



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



CONSULTA PÚBLICA

Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Regional del Proyecto
"Parque Fotovoltaico Iscali
Solar"
Julio, 2019

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

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO I

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

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-1
I.1 Nombre del proyecto	I-1
I.2 Ubicación del proyecto	I-1
I.2.1 Tiempo de vida útil del proyecto	I-3
I.3 Datos generales del promovente	I-4
I.3.1 Nombre o razón social	I-4
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	I-4
I.3.3 Nombre y cargo del representante legal	I-4
I.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	I-5
I.4 Responsable del estudio de impacto ambiental	I-5
I.4.1 Nombre o razón social	I-5
I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes	I-5
I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio	I-5
I.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio	I-5

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina "Parque Fotovoltaico Iscali Solar".

I.2 Ubicación del proyecto

El proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" se pretende desarrollar en la parte sur del municipio de Carmen, en el Estado de Campeche, a un costado de la Carretera Federal 186 Chetumal-Villahermosa, aproximadamente en el kilómetro 172 de la misma, el camino de acceso estará instalado perpendicularmente a la carretera anteriormente mencionada.

El Parque Fotovoltaico Iscali Solar se instalará colindando con el rancho conocido como "El Xtabay", las localidades colindantes son pequeñas poblaciones con menos de 100 habitantes por mencionar algunas se encuentran "Vista Alegre", "Santa Cruz", "Miguel Hidalgo y Costilla ", entre otras.

A continuación, se presentan las coordenadas de la ubicación de los predios donde se desarrollará el proyecto. Así mismo se presenta como Anexo C01 en formato KMZ la ubicación del proyecto y la ubicación del camino de acceso.

Tabla I-1 Coordenadas de la ubicación del proyecto (Coordenadas UTM, Zona 15)

Vértice	X	Y
1	638,260.828	2,003,307.947
2	638,044.574	2,002,756.028
3	637,854.038	2,002,495.826
4	637,735.368	2,002,242.183
5	637,729.300	2,002,170.268
6	637,729.033	2,002,167.104
7	637,733.293	2,002,161.032

Vértice	X	Y
8	637,783.435	2,002,089.559
9	638,286.671	2,001,268.170
10	638,449.916	2,001,238.520
11	638,449.909	2,001,166.313
12	638,605.726	2,001,064.254
13	638,649.432	2,000,872.204
14	638,617.834	2,000,687.578

Vértice	X	Y
15	638,281.552	2,000,379.240
16	638,206.171	2,000,079.398
17	637,744.631	1,999,895.983
18	637,555.783	1,999,627.978
19	637,483.138	1,999,498.207
20	637,514.029	1,999,400.420
21	637,530.304	1,999,348.900
22	637,542.936	1,999,308.915
23	637,561.753	1,999,207.926
24	637,573.400	1,999,145.422
25	637,604.399	1,998,979.065
26	637,635.768	1,998,810.716
27	637,582.915	1,998,561.416
28	637,803.461	1,998,559.863
29	637,961.510	1,998,526.495
30	638,036.326	1,998,451.509
31	638,267.924	1,998,045.770
32	638,755.079	1,997,704.289
33	638,898.143	1,997,298.758
34	638,942.079	1,997,073.350
35	638,942.361	1,997,071.901
36	638,801.331	1,997,086.797
37	638,453.193	1,997,123.569
38	637,997.466	1,997,171.704
39	637,981.494	1,997,173.391
40	637,650.479	1,997,208.354
41	637,365.429	1,997,238.462
42	637,650.479	1,998,267.970
43	636,527.039	1,998,483.215

Vértice	X	Y
44	636,527.039	2,001,106.544
45	636,349.643	2,001,106.544
46	636,349.879	2,001,207.073
47	636,373.485	2,001,809.523
48	636,377.672	2,001,916.392
49	636,419.177	2,001,919.362
50	636,494.293	2,001,875.577
51	636,495.003	2,001,809.516
52	636,672.969	2,001,737.429
53	636,670.867	2,001,584.855
54	637,101.039	2,001,462.486
55	637,165.367	2,001,444.187
56	637,166.100	2,002,162.975
57	637,154.466	2,002,234.875
58	637,110.543	2,002,266.509
59	636,472.725	2,002,306.966
60	636,173.129	2,002,325.970
61	636,215.846	2,002,612.795
62	636,367.984	2,002,621.893
63	636,383.043	2,002,842.685
64	636,346.065	2,003,149.922
65	636,388.161	2,003,187.298
66	636,802.991	2,003,173.404
67	637,234.492	2,003,248.866
68	637,282.454	2,003,306.913
69	637,330.415	2,003,364.960
70	637,898.519	2,003,364.960
71	638,305.712	2,003,422.498
72	638,260.828	2,003,307.947

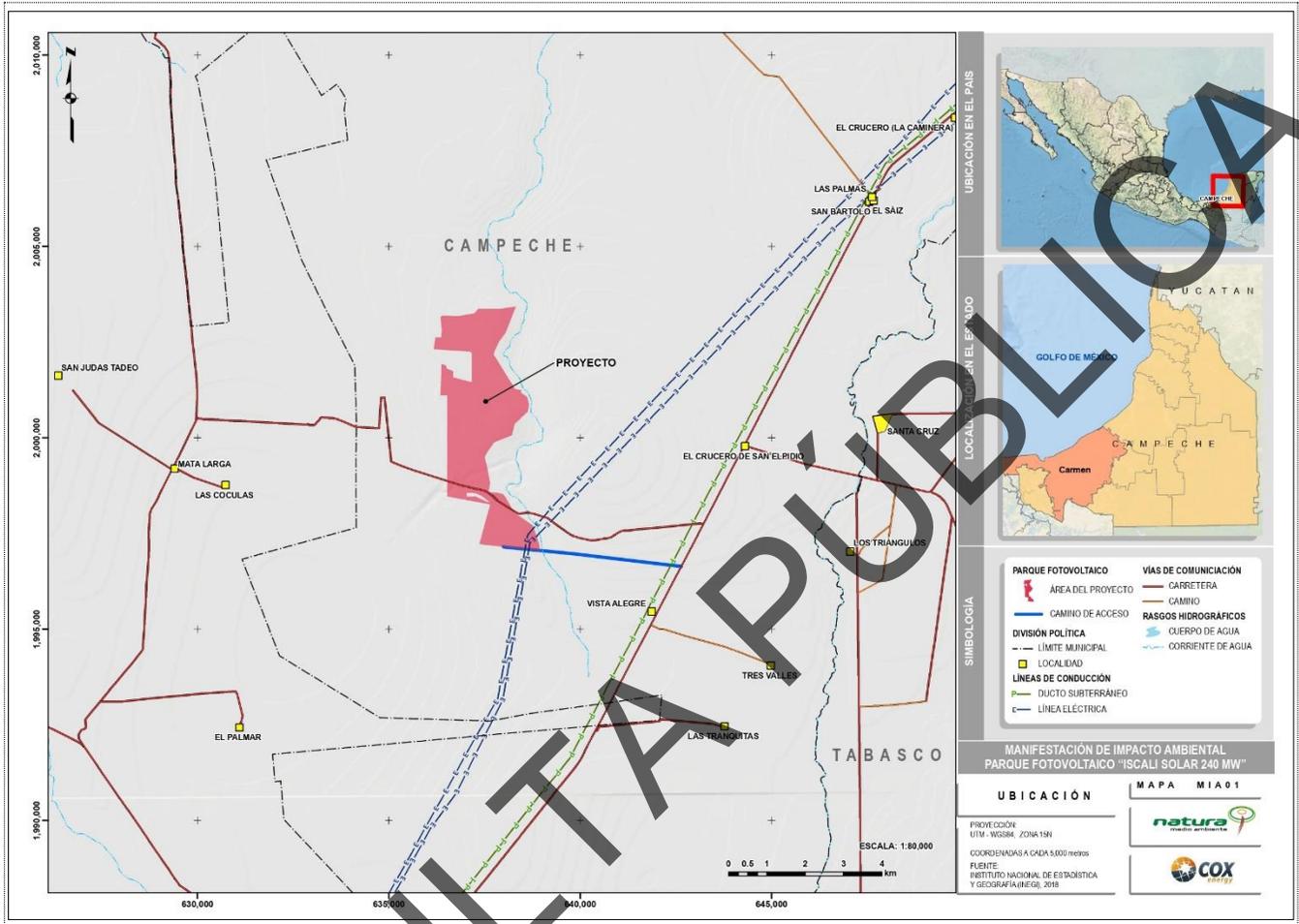


Figura I-1 Ubicación geográfica del proyecto.

I.2.1 Tiempo de vida útil del proyecto

En el programa de trabajo para la ejecución del presente 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 realizarán estudios relacionados con la ingeniería, hidrología y geotecnia, así como la elaboración de la cartografía, la realización de levantamiento topográfico.

Para la realización de las actividades vinculadas con **Preparación del Sitio** se estima un periodo de 12 meses en promedio, se llevarán actividades como el desmonte de la zona

del camino de acceso que tiene una superficie de 0.6235 ha de cubierta con remanentes de vegetación forestal para la cual se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo por medio de un estudio justificativo, también se llevará a cabo la limpieza de los sitios con uso de suelo de agricultura de temporal anual.

La **Construcción** del Proyecto será de 12 meses en promedio. En esta etapa se realizarán tareas concernientes a la obra civil, instalación de las subestaciones, instalación de los paneles, establecimiento de la infraestructura eléctrica, tendido de la línea de interconexión de 1.735 km, 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 de las condiciones del área dejándolos lo más similares a sus condiciones iniciales.

I.3 Datos generales del promovente

I.3.1 Nombre o razón social

Iscali Solar S.A. de C.V.

Se anexa el documento como Anexo C01_RFC

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

El registro Federal de contribuyentes del promovente es **PSO150421A9A**

Se anexa el documento como Anexo C01_RFC Promovente

I.3.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

Se anexan documentos como Anexo C01_Poder Notarial

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

Calle: [REDACTED]
No. Exterior: [REDACTED]
No. Interior: [REDACTED]
Colonia: [REDACTED]
Delegación: [REDACTED]
C.P., [REDACTED]; [REDACTED]. Teléfono: [REDACTED] Cel: [REDACTED]
Contactos: [REDACTED] ja.soro@coxenergy.com; [REDACTED] aaron.rodriguez@coxenergy.com
[REDACTED] ai.rodriguez@coxenergy.com

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

RFC: [REDACTED]

I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: [REDACTED]

Cedula Profesional: [REDACTED]

Se anexa Anexo C01 Cedula Profesional

I.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número: [REDACTED]

Colonia: [REDACTED]
Delegación: [REDACTED]
Estado: [REDACTED]
Código Postal: [REDACTED]
Teléfonos: [REDACTED] Cel: [REDACTED]
Correo electrónico: mavila@naturaest.com, creyes@naturaest.com

*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).

CONSULTA PÚBLICA

CAPITULO II

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

Contenido

II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	II-2
II.1	Información general del proyecto	II-2
II.1.1	Naturaleza del proyecto	II-3
II.1.2	Justificación	II-6
II.1.3	Ubicación física	II-10
II.1.4	Inversión requerida	II-18
II.2	Características particulares del proyecto	II-19
II.2.1	Área de Paneles solares	II-19
II.2.2	Caminos internos.....	II-31
II.2.3	Zona de Componentes Complementarios	II-34
II.2.4	Zona del Camino de Acceso	II-38
II.2.5	Programa de trabajo.....	II-42
II.2.6	Preparación del sitio	II-48
II.2.7	Construcción	II-49
II.2.8	Operación y mantenimiento	II-59
II.2.9	Abandono del sitio.....	II-60
II.2.10	Representación gráfica regional	II-61
II.2.11	Representación gráfica local.....	II-65
II.2.12	Residuos.....	II-66

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto "Planta Fotovoltaica Iscali Solar" tendrá una potencia de generación de 240 MW (potencia nominal) y se pretende desarrollar en un polígono con una superficie de 847.33 ha de las cuales solo se ocuparán 765.9979 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 857,160 celdas fotovoltaica con una capacidad de 365 Wp cada uno. La energía generada será transmitida mediante una línea interconexión aérea de 1.735 km, con una servidumbre de 30 m hasta una subestación de maniobras que se considerará dentro de las obras del proyecto y se ubicará en la zona sureste del predio.

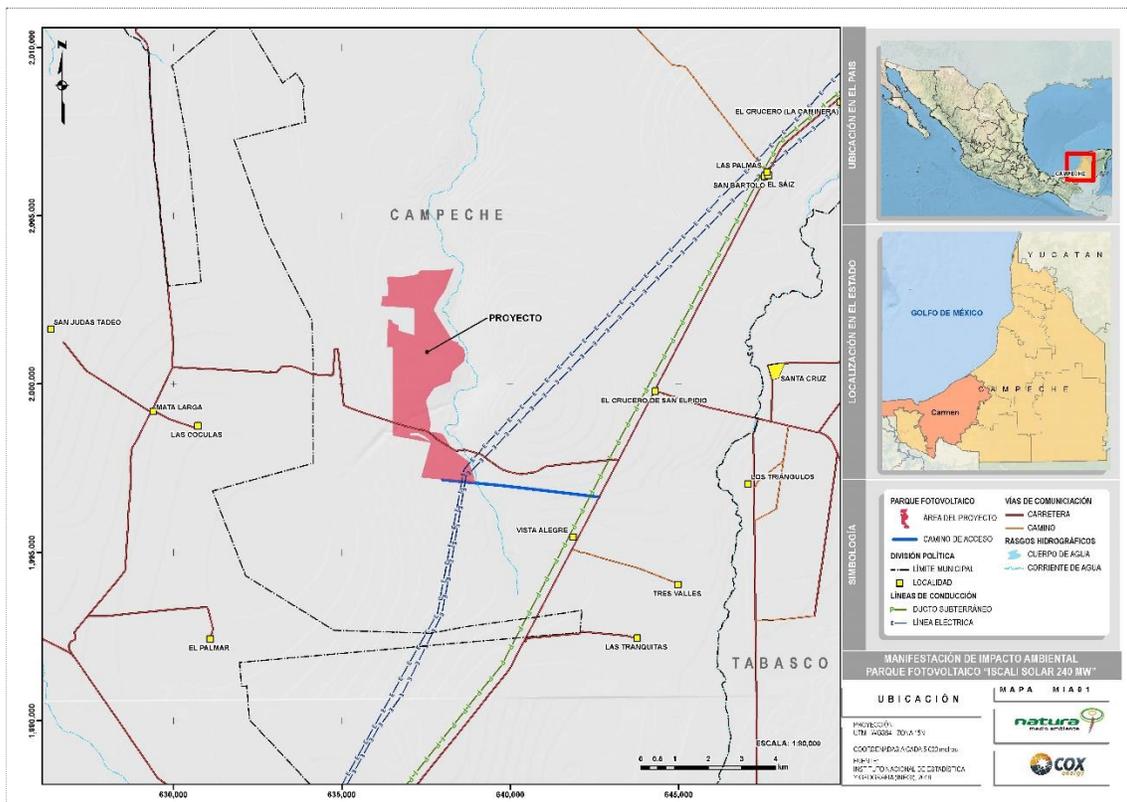


Figura II-1 Ubicación del proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar"

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 Carmen en el estado de Campeche. El predio está compuesto de una superficie plana (parte de esta área será utilizada para el emplazamiento del proyecto). Aunado a esto, es importante mencionar que el proyecto está compuesto por 13 predios los cuales corresponden a una superficie de **847.33 ha**, sin embargo, dentro de esta superficie existirán zonas de exclusión las cuales corresponden a una superficie de **81.3321 ha**, quedando una superficie total de ocupación del proyecto de **765.9979 ha**, las cuales serán las necesarias para el emplazamiento del proyecto.

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. Uno de los estados beneficiados con la radiación solar es Campeche.

La generación de energía solar es una alternativa sostenible cada día más rentable, competitiva y accesible. El proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" generará una potencia nominal de 240 MW aprovechando una superficie de 765.9979 ha que se localizan al Sureste de México y estará emplazado en el Estado de Campeche, específicamente en el municipio de Carmen. La energía eléctrica generada será porteadada a través de una línea de evacuación que se conectará al Sistema Eléctrico Nacional.

Los principales componentes del Proyecto son los siguientes:

- ✓ Área de Paneles (Módulos fotovoltaicos)
- ✓ Caminos internos
- ✓ Seguidores solares
- ✓ Red de baja tensión
- ✓ Inversores
- ✓ Subestación elevadora
- ✓ Almacén y campamento.
- ✓ Línea de Interconexión
- ✓ Camino de acceso

Los predios de interés se encuentran en su mayoría desprovistos de vegetación natural y en la mayor parte de la superficie se encuentran zonas agrícolas, solo una parte de la zona que corresponde al Camino de acceso y pequeñas porciones del área de los paneles presenta una superficie forestal de 3.6466 ha. 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 Iscali Solar", 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.

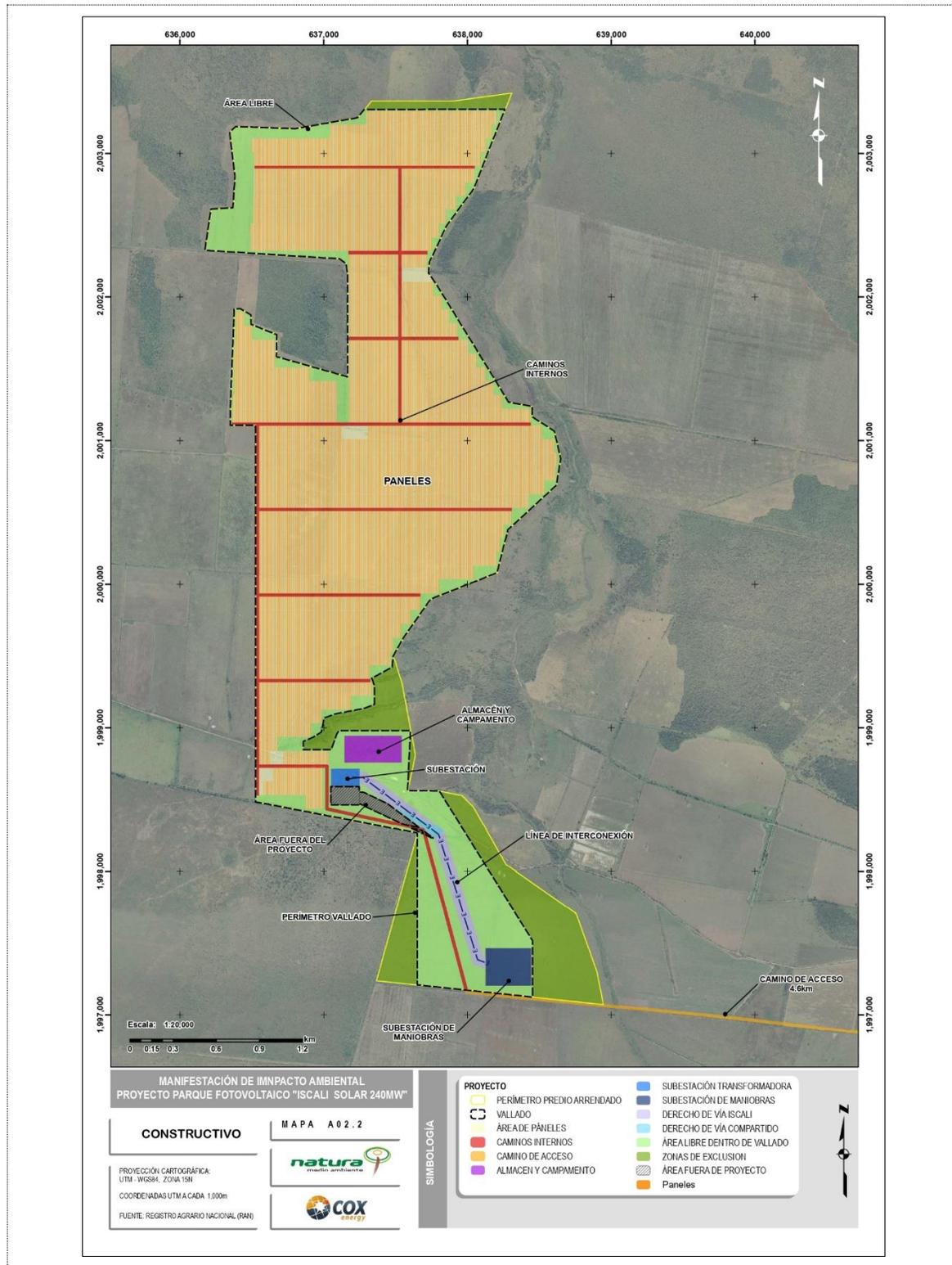


Figura II-2 Constructivo del área del proyecto

II.1.2 Justificación

La generación de electricidad por medio de paneles solares es considerada como una de las acciones más limpias y ecológicas que contribuyen a la reducción de emisión de CO₂ por lo que la instalación de proyectos solares impacta positivamente al ambiente al aprovechar de manera sustentable energías renovables. La meta del proyecto es generar y comercializar 240 MW de energía renovable y su objetivo es contribuir a la atención de la demanda de electricidad del país con base en el aprovechamiento de la radiación solar.

El proceso de la generación de energía a través de la radiación solar emite contaminantes en cantidades prácticamente nulas, no agota recursos naturales, tampoco contribuye al cambio climático, en contraste con los procesos tradicionales de generación de energía. Derivado de la Reforma Energética del 2014, la Ley de la Industria Eléctrica y su Reglamento proveen de instrumentos al sector energético para que éste apoye el crecimiento y desarrollo económico y social del país, promueve la participación social de la población respecto a los beneficios que derivan del crecimiento del sector buscando la ampliación de impactos positivos, uso de la energía de manera sustentable a largo plazo y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan generar sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo obligaciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la transición hacia energías renovables.

En esta dirección, de acuerdo con el tema *IV. México Próspero* del Plan Nacional de Desarrollo (PND)¹ las "tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética". La Estrategia Nacional de Energía 2014-2028 (ENE)², por su parte, afirma que "la reforma energética permitirá atraer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión

1 El PND fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, y debido a que la nueva administración no ha presentado una actualización, se tomará como vigente el de la administración anterior.

2 La Estrategia Nacional de Energía fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el mes de febrero de 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/documentos/estrategia-nacional-de-energia>

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".

Una de las líneas estratégicas de la ENE es "definir los criterios y hacer públicos los puntos de interconexión para que los participantes privados puedan llevar a cabo sus inversiones. Implementar mecanismos de coordinación entre desarrolladores privados y CFE, que permitan construir líneas de transmisión para generación renovable en regiones prometedoras, en función de solicitudes, estudios y compromisos en firme". Sumado a lo anterior, el Artículo Tercero Transitorio de la Ley de Transición Energética (LTE)³ considera la participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25% para el 2018, 30% para 2021, 35% para 2024 y 37.7 para el año 2030, en la planeación del Sistema Eléctrico Nacional.

Además, una de las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC) tiene como meta "promover el acceso de los particulares a la justicia ambiental y la reparación del daño ambiental *in natura* cuando sea posible, o bien la compensación en sitios prioritarios para cambio climático". Otra meta estratégica de este documento es fomentar la participación del sector privado y paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente".

➤ Selección del sitio

Otros elementos que justifican el "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" se relacionan con el hecho de que la ubicación geográfica del proyecto es una zona del país con un significativo potencial para generar energía a través del aprovechamiento de la radiación solar como se muestra en la Figura II-3⁴, ventaja que es necesario aprovechar para mitigar los GEI y lograr las metas planteadas en los programas de gobierno mencionados anteriormente.

³ La Ley de Transición Eléctrica fue publicada en el DOF el 24 de diciembre de 2015.

⁴ Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Subsecretaría de Planeación y Transición Energética. Imagen recuperada en: <https://dgel.energia.gob.mx/AZEL/mapa.html?lang=es>

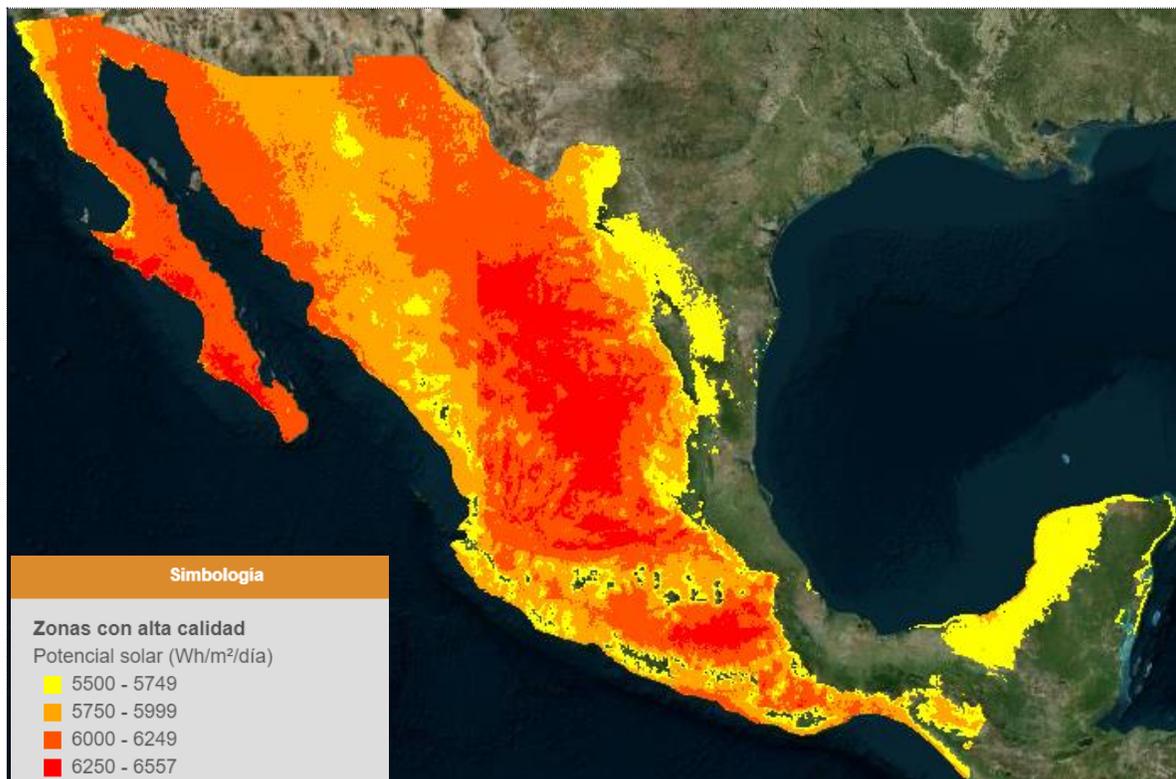


Figura II-3 Potencial del recurso solar de México

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"> El proyecto se ubica en un área con disponibilidad del recurso de radiación solar que tiene registros de 5.42 kWh/m² al día. Ubicación y potencial del terreno (orientación y pendientes óptimas, poca probabilidad de inundaciones o huracanes). La orografía es plana sin existencia de colinas o montículos dentro del área del proyecto. Existen vías de comunicación.
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> 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.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto será ubicado en terrenos de propiedad privada. Es así como localmente habrá la creación de empleos directos e indirectos principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

	<ul style="list-style-type: none"> • Con el proyecto se fomentará el uso y cultura de energías renovables.
<p style="text-align: center;">Medioambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La ubicación del proyecto no colinda ni se encuentra identificado con algún área de importancia ecológica como Área Natural Protegida (ANP) federal, estatal o municipal, Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) ni sitios RAMSAR, ni se encuentra dentro de una Unidad de Manejo Ambiental. • Parte del proyecto se ubica en una zona designada para la conservación de los primates para lo cual el proyecto está comprometido con dicho fin ya que presentará medidas especiales para dichos ejemplares en donde se considere que pueden ser impactados por alguna actividad resultante de la preparación y construcción del Proyecto como lo es la Zona del Camino de Acceso, dichas medidas se presentarán en el Capítulo VI. • Asimismo, existen algunas zonas del Proyecto que se encuentran en zonas de importancia ecológica las cuales se analizaron en el Capítulo III y VI de la presente Manifestación y se aborda la estrategia a seguir. • El área del proyecto ha sido utilizada para la agricultura y para el desarrollo de actividades ganaderas; solo una pequeña parte presenta remanentes de vegetación forestal por lo que será necesario solicitar el Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para una superficie de 3.6466 ha que corresponde a Vegetación secundaria de Selva mediana subperenifolia y se encuentra como remanente y de manera aislada. • 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. • El proyecto sólo disminuirá marginalmente la superficie vegetal de la zona y no afectará sitios no establecidos como área de proyecto. • Mediante la aplicación de las medidas de mitigación se contrarrestarán o evitarán los posibles impactos identificados.
<p style="text-align: center;">Normativos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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.

En el siguiente mapa se observa la intensidad de la radiación a mayor intensidad del color, mayor intensidad en la radiación.

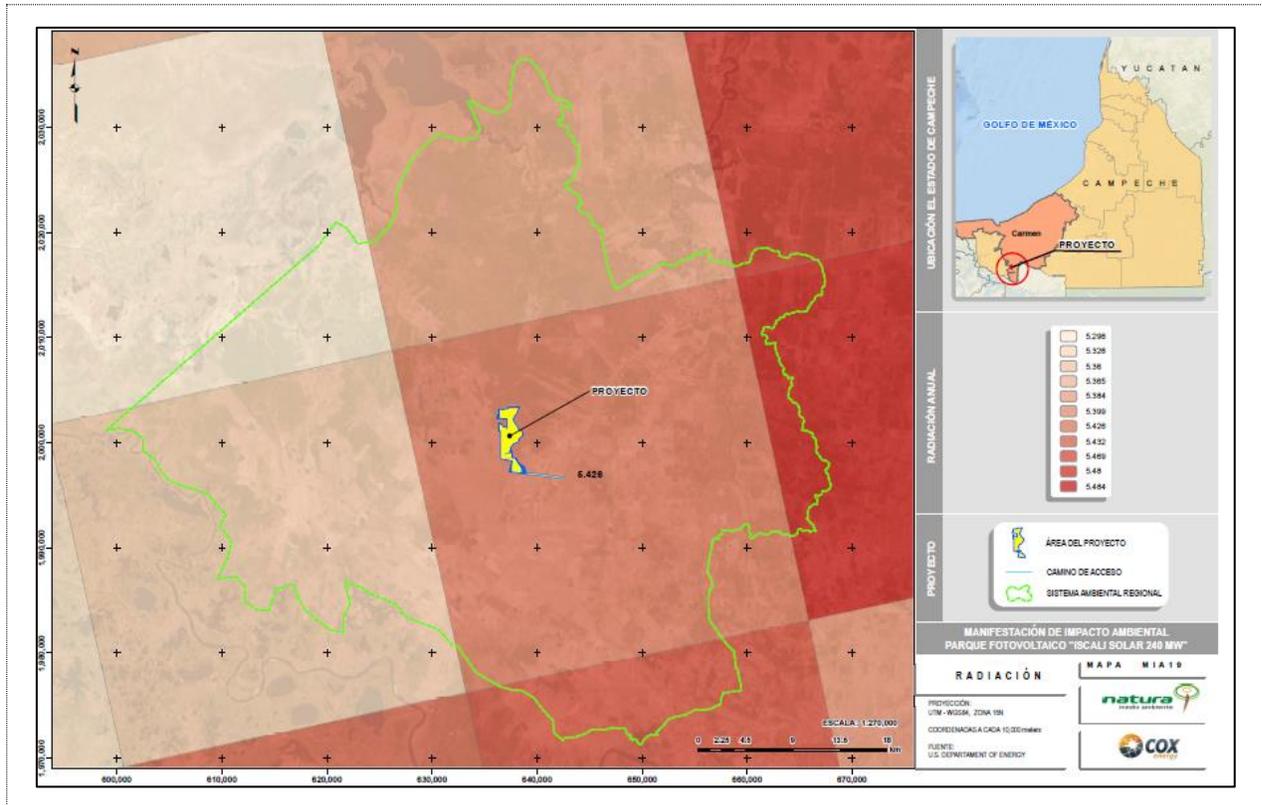


Figura II-4 Radiación en el SAR y área del proyecto

II.1.3 Ubicación física

El proyecto se ubica al Sur del municipio del Carmen, a la altura del kilómetro 172.5 de la carretera Federal 186 Villa Hermosa-Chetumal. La cabecera municipal se ubica aproximadamente a 243 km por vía terrestre del proyecto, por lo que los centros poblacionales más cercanos son:

- Santa Cruz, Carmen, Campeche a 9.8 km de distancia
- Chablé, Emiliano Zapata, Tabasco a 27 km de distancia,
- Miguel Hidalgo y Costilla a 12 km de distancia
- Playa Larga a 17 km de distancia

Asimismo, es importante mencionar que en su mayoría se encuentra rodeado por terrenos agrícolas los cuales se encuentran actualmente en uso, mientras que la parte norte del predio colinda con una zona con vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia que alberga diferentes especies tanto de flora como de fauna, dicha zona no será utilizada para el emplazamiento del Proyecto, en este sentido y debido a la cercanía con el proyecto se evitará causar cualquier alteración o daño a las superficies que no corresponden a las requeridas por el proyecto, es por ello que la promotora se compromete a hacerse responsable y a mitigar los impactos negativos en el área del proyecto, aplicando las medidas que se mencionan en el Capítulo VI de la presente Manifestación o las que el impacto requiera.

El "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" se ubicará a la altura del km 172.5 de la Carretera Federal 186 Villahermosa - Chetumal, dicha vialidad conectará al Parque mediante el camino de acceso que se planea desarrollar, dicho camino de acceso tiene una pequeña superficie de vegetación forestal la cual corresponde a 0.6235 ha, para lo cual se solicitará el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales. En la figura siguiente, se muestra la localización del sitio donde se llevará a cabo el proyecto.

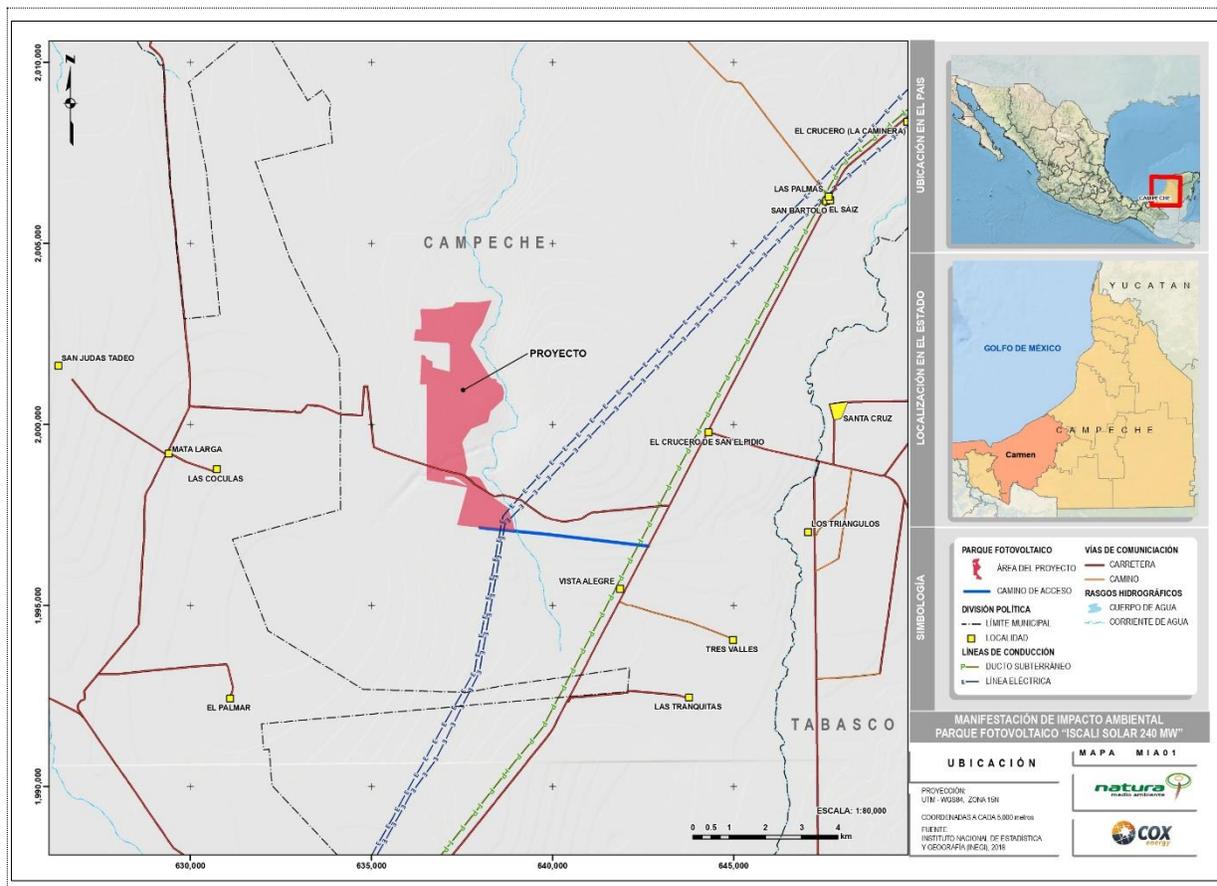


Figura II-5 Ubicación del proyecto

Las coordenadas UTM del emplazamiento del proyecto son las siguientes:

Tabla II-2 Coordenadas correspondientes a la ubicación del proyecto (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

Vértice	X	Y
1	638,260.828	2,003,307.947
2	638,044.574	2,002,756.028
3	637,854.038	2,002,495.826
4	637,735.368	2,002,242.183
5	637,729.300	2,002,170.268
6	637,729.033	2,002,167.104
7	637,733.293	2,002,161.032
8	637,783.435	2,002,089.559
9	638,286.671	2,001,268.170
10	638,449.916	2,001,238.520

Vértice	X	Y
11	638,449.909	2,001,166.313
12	638,605.726	2,001,064.254
13	638,649.432	2,000,872.204
14	638,617.834	2,000,687.578
15	638,281.552	2,000,379.240
16	638,206.171	2,000,079.398
17	637,744.631	1,999,895.983
18	637,555.783	1,999,627.978
19	637,483.138	1,999,498.207
20	637,514.029	1,999,400.420

Vértice	X	Y
21	637,530.304	1,999,348.900
22	637,542.936	1,999,308.915
23	637,561.753	1,999,207.926
24	637,573.400	1,999,145.422
25	637,604.399	1,998,979.065
26	637,635.768	1,998,810.716
27	637,582.915	1,998,561.416
28	637,803.461	1,998,559.863
29	637,961.510	1,998,526.495
30	638,036.326	1,998,451.509
31	638,267.924	1,998,045.770
32	638,755.079	1,997,704.289
33	638,898.143	1,997,298.758
34	638,942.079	1,997,073.350
35	638,942.361	1,997,071.901
36	638,801.331	1,997,086.797
37	638,453.193	1,997,123.569
38	637,997.466	1,997,171.704
39	637,981.494	1,997,173.391
40	637,650.479	1,997,208.354
41	637,365.429	1,997,238.462
42	637,650.479	1,998,267.970
43	636,527.039	1,998,483.215
44	636,527.039	2,001,106.544
45	636,349.643	2,001,106.544
46	636,349.879	2,001,207.073

Vértice	X	Y
47	636,373.485	2,001,809.523
48	636,377.672	2,001,916.392
49	636,419.177	2,001,919.362
50	636,494.293	2,001,875.577
51	636,495.003	2,001,809.516
52	636,672.969	2,001,737.429
53	636,670.867	2,001,584.855
54	637,101.039	2,001,462.486
55	637,165.367	2,001,444.187
56	637,166.100	2,002,162.975
57	637,154.466	2,002,234.875
58	637,110.543	2,002,266.509
59	636,472.725	2,002,306.966
60	636,173.129	2,002,325.970
61	636,215.846	2,002,612.795
62	636,367.984	2,002,621.893
63	636,383.043	2,002,842.685
64	636,346.065	2,003,149.922
65	636,388.161	2,003,187.298
66	636,802.991	2,003,173.404
67	637,234.492	2,003,248.866
68	637,282.454	2,003,306.913
69	637,330.415	2,003,364.960
70	637,898.519	2,003,364.960
71	638,305.712	2,003,422.498
72	638,260.828	2,003,307.947

El proyecto tendrá una subestación encargada de elevar la tensión de la energía para ser portada por la línea de transmisión eléctrica de 230 kV Santa Lucia- 93220- Escárcega 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 748.8150 ha (área 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 1.735 km con un ancho de vía de 30 m y una superficie de afectación 5.1053 ha, así como una subestación de maniobras con una superficie de 6.5354 ha y un camino de acceso de 5.5422 ha, resultando en un área de proyecto de 765.9979 ha. Mientras que la zona de exclusión de los predios arrendados corresponde a 81.3321 ha.

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 los usos de suelo de agricultura de temporal anual (TA), agricultura de riego anual y una pequeña porción del tipo de vegetación de sabana.

Del área total del predio (847.33 ha) el área de proyecto ocupará 765.9979 ha (90.40 %), dejando una zona de exclusión de 81.3321 ha (9.6 %), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II-3 Tipos de afectación

DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS	Uso de suelo y vegetación	HA	%
Área de proyecto	TA	643.6862	75.97
	RA	119.7299	14.13
	VS	2.5818	0.30
Zona de exclusión	TA	23.7549	2.80
	RA	57.0714	6.74
	VS	0.5058	0.06
Total		847.3300	100.00

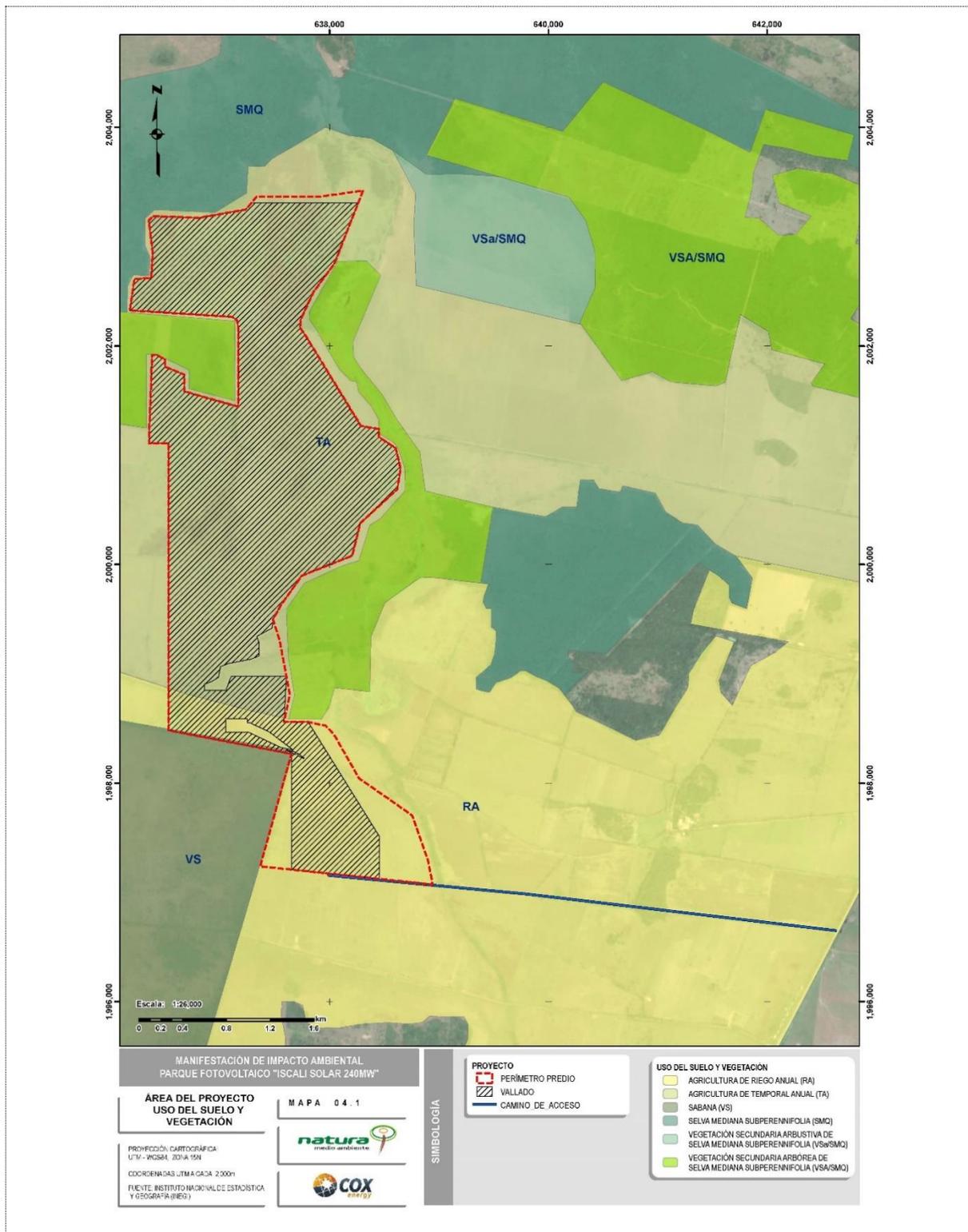


Figura II-6 Tipos de vegetación en el Área del Predio y Área del proyecto (INEGI 2010).

Como puede observarse el uso de suelo en donde se ubicarán los componentes del Proyecto es de Agricultura de temporal anual, sin embargo; en la visita de campo se corroboró que existen remanentes de vegetación forestal correspondiente a vegetación secundaria de Selva mediana subperenifolia, este tipo de vegetación se encuentra en un tramo correspondiente a la zona donde se planea desarrollar el camino de acceso (0. 6235 ha) y en la zona de paneles (3.0231 ha) dando en total una superficie de **3.6466 ha, por lo que esta será la superficie para la cual se solicitará la autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.**

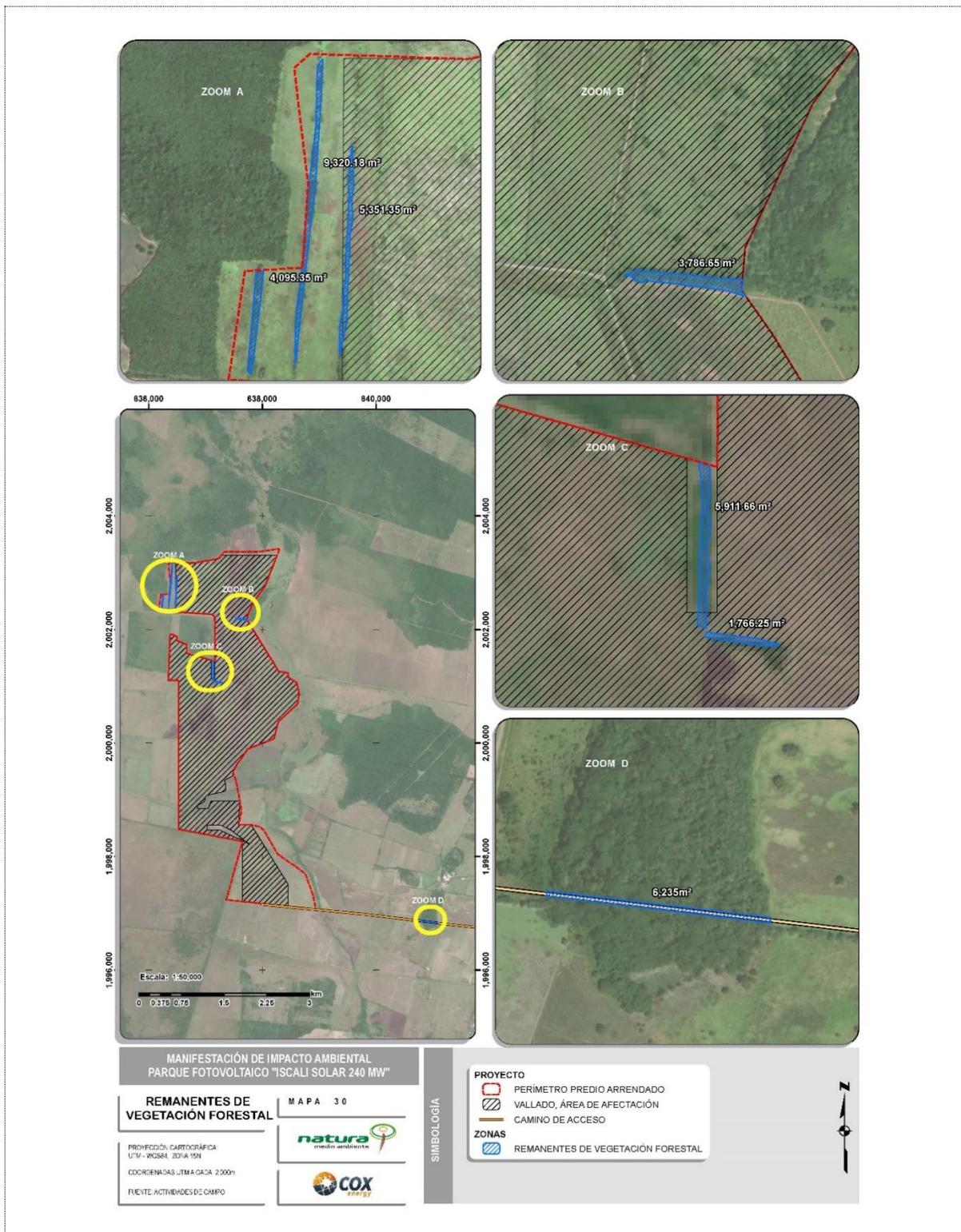


Figura II-7 Ubicación de los remanentes de vegetación en el área del proyecto.

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 han sido consideradas para la instalación del Proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar". La inversión total corresponde a \$ 190,133,192.49 USD (millones de dólares americanos).

Tabla II-4 Costos derivados de la construcción del Parque Fotovoltaico Iscali Solar.

No.	Componente	Precio Total (USD)	Precio Total (MXN)
1	Paneles Solares	\$89,362,600.47	\$ 1,718,183,655.50
2	Construcción del parque solar	\$18,062,653.29	\$ 347,292,441.01
3	Tendido de la línea de interconexión	\$266,186.47	\$ 5,117,993.87
4	Instalación de las subestaciones (Subestación Elevadora y Subestación de Maniobras).	\$12,719,910.58	\$ 244,566,992.67
5	Otros	\$69,721,841.69	\$ 1,340,548,822.28
MONTO TOTAL		\$190,133,192.49	\$ 3,655,709,905.32
* Conversión al 25/06/2019, valor del dólar 19.2271			

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

Tabla II-5 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación para el Parque Fotovoltaico Iscali Solar 240 MW

Concepto	Inversión	Costos	Vida útil (años)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental.	3% de la inversión	30
Porcentaje valuado a partir del costo total del proyecto.			

II.2 Características particulares del proyecto

Se ha indicado antes que el "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" se distribuye en trece predios de propiedad privada ubicados en el municipio de Carmen, en el estado de Campeche. 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.

La totalidad de los predios donde se ubicará el proyecto tienen una superficie de 847.33 ha de las cuales sólo serán utilizadas 765.9979 ha, en donde se integrará el área de paneles y otros componentes del proyecto. El diseño del Parque Fotovoltaico 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.

II.2.1 Área de Paneles solares

Los componentes de esta zona son los siguientes:

- Paneles solares
- Estructuras de soporte
- Zanjas para el cableado eléctrico
- Inversores

➤ **Paneles Solares**

Se instalarán 857,160 paneles solares dentro del parque, dichos paneles serán de silicio monocristalinos y contarán con celdas cuya potencia de salida oscila entre 340 W y 360 W con dimensiones de 1987 x 992 x 40 mm, tendrán un peso aproximado de 22.5 kg cada uno y contarán con una capa antirreflejante en el vidrio frontal. 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.

➤ **Estructuras de soporte**

Las estructuras de soporte contarán con un sistema de seguidores solares de un solo eje de un rango de 120° (± 60°), el sistema se fijará con una hinchadora hidráulica, mediante la técnica de hincado directo, la máquina utilizará un molde especial con la forma del perfil del poste y golpeará repetidas veces la cabeza de este, introduciéndolo progresivamente en el terreno hasta llegar a la profundidad requerida, la cual estará basada en los resultados del estudio geotécnico, el cual se elaborará en etapas previas a la preparación y construcción del Proyecto, sin embargo, se prevé una profundidad de hincado sea de 1.50 a 1.80 m, asimismo es importante mencionar que las estructuras serán galvanizadas a fin de protegerlas contra la corrosión.

➤ **Zanjas para el cableado eléctrico**

Se llevarán a cabo la excavación de las zanjas para la instalación del cableado. Se tendrán dos tipos de cableado: corriente continua (BT) y corriente alterna (MT).

- ✓ Cableado corriente continua (BT): los cables de corriente continua desde las cajas de combinación hasta los inversores serán colocados en zanjas y protegidos con tubo flexible corrugado o liso, de sección adecuada en función de la sección del cable y usando un tubo por cada circuito. Se colocarán arquetas cada 40 - 50 metros como (si es necesario) y en los cambios de dirección. Las zanjas deberán tener al menos una anchura de 0.5 m y una profundidad mínima de 0.8 m.
- ✓ Cableado corriente alterna (MT): los cables de corriente alterna en media tensión, desde la salida de los transformadores de MT y hasta la conexión del Parque, serán soterrados en zanjas y protegidos con tubo flexible corrugado o liso, de sección adecuada en función de la sección del cable y usando un tubo por cada circuito. Se colocarán arquetas cada 30 - 40 metros (si es necesario) y en los cambios de dirección. Las zanjas deberán tener al menos una anchura de 0.3 m y una profundidad mínima de 1 o 1.3 m.

Tabla II-6 Coordenadas del Área de Paneles (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
01 AREA PANELES	1	637729.30	2002170.27	01 AREA PANELES	4	637726.78	2002176.10
01 AREA PANELES	2	637729.15	2002168.47	01 AREA PANELES	5	637729.30	2002170.27
01 AREA PANELES	3	637726.36	2002172.88	02 AREA PANELES	1	638045.04	2002911.85

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
02 AREA PANELES	2	637935.80	2002911.85	02 AREA PANELES	41	637234.30	2002316.41
02 AREA PANELES	3	637935.80	2002912.35	02 AREA PANELES	42	637234.30	2002315.91
02 AREA PANELES	4	637924.30	2002912.35	02 AREA PANELES	43	637173.06	2002315.91
02 AREA PANELES	5	637924.30	2002911.85	02 AREA PANELES	44	637173.06	2002318.41
02 AREA PANELES	6	637689.80	2002911.85	02 AREA PANELES	45	636489.06	2002318.41
02 AREA PANELES	7	637689.80	2002912.35	02 AREA PANELES	46	636489.06	2002509.72
02 AREA PANELES	8	637678.30	2002912.35	02 AREA PANELES	47	636507.06	2002509.72
02 AREA PANELES	9	637678.30	2002911.85	02 AREA PANELES	48	636507.06	2002702.04
02 AREA PANELES	10	637528.05	2002911.85	02 AREA PANELES	49	636513.06	2002702.04
02 AREA PANELES	11	637413.80	2002911.85	02 AREA PANELES	50	636513.06	2003010.50
02 AREA PANELES	12	637413.80	2002912.35	02 AREA PANELES	51	636495.06	2003010.50
02 AREA PANELES	13	637402.30	2002912.35	02 AREA PANELES	52	636495.06	2003105.66
02 AREA PANELES	14	637402.30	2002911.85	02 AREA PANELES	53	637041.06	2003105.66
02 AREA PANELES	15	637215.80	2002911.85	02 AREA PANELES	54	637041.06	2003201.81
02 AREA PANELES	16	637215.80	2002912.35	02 AREA PANELES	55	637293.06	2003201.81
02 AREA PANELES	17	637204.30	2002912.35	02 AREA PANELES	56	637293.06	2003297.97
02 AREA PANELES	18	637204.30	2002911.85	02 AREA PANELES	57	638201.04	2003297.97
02 AREA PANELES	19	637071.80	2002911.85	02 AREA PANELES	58	638201.04	2003202.81
02 AREA PANELES	20	637071.80	2002912.35	02 AREA PANELES	59	638165.04	2003202.81
02 AREA PANELES	21	637060.30	2002912.35	02 AREA PANELES	60	638165.04	2003106.66
02 AREA PANELES	22	637060.30	2002911.85	02 AREA PANELES	61	638129.04	2003106.66
02 AREA PANELES	23	636945.80	2002911.85	02 AREA PANELES	62	638129.04	2003010.50
02 AREA PANELES	24	636945.80	2002912.35	02 AREA PANELES	63	638093.04	2003010.50
02 AREA PANELES	25	636934.30	2002912.35	02 AREA PANELES	64	638093.04	2002914.35
02 AREA PANELES	26	636934.30	2002911.85	02 AREA PANELES	65	638045.04	2002914.35
02 AREA PANELES	27	636759.80	2002911.85	02 AREA PANELES	66	638045.04	2002911.85
02 AREA PANELES	28	636759.80	2002912.35	03 AREA PANELES	1	637715.04	2002315.91
02 AREA PANELES	29	636748.30	2002912.35	03 AREA PANELES	2	637653.80	2002315.91
02 AREA PANELES	30	636748.30	2002911.85	03 AREA PANELES	3	637653.80	2002316.41
02 AREA PANELES	31	636520.05	2002911.85	03 AREA PANELES	4	637642.30	2002316.41
02 AREA PANELES	32	636520.05	2002896.85	03 AREA PANELES	5	637642.30	2002315.91
02 AREA PANELES	33	637520.55	2002896.85	03 AREA PANELES	6	637535.55	2002315.91
02 AREA PANELES	34	637520.55	2002315.91	03 AREA PANELES	7	637535.55	2002896.85
02 AREA PANELES	35	637419.80	2002315.91	03 AREA PANELES	8	638045.04	2002896.85
02 AREA PANELES	36	637419.80	2002316.41	03 AREA PANELES	9	638045.04	2002799.19
02 AREA PANELES	37	637408.30	2002316.41	03 AREA PANELES	10	637985.04	2002799.19
02 AREA PANELES	38	637408.30	2002315.91	03 AREA PANELES	11	637985.04	2002703.04
02 AREA PANELES	39	637245.80	2002315.91	03 AREA PANELES	12	637919.04	2002703.04
02 AREA PANELES	40	637245.80	2002316.41	03 AREA PANELES	13	637919.04	2002606.88

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
03 AREA PANELES	14	637847.04	2002606.88	05 AREA PANELES	1	637395.80	2001719.98
03 AREA PANELES	15	637847.04	2002510.72	05 AREA PANELES	2	637395.80	2001720.48
03 AREA PANELES	16	637799.04	2002510.72	05 AREA PANELES	3	637384.30	2001720.48
03 AREA PANELES	17	637799.04	2002414.57	05 AREA PANELES	4	637384.30	2001719.98
03 AREA PANELES	18	637751.04	2002414.57	05 AREA PANELES	5	637227.80	2001719.98
03 AREA PANELES	19	637751.04	2002318.41	05 AREA PANELES	6	637227.80	2001720.48
03 AREA PANELES	20	637715.04	2002318.41	05 AREA PANELES	7	637216.30	2001720.48
03 AREA PANELES	21	637715.04	2002315.91	05 AREA PANELES	8	637216.30	2001719.98
04 AREA PANELES	1	637726.78	2002176.10	05 AREA PANELES	9	637173.06	2001719.98
04 AREA PANELES	2	637726.36	2002172.88	05 AREA PANELES	10	637173.06	2002300.91
04 AREA PANELES	3	637729.15	2002168.47	05 AREA PANELES	11	637520.55	2002300.91
04 AREA PANELES	4	637729.03	2002167.10	05 AREA PANELES	12	637520.55	2001719.98
04 AREA PANELES	5	637733.29	2002161.03	05 AREA PANELES	13	637395.80	2001719.98
04 AREA PANELES	6	637757.04	2002106.10	06 AREA PANELES	1	637173.06	2001704.98
04 AREA PANELES	7	637757.04	2002009.95	06 AREA PANELES	2	637520.55	2001704.98
04 AREA PANELES	8	637817.04	2002009.95	06 AREA PANELES	3	637520.55	2001124.04
04 AREA PANELES	9	637817.04	2001913.79	06 AREA PANELES	4	637479.80	2001124.04
04 AREA PANELES	10	637871.04	2001913.79	06 AREA PANELES	5	637479.80	2001124.54
04 AREA PANELES	11	637871.04	2001817.63	06 AREA PANELES	6	637468.30	2001124.54
04 AREA PANELES	12	637931.04	2001817.63	06 AREA PANELES	7	637468.30	2001124.04
04 AREA PANELES	13	637931.04	2001719.98	06 AREA PANELES	8	637281.80	2001124.04
04 AREA PANELES	14	637923.80	2001719.98	06 AREA PANELES	9	637281.80	2001124.54
04 AREA PANELES	15	637923.80	2001720.48	06 AREA PANELES	10	637270.30	2001124.54
04 AREA PANELES	16	637912.30	2001720.48	06 AREA PANELES	11	637270.30	2001124.04
04 AREA PANELES	17	637912.30	2001719.98	06 AREA PANELES	12	637065.80	2001124.04
04 AREA PANELES	18	637743.80	2001719.98	06 AREA PANELES	13	637065.80	2001124.54
04 AREA PANELES	19	637743.80	2001720.48	06 AREA PANELES	14	637054.30	2001124.54
04 AREA PANELES	20	637732.30	2001720.48	06 AREA PANELES	15	637054.30	2001124.04
04 AREA PANELES	21	637732.30	2001719.98	06 AREA PANELES	16	636849.80	2001124.04
04 AREA PANELES	22	637575.80	2001719.98	06 AREA PANELES	17	636849.80	2001124.54
04 AREA PANELES	23	637575.80	2001720.48	06 AREA PANELES	18	636838.30	2001124.54
04 AREA PANELES	24	637564.30	2001720.48	06 AREA PANELES	19	636838.30	2001124.04
04 AREA PANELES	25	637564.30	2001719.98	06 AREA PANELES	20	636729.80	2001124.04
04 AREA PANELES	26	637535.55	2001719.98	06 AREA PANELES	21	636729.80	2001124.54
04 AREA PANELES	27	637535.55	2002300.91	06 AREA PANELES	22	636718.30	2001124.54
04 AREA PANELES	28	637715.04	2002300.91	06 AREA PANELES	23	636718.30	2001124.04
04 AREA PANELES	29	637715.04	2002298.41	06 AREA PANELES	24	636573.80	2001124.04
04 AREA PANELES	30	637715.04	2002203.26	06 AREA PANELES	25	636573.80	2001124.54
04 AREA PANELES	31	637726.78	2002176.10	06 AREA PANELES	26	636562.30	2001124.54

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
06 AREA PANELES	27	636562.30	2001124.04	07 AREA PANELES	15	637875.80	2001124.54
06 AREA PANELES	28	636549.06	2001124.04	07 AREA PANELES	16	637864.30	2001124.54
06 AREA PANELES	29	636549.06	2001126.54	07 AREA PANELES	17	637864.30	2001124.04
06 AREA PANELES	30	636363.06	2001126.54	07 AREA PANELES	18	637725.80	2001124.04
06 AREA PANELES	31	636363.06	2001221.70	07 AREA PANELES	19	637725.80	2001124.54
06 AREA PANELES	32	636369.06	2001221.70	07 AREA PANELES	20	637714.30	2001124.54
06 AREA PANELES	33	636369.06	2001317.86	07 AREA PANELES	21	637714.30	2001124.04
06 AREA PANELES	34	636375.06	2001317.86	07 AREA PANELES	22	637535.55	2001124.04
06 AREA PANELES	35	636375.06	2001606.32	07 AREA PANELES	23	637535.55	2001704.98
06 AREA PANELES	36	636381.06	2001606.32	07 AREA PANELES	24	637931.04	2001704.98
06 AREA PANELES	37	636381.06	2001702.48	07 AREA PANELES	25	637931.04	2001702.48
06 AREA PANELES	38	636387.06	2001702.48	07 AREA PANELES	26	638003.04	2001702.48
06 AREA PANELES	39	636387.06	2001894.79	07 AREA PANELES	27	638003.04	2001606.32
06 AREA PANELES	40	636443.04	2001894.79	07 AREA PANELES	28	638063.04	2001606.32
06 AREA PANELES	41	636443.04	2001798.63	07 AREA PANELES	29	638063.04	2001510.17
06 AREA PANELES	42	636497.04	2001798.63	07 AREA PANELES	30	638123.04	2001510.17
06 AREA PANELES	43	636497.04	2001702.48	07 AREA PANELES	31	638123.04	2001414.01
06 AREA PANELES	44	636659.04	2001702.48	07 AREA PANELES	32	638177.04	2001414.01
06 AREA PANELES	45	636659.04	2001510.17	07 AREA PANELES	33	638177.04	2001317.86
06 AREA PANELES	46	636899.04	2001510.17	07 AREA PANELES	34	638237.04	2001317.86
06 AREA PANELES	47	636899.04	2001414.01	07 AREA PANELES	35	638237.04	2001221.70
06 AREA PANELES	48	637091.04	2001414.01	07 AREA PANELES	36	638435.04	2001221.70
06 AREA PANELES	49	637091.04	2001126.54	07 AREA PANELES	37	638435.04	2001124.04
06 AREA PANELES	50	637173.06	2001126.54	08 AREA PANELES	1	638303.04	2000528.02
06 AREA PANELES	51	637173.06	2001704.98	08 AREA PANELES	2	638302.05	2000528.11
07 AREA PANELES	1	638435.04	2001124.04	08 AREA PANELES	3	638301.80	2000528.11
07 AREA PANELES	2	638355.80	2001124.04	08 AREA PANELES	4	638301.80	2000528.61
07 AREA PANELES	3	638355.80	2001124.54	08 AREA PANELES	5	638290.30	2000528.61
07 AREA PANELES	4	638344.30	2001124.54	08 AREA PANELES	6	638290.30	2000528.11
07 AREA PANELES	5	638344.30	2001124.04	08 AREA PANELES	7	638133.80	2000528.11
07 AREA PANELES	6	638205.80	2001124.04	08 AREA PANELES	8	638133.80	2000528.61
07 AREA PANELES	7	638205.80	2001124.54	08 AREA PANELES	9	638122.30	2000528.61
07 AREA PANELES	8	638194.30	2001124.54	08 AREA PANELES	10	638122.30	2000528.11
07 AREA PANELES	9	638194.30	2001124.04	08 AREA PANELES	11	637989.80	2000528.11
07 AREA PANELES	10	638049.80	2001124.04	08 AREA PANELES	12	637989.80	2000528.61
07 AREA PANELES	11	638049.80	2001124.54	08 AREA PANELES	13	637978.30	2000528.61
07 AREA PANELES	12	638038.30	2001124.54	08 AREA PANELES	14	637978.30	2000528.11
07 AREA PANELES	13	638038.30	2001124.04	08 AREA PANELES	15	637815.80	2000528.11
07 AREA PANELES	14	637875.80	2001124.04	08 AREA PANELES	16	637815.80	2000528.61

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
08 AREA PANELES	17	637804.30	2000528.61	08 AREA PANELES	56	637533.80	2001101.72
08 AREA PANELES	18	637804.30	2000528.11	08 AREA PANELES	57	637534.55	2001102.79
08 AREA PANELES	19	637575.80	2000528.11	08 AREA PANELES	58	637535.10	2001103.98
08 AREA PANELES	20	637575.80	2000528.61	08 AREA PANELES	59	637535.44	2001105.24
08 AREA PANELES	21	637564.30	2000528.61	08 AREA PANELES	60	637535.55	2001106.54
08 AREA PANELES	22	637564.30	2000528.11	08 AREA PANELES	61	637535.55	2001109.04
08 AREA PANELES	23	637347.80	2000528.11	08 AREA PANELES	62	638435.04	2001109.04
08 AREA PANELES	24	637347.80	2000528.61	08 AREA PANELES	63	638435.04	2001106.54
08 AREA PANELES	25	637336.30	2000528.61	08 AREA PANELES	64	638513.04	2001106.54
08 AREA PANELES	26	637336.30	2000528.11	08 AREA PANELES	65	638513.04	2001010.39
08 AREA PANELES	27	637071.80	2000528.11	08 AREA PANELES	66	638603.04	2001010.39
08 AREA PANELES	28	637071.80	2000528.61	08 AREA PANELES	67	638603.04	2000914.23
08 AREA PANELES	29	637060.30	2000528.61	08 AREA PANELES	68	638621.04	2000914.23
08 AREA PANELES	30	637060.30	2000528.11	08 AREA PANELES	69	638621.04	2000819.08
08 AREA PANELES	31	636921.80	2000528.11	08 AREA PANELES	70	638609.04	2000819.08
08 AREA PANELES	32	636921.80	2000528.61	08 AREA PANELES	71	638609.04	2000722.92
08 AREA PANELES	33	636910.30	2000528.61	08 AREA PANELES	72	638531.04	2000722.92
08 AREA PANELES	34	636910.30	2000528.11	08 AREA PANELES	73	638531.04	2000626.76
08 AREA PANELES	35	636633.80	2000528.11	08 AREA PANELES	74	638423.04	2000626.76
08 AREA PANELES	36	636633.80	2000528.61	08 AREA PANELES	75	638423.04	2000530.61
08 AREA PANELES	37	636622.30	2000528.61	08 AREA PANELES	76	638303.04	2000530.61
08 AREA PANELES	38	636622.30	2000528.11	08 AREA PANELES	77	638303.04	2000528.02
08 AREA PANELES	39	636549.06	2000528.11	09 AREA PANELES	1	637667.04	1999932.17
08 AREA PANELES	40	636549.06	2001109.04	09 AREA PANELES	2	637659.80	1999932.17
08 AREA PANELES	41	637520.55	2001109.04	09 AREA PANELES	3	637659.80	1999932.67
08 AREA PANELES	42	637520.55	2001106.54	09 AREA PANELES	4	637648.30	1999932.67
08 AREA PANELES	43	637520.66	2001105.24	09 AREA PANELES	5	637648.30	1999932.17
08 AREA PANELES	44	637521.00	2001103.98	09 AREA PANELES	6	637479.80	1999932.17
08 AREA PANELES	45	637521.56	2001102.79	09 AREA PANELES	7	637479.80	1999932.67
08 AREA PANELES	46	637522.31	2001101.72	09 AREA PANELES	8	637468.30	1999932.67
08 AREA PANELES	47	637523.23	2001100.80	09 AREA PANELES	9	637468.30	1999932.17
08 AREA PANELES	48	637524.30	2001100.05	09 AREA PANELES	10	637281.80	1999932.17
08 AREA PANELES	49	637525.49	2001099.50	09 AREA PANELES	11	637281.80	1999932.67
08 AREA PANELES	50	637526.75	2001099.16	09 AREA PANELES	12	637270.30	1999932.67
08 AREA PANELES	51	637528.05	2001099.04	09 AREA PANELES	13	637270.30	1999932.17
08 AREA PANELES	52	637529.35	2001099.16	09 AREA PANELES	14	637101.80	1999932.17
08 AREA PANELES	53	637530.62	2001099.50	09 AREA PANELES	15	637101.80	1999932.67
08 AREA PANELES	54	637531.80	2001100.05	09 AREA PANELES	16	637090.30	1999932.67
08 AREA PANELES	55	637532.87	2001100.80	09 AREA PANELES	17	637090.30	1999932.17

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
09 AREA PANELES	18	636951.80	1999932.17	10 AREA PANELES	11	636855.80	1999336.74
09 AREA PANELES	19	636951.80	1999932.67	10 AREA PANELES	12	636844.30	1999336.74
09 AREA PANELES	20	636940.30	1999932.67	10 AREA PANELES	13	636844.30	1999336.24
09 AREA PANELES	21	636940.30	1999932.17	10 AREA PANELES	14	636633.80	1999336.24
09 AREA PANELES	22	636765.80	1999932.17	10 AREA PANELES	15	636633.80	1999336.74
09 AREA PANELES	23	636765.80	1999932.67	10 AREA PANELES	16	636622.30	1999336.74
09 AREA PANELES	24	636754.30	1999932.67	10 AREA PANELES	17	636622.30	1999336.24
09 AREA PANELES	25	636754.30	1999932.17	10 AREA PANELES	18	636549.06	1999336.24
09 AREA PANELES	26	636573.80	1999932.17	10 AREA PANELES	19	636549.06	1999917.17
09 AREA PANELES	27	636573.80	1999932.67	10 AREA PANELES	20	637667.04	1999917.17
09 AREA PANELES	28	636562.30	1999932.67	10 AREA PANELES	21	637667.04	1999819.52
09 AREA PANELES	29	636562.30	1999932.17	10 AREA PANELES	22	637601.04	1999819.52
09 AREA PANELES	30	636549.06	1999932.17	10 AREA PANELES	23	637601.04	1999723.36
09 AREA PANELES	31	636549.06	2000513.11	10 AREA PANELES	24	637535.04	1999723.36
09 AREA PANELES	32	638302.05	2000513.11	10 AREA PANELES	25	637535.04	1999627.21
09 AREA PANELES	33	638303.04	2000513.20	10 AREA PANELES	26	637481.04	1999627.21
09 AREA PANELES	34	638303.04	2000415.45	10 AREA PANELES	27	637481.04	1999531.05
09 AREA PANELES	35	638249.04	2000415.45	10 AREA PANELES	28	637463.04	1999531.05
09 AREA PANELES	36	638249.04	2000319.30	10 AREA PANELES	29	637463.04	1999434.90
09 AREA PANELES	37	638225.04	2000319.30	10 AREA PANELES	30	637319.04	1999434.90
09 AREA PANELES	38	638225.04	2000223.14	10 AREA PANELES	31	637319.04	1999336.24
09 AREA PANELES	39	638201.04	2000223.14	10 AREA PANELES	1	637027.47	1998722.81
09 AREA PANELES	40	638201.04	2000126.99	10 AREA PANELES	2	637027.47	1998732.81
09 AREA PANELES	41	638039.04	2000126.99	10 AREA PANELES	3	637027.35	1998734.11
09 AREA PANELES	42	638039.04	2000030.83	10 AREA PANELES	4	637027.01	1998735.37
09 AREA PANELES	43	637799.04	2000030.83	10 AREA PANELES	5	637026.46	1998736.56
09 AREA PANELES	44	637799.04	1999934.67	10 AREA PANELES	6	637025.71	1998737.63
09 AREA PANELES	45	637667.04	1999934.67	10 AREA PANELES	7	637024.79	1998738.55
09 AREA PANELES	46	637667.04	1999932.17	10 AREA PANELES	8	637023.72	1998739.30
10 AREA PANELES	1	637319.04	1999336.24	10 AREA PANELES	9	637022.53	1998739.85
10 AREA PANELES	2	637317.80	1999336.24	10 AREA PANELES	10	637021.27	1998740.19
10 AREA PANELES	3	637317.80	1999336.74	10 AREA PANELES	11	637019.97	1998740.31
10 AREA PANELES	4	637306.30	1999336.74	10 AREA PANELES	12	637005.80	1998740.31
10 AREA PANELES	5	637306.30	1999336.24	10 AREA PANELES	13	637005.80	1998740.81
10 AREA PANELES	6	637113.80	1999336.24	10 AREA PANELES	14	636994.30	1998740.81
10 AREA PANELES	7	637113.80	1999336.74	10 AREA PANELES	15	636994.30	1998740.31
10 AREA PANELES	8	637102.30	1999336.74	10 AREA PANELES	16	636855.80	1998740.31
10 AREA PANELES	9	637102.30	1999336.24	10 AREA PANELES	17	636855.80	1998740.81
10 AREA PANELES	10	636855.80	1999336.24	10 AREA PANELES	18	636844.30	1998740.81

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
10 AREA PANELES	19	636844.30	1998740.31	10 AREA PANELES	35	636905.04	1998935.12
10 AREA PANELES	20	636603.80	1998740.31	10 AREA PANELES	36	636677.04	1998935.12
10 AREA PANELES	21	636603.80	1998740.81	10 AREA PANELES	37	636677.04	1998837.96
10 AREA PANELES	22	636592.30	1998740.81	10 AREA PANELES	38	637031.04	1998837.96
10 AREA PANELES	23	636592.30	1998740.31	10 AREA PANELES	39	637031.04	1998722.81
10 AREA PANELES	24	636549.06	1998740.31	10 AREA PANELES	40	637027.47	1998722.81
10 AREA PANELES	25	636549.06	1999321.24	11 AREA PANELES	1	637012.47	1998722.81
10 AREA PANELES	26	637319.04	1999321.24	11 AREA PANELES	2	636989.04	1998722.81
10 AREA PANELES	27	637319.04	1999318.74	11 AREA PANELES	3	636989.04	1998435.34
10 AREA PANELES	28	637331.04	1999318.74	11 AREA PANELES	4	636873.06	1998435.34
10 AREA PANELES	29	637331.04	1999223.58	11 AREA PANELES	5	636873.06	1998531.49
10 AREA PANELES	30	637187.04	1999223.58	11 AREA PANELES	6	636549.06	1998531.49
10 AREA PANELES	31	637187.04	1999127.43	11 AREA PANELES	7	636549.06	1998725.31
10 AREA PANELES	32	636983.04	1999127.43	11 AREA PANELES	8	637012.47	1998725.31
10 AREA PANELES	33	636983.04	1999031.27	11 AREA PANELES	9	637012.47	1998722.81
10 AREA PANELES	34	636905.04	1999031.27				

➤ Inversores

Para la conversión a corriente alterna se utilizarán 100 inversores con una potencia nominal unitaria de 2550 kWac, la electricidad generada será producida a baja tensión, por lo que se requiere elevar a media tensión, por este motivo es necesario incorporar inversores en el sistema.

Los inversores y transformadores estarán integrados en las 50 estaciones de poder, previamente se realizarán las cimentaciones, para su instalación.

Tabla II-7 Coordenadas de los Inversores (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	1	637935.80	2002911.85	INVERSORES	7	637935.80	2002911.85
INVERSORES	2	637935.80	2002910.25	INVERSORES	1	637689.80	2002911.85
INVERSORES	3	637924.30	2002910.25	INVERSORES	2	637689.80	2002910.25
INVERSORES	4	637924.30	2002911.85	INVERSORES	3	637678.30	2002910.25
INVERSORES	5	637924.30	2002912.35	INVERSORES	4	637678.30	2002911.85
INVERSORES	6	637935.80	2002912.35	INVERSORES	5	637678.30	2002912.35

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	6	637689.80	2002912.35	INVERSORES	3	637642.30	2002314.31
INVERSORES	7	637689.80	2002911.85	INVERSORES	4	637642.30	2002315.91
INVERSORES	1	637413.80	2002911.85	INVERSORES	5	637642.30	2002316.41
INVERSORES	2	637413.80	2002910.25	INVERSORES	6	637653.80	2002316.41
INVERSORES	3	637402.30	2002910.25	INVERSORES	7	637653.80	2002315.91
INVERSORES	4	637402.30	2002911.85	INVERSORES	1	637419.80	2002315.91
INVERSORES	5	637402.30	2002912.35	INVERSORES	2	637419.80	2002314.31
INVERSORES	6	637413.80	2002912.35	INVERSORES	3	637408.30	2002314.31
INVERSORES	7	637413.80	2002911.85	INVERSORES	4	637408.30	2002315.91
INVERSORES	1	637215.80	2002911.85	INVERSORES	5	637408.30	2002316.41
INVERSORES	2	637215.80	2002910.25	INVERSORES	6	637419.80	2002316.41
INVERSORES	3	637204.30	2002910.25	INVERSORES	7	637419.80	2002315.91
INVERSORES	4	637204.30	2002911.85	INVERSORES	1	637245.80	2002315.91
INVERSORES	5	637204.30	2002912.35	INVERSORES	2	637245.80	2002314.31
INVERSORES	6	637215.80	2002912.35	INVERSORES	3	637234.30	2002314.31
INVERSORES	7	637215.80	2002911.85	INVERSORES	4	637234.30	2002315.91
INVERSORES	1	637071.80	2002911.85	INVERSORES	5	637234.30	2002316.41
INVERSORES	2	637071.80	2002910.25	INVERSORES	6	637245.80	2002316.41
INVERSORES	3	637060.30	2002910.25	INVERSORES	7	637245.80	2002315.91
INVERSORES	4	637060.30	2002911.85	INVERSORES	1	637923.80	2001719.98
INVERSORES	5	637060.30	2002912.35	INVERSORES	2	637923.80	2001718.38
INVERSORES	6	637071.80	2002912.35	INVERSORES	3	637912.30	2001718.38
INVERSORES	7	637071.80	2002911.85	INVERSORES	4	637912.30	2001719.98
INVERSORES	1	636945.80	2002911.85	INVERSORES	5	637912.30	2001720.48
INVERSORES	2	636945.80	2002910.25	INVERSORES	6	637923.80	2001720.48
INVERSORES	3	636934.30	2002910.25	INVERSORES	7	637923.80	2001719.98
INVERSORES	4	636934.30	2002911.85	INVERSORES	1	637743.80	2001719.98
INVERSORES	5	636934.30	2002912.35	INVERSORES	2	637743.80	2001718.38
INVERSORES	6	636945.80	2002912.35	INVERSORES	3	637732.30	2001718.38
INVERSORES	7	636945.80	2002911.85	INVERSORES	4	637732.30	2001719.98
INVERSORES	1	636759.80	2002911.85	INVERSORES	5	637732.30	2001720.48
INVERSORES	2	636759.80	2002910.25	INVERSORES	6	637743.80	2001720.48
INVERSORES	3	636748.30	2002910.25	INVERSORES	7	637743.80	2001719.98
INVERSORES	4	636748.30	2002911.85	INVERSORES	1	637575.80	2001719.98
INVERSORES	5	636748.30	2002912.35	INVERSORES	2	637575.80	2001718.38
INVERSORES	6	636759.80	2002912.35	INVERSORES	3	637564.30	2001718.38
INVERSORES	7	636759.80	2002911.85	INVERSORES	4	637564.30	2001719.98
INVERSORES	1	637653.80	2002315.91	INVERSORES	5	637564.30	2001720.48
INVERSORES	2	637653.80	2002314.31	INVERSORES	6	637575.80	2001720.48

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	7	637575.80	2001719.98	INVERSORES	4	637864.30	2001124.04
INVERSORES	1	637395.80	2001719.98	INVERSORES	5	637864.30	2001124.54
INVERSORES	2	637395.80	2001718.38	INVERSORES	6	637875.80	2001124.54
INVERSORES	3	637384.30	2001718.38	INVERSORES	7	637875.80	2001124.04
INVERSORES	4	637384.30	2001719.98	INVERSORES	1	637725.80	2001124.04
INVERSORES	5	637384.30	2001720.48	INVERSORES	2	637725.80	2001122.44
INVERSORES	6	637395.80	2001720.48	INVERSORES	3	637714.30	2001122.44
INVERSORES	7	637395.80	2001719.98	INVERSORES	4	637714.30	2001124.04
INVERSORES	1	637227.80	2001719.98	INVERSORES	5	637714.30	2001124.54
INVERSORES	2	637227.80	2001718.38	INVