serán los componentes ambientales susceptibles de ser impactados significativamente por la ejecución del proyecto.

El método que se utilizó para pronosticar los tres escenarios ambientales se basó en la metodología propuesta por Batelle Columbus (1973), la cual inicialmente fue enfocada a estructuras hidráulicas, sin embargo, se puede aplicar a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y de las unidades de importancia. Para el presente proyecto se consideraron 19 factores ambientales dentro de 7 componentes.

Para calcular el índice de calidad ambiental, el método sugiere el siguiente proceso:

- 1) A cada factor ambiental se le asignó un valor de 1 si su calidad es óptima y un valor de 0 si su calidad es baja. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1 como lo indica la siguiente tabla:

**Tabla VIII-11. Rangos de calidad de los parámetros.**

NIVEL	CALIDAD
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

- 2) Cada factor representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo en el que todos los factores se contemplen de manera conjunta y coherente. Con dicho fin a cada factor se le atribuye un "peso" o índice ponderado expresado en **"Unidades**

**de Importancia (UI)" . Para la presente valoración se asignaron un total de 210 Unidades de Importancia.**

- 3) Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro de acuerdo con su importancia en el medio, se calcularon las **"Unidades de Importancia Ambiental (UIA)"** considerando como línea base el estado óptimo de los factores y, por lo tanto, el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular las Unidades de Importancia Ambiental es la siguiente:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

*UIA*: Unidades de Importancia Ambiental

*(CA)<sub>i</sub>*: Valor de la calidad de cada parámetro

*(UI)<sub>i</sub>*: Unidades de importancia de cada parámetro

- 4) Para conocer de manera integral la calidad de los componentes ambientales, se calcularon las UIA de cada uno y se estimó su valoración en porcentaje respecto a la línea base. La línea base se consideró como el estado óptimo de los factores y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para calcular la Calidad del Componente es la siguiente:

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

- 5) Los resultados de calidad del componente que se obtuvieron se calificaron con una escala cualitativa en porcentaje, según los rangos mínimos y máximos de lo que representa una calidad baja u optima.

**Tabla VIII-12. Rangos de calidad**

Porcentaje	Nivel	Calidad
81 – 100 %	5	Alta (Óptima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 – 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

En primer lugar, se realizó un inventario ambiental a priori de la zona en donde se construirá la "Planta Fotovoltaica Hive Solar Baja California I", estudiando el estado de conservación del sitio, las condiciones ambientales, los usos de suelo, tipo de vegetación, presencia de actividades productivas existentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto y que permita la evaluación de la calidad de conservación de los ecosistemas presentes.

Posteriormente se estudiaron todas las actuaciones necesarias para la realización del parque solar con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Dichas acciones asociadas al proyecto susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales se analizaron desde una triple visión:

- ✓ Por los insumos o materias primas que utiliza
- ✓ Por el espacio que ocupa
- ✓ Por los efluentes que emite

### VIII.8 Identificación de impactos

---

La caracterización y valoración de los impactos generados por el Proyecto se realizaron a través de diferentes métodos complementarios esos son:

- Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971).
- Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010), los cuales se describen en este apartado.

En la siguiente figura se muestra una esquematización de la metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

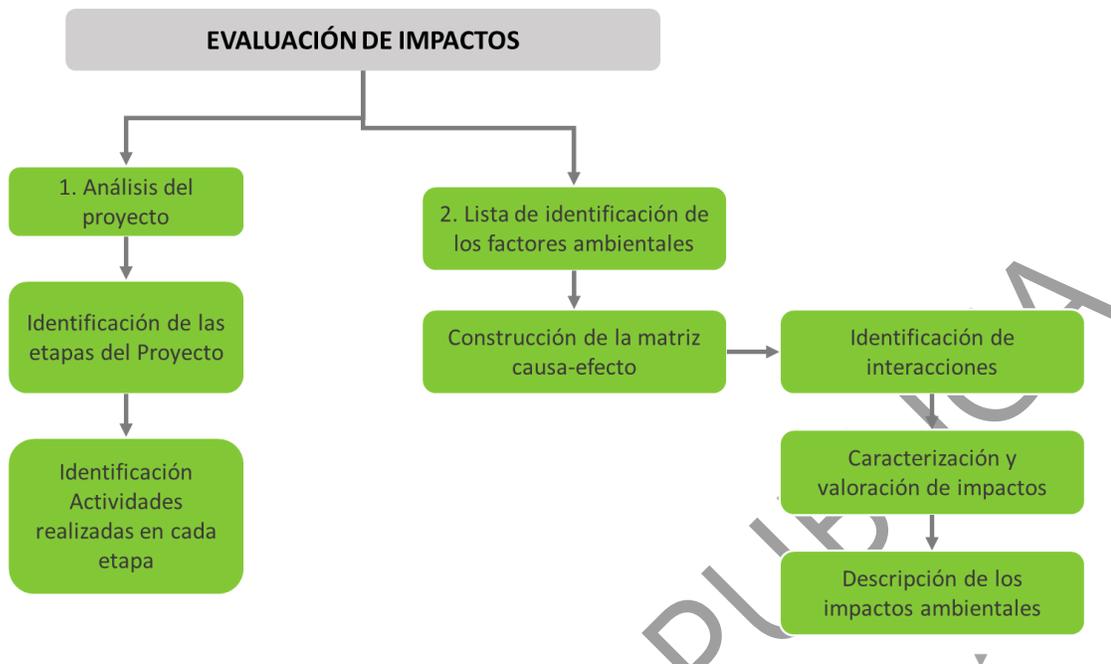


Tabla VIII-13. Rangos de calidad

- Con base en la experiencia de diferentes especialistas de cada área se definieron los sistemas, subsistemas, componentes ambientales y factores que podrían verse afectados por el desarrollo del proyecto. También se definieron los posibles indicadores ambientales para evaluar los impactos.
- Asimismo, se definieron las etapas del proyecto desde su inicio hasta el final, además de las actividades a desarrollar dentro de cada etapa, con el fin de evidenciar los puntos críticos de su ejecución.

Una vez identificado lo anterior, se procedió a la elaboración de la matriz causa-efecto, en la que los factores se colocaron de forma vertical mientras que las actividades se colocaron de manera horizontal, formando así una matriz capaz de evaluar que componentes se verán afectados de acuerdo con las actividades a realizar. El llenado de la matriz se realizó marcando con un número 1 la casilla donde se identificó una interacción entre la actividad y el factor, en caso contrario se colocó un cero.

### VIII.9 Valoración de los impactos

A partir de la metodología propuesta fue posible evaluar de manera general la tipología de los impactos negativos generados por las diversas etapas del proyecto de acuerdo con su significancia, considerando los siguientes parámetros: la naturaleza (+/-), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). A su vez, esta metodología permitió identificar la importancia o significancia del impacto (irrelevante, moderado, severo o crítico), siendo de vital importancia para proponer las medidas de mitigación necesarias.

Término	Clave	Descripción	Valoración
Signo	(+ ) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir. Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.	(+)
			(-)
Intensidad	IN	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El balance de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja 1
			Media 2
			Alta 4
			Muy alta 8
			Total 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Puntual 1
			Parcial 2

Término	Clave	Descripción	Valoración
		<p>Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).</p> <p>En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.</p>	Extenso 4
			Total 8
			Crítica (+4)
Momento	MO	<p>El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.</p> <p>Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).</p>	Largo plazo 1
			Medio plazo 2
			Corto plazo (inmediato) 3
			Inmediato 4
			Crítico (+4)
Persistencia	PE	<p>Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.</p> <p>Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.</p>	Fugaz 1
			Momentáneo 1
			Temporal 2
			Persistente 3
			Permanente 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
Reversibilidad	RV	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.</p> <p>Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.</p>	Corto plazo 1
			Medio plazo 2
			Largo plazo 3
			Irreversible 4
Sinergia	SI	<p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.</p> <p>Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.</p>	Sin sinergismo 1
			Sinérgico 2
			Muy sinérgico 4
Acumulación	AC	<p>Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.</p> <p>Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).</p>	Simple 1
			Acumulativo 4
Efecto	EF	<p>Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.</p> <p>El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.</p>	Indirecto 1

Término	Clave	Descripción	Valoración
		En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	Irregular y discontinuo 1
			Periódico 2
			Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1
			Recuperable a corto plazo 2
			Recuperable a mediano plazo 3
			Recuperable a largo plazo 4
			Mitigable 4
			Irrecuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados. Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: $I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

### VIII.9.1 Indicadores de impacto

Un indicador de un factor ambiental es la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando éste sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa y el indicador será muy similar al propio factor.

**Tabla VIII-14. Indicadores de impacto ambiental**

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m <sup>3</sup>
		Volumen de escurrida	Relación ha/m <sup>3</sup>
		Escurrecimientos presentes	Número de escurridos
	Calidad	Saturación de residuos en el medio	kg Buena-mala Apreciable - Inapreciable
		Concentración en el medio	Parámetros fisicoquímicos
SUELO	Calidad	Saturación de residuos en el medio	kg Buena-mala Apreciable - Inapreciable
		Concentración en el medio	Parámetros fisicoquímicos
	Erosión	Toneladas por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
		Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
	Compactación	Espacios entre partículas	m <sup>2</sup>
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces	Baja densidad vegetal Baja productividad
AIRE	Calidad	Emisión de contaminantes diaria	Buena - Mala
			Apreciable - inapreciable
		Número de máquinas trabajando	
PAISAJE	Visibilidad	Superficie de la cenca visible al proyecto	m <sup>2</sup>
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
	Alteración o fragilidad	Grado de conservación	Bueno
			Regular
			Malo
FLORA	Diversidad	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad y riqueza específica
	Abundancia	Cantidad de individuos en el sitio	Relación individuos/ ha
FAUNA	Hábitat	Especies protegidas, endémicas o de importancia.	Número de especies
		Superficie de los corredores biológicos o áreas con vegetación	Área (m <sup>2</sup> )
		Abundancia relativa de especies en relación con las condiciones naturales	Abundancia relativa de especies
	Anfibios y Reptiles	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
	Aves	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Destrucción de nidos	Número de nidos por m <sup>2</sup>
	Quirópteros	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Número de refugios	No. refugios / (m <sup>2</sup> )
	Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio	Índices de diversidad Riqueza específica
		Cantidad de individuos en el sitio	Relación Individuos por ha
		Número de refugios o madrigueras	No. refugios / (m <sup>2</sup> )
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
			servicios/ingresos mensuales netos
	Generación de empleos	Relación empleo neto/ población laboral activa	Relación población ocupada/ingresos mensuales netos

### VIII.9.2 Caracterización de los impactos

La metodología utilizada nos permitió abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran y, a su vez, facultó la ponderación y la aplicación de pruebas estadísticas a cada componente ambiental y factor mediante valores numéricos. Así, se identificará con mayor facilidad cuál de ellos se verá afectado considerablemente por el proyecto del Parque Fotovoltaico. Asimismo, se podrá identificar si es un impacto sinérgico, residual o acumulativo. Una vez identificados los impactos con mayor alcance e intensidad, en el capítulo inmediato posterior, se procederá a la elaboración de medidas preventivas y de mitigación.

A continuación, se presenta una tabla con los valores utilizados para definir el carácter de los impactos:

Los impactos IRRELEVANTES adquieren valores de importancia inferiores a 25.	
Los impactos MODERADOS presentan una importancia entre 25 y 50.	
Los impactos SEVEROS toman un valor entre 50 y 75.	
Los impactos CRÍTICOS se dan cuando el valor sea superior a 75.	

Una vez establecido lo anterior e identificados los posibles impactos, en conjunto con la metodología mencionada previamente, se procedió a evaluar los distintos componentes y sus factores ambientales.

## VIII.10 Impactos residuales

Los impactos ambientales residuales se definen en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del siguiente modo: "*Los impactos ambientales residuales son aquellos que persisten después de haber aplicado las medidas de mitigación*".

La identificación y valorización de los impactos residuales es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

Dos de los atributos empleados para determinar la importancia de los impactos ambientales es la Recuperabilidad y Periodicidad. En la tabla de valoración de impactos en la que se utilizó la metodología de Fernández Vítora (2010), se muestran aquellos impactos ambientales significativos que presentaron una recuperabilidad baja y una periodicidad continua, es decir aquellos que tuvieron una valoración de recuperabilidad mayor a 3 y una valoración de periodicidad mayor a 1.

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/importancia de un factor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla VIII-15. Significancia de los impactos residuales.**

		Sensibilidad/Importancia del factor ambiental		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la tabla anterior:

- **Impacto Insignificante** es aquel donde el factor no se verá afectado en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como "imperceptible" de las variaciones naturales de base.

- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un factor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el factor es de baja sensibilidad/importancia.
- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares aplicables, pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio.
- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en factores altamente sensibles.

### VIII.11 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos

Una EEA se enfoca en los Componentes ambientales y sociales valorados (VECs) como receptores de los impactos de diferentes proyectos y actividades, y no en un solo proyecto como generador de impactos sobre distintos receptores ambientales y sociales. La EEA siguió la metodología establecida por la IFC para el análisis rápido de impactos acumulativos y se basó en información disponible en el ámbito público.

Con base en la guía del IFC, el análisis efectuado se desarrolló siguiendo los seis pasos que se describen a continuación (Figura VIII-1). Los pasos fueron revisados y ajustados a medida que se avanzó en el proceso de análisis y obtención de información.

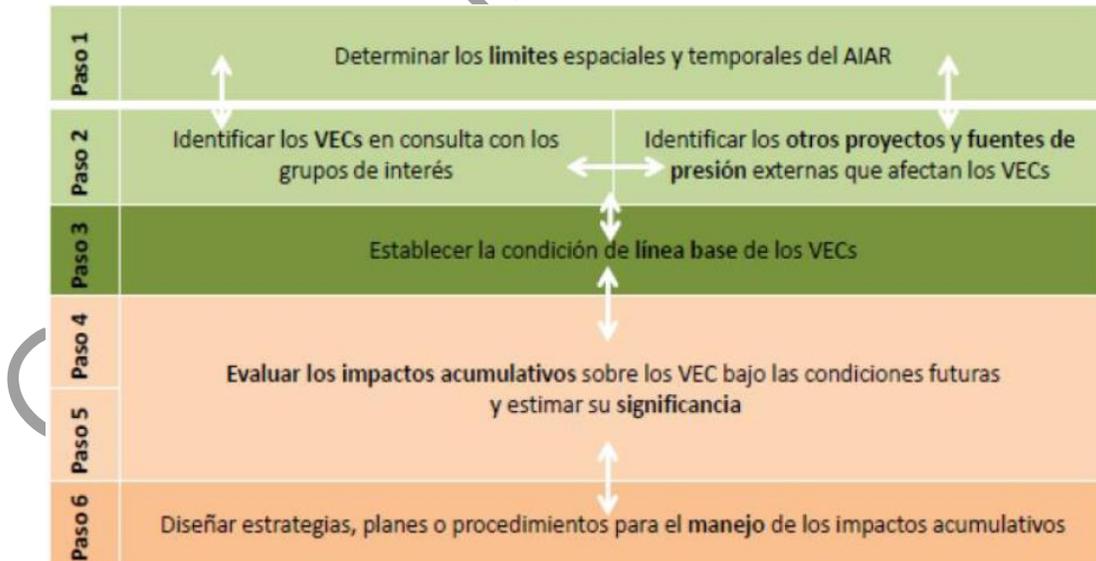


Figura VIII-1 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

### VIII.12 Cartografía

---

Los planos definitivos se encuentran en la sección de Anexos de este Capítulo VIII, donde se presentan los Planos del Proyecto, las coordenadas de los vértices de los polígonos se presentan en el Capítulo II.

### VIII.13 Anexos

---

Anexo	Contenido
Anexo C01	Documentación legal
Anexo C02	Coordenadas de Componentes
Anexo C04	ANEXOC04_Catálogo Fotográfico de Flora
Anexo C04	ANEXOC04_Listado Potencial de Fauna
Anexo C04	ANEXOC04_Listado de Fauna Registrada
Anexo C04	ANEXOC04_Catalogo Fotográfico de Fauna
Anexo C04	ANEXOC04_Fauna Cuadro Resumen
Anexo C04	ANEXOC04_BCNI_Diagnostico
Anexo C05	ANEXOC05_Matriz de impactos
	Memorias de Calculo

### VIII.14 Memorias

---

En el apartado de Anexos se presentan las memorias de cálculo correspondientes al Proyecto.

### VIII.15 Bibliografía

---

Ándres Abellán, M., Molina Sánchez, L., & García Morote, A. (2006). El paisaje en los estudios de impacto ambiental. En M. Ándres Abellán, *La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales* (págs. 293-309). Castilla

Battelle Columbus Laboratory. (1973). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. *Water Resources Research* 9, 523-535.

Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. (2015). *Catalogo de Localidades Indígenas 2015*.

- CONABIO. (2018). EncicloVida.
- CONAFOR. (2015). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Procedimientos de muestreo. México.
- Consejo Nacional de Población. (2010). *Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio 2010*.
- Fernández Vítora, V. C. (2010). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Figueroa Sandoval, B., Cortes Torres, H. G., Pimentel Lopez, J., Osuna Ceja, E. S., Rodríguez Olvera, J. M., & Morales Flores, F. J. (1991). *Manual de predicción de pérdidas de suelo por la erosión*. SARH. Colegio de Postgraduados.
- IMTA. (2012). Obtenido de <https://www.gob.mx/imta>
- INECC. (2015). Obtenido de <http://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2015.pdf>
- INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación. Escala 1:250 000. Serie V. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (12 de 12 de 2017). *Censos Económicos*. Obtenido de ¡El quehacer económico en números!: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/default.aspx>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2017). *Catálogo Único de Claves de Áreas Geoestadísticas Estatales, Municipales y Localidades*.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2010). *Sistema Nacional de Información Municipal*.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Secretaría de Economía. (2015). *Información Económica Estatal; Coahuila*.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2016). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta*.
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning*. Washington DC: U.S. Department of Agriculture.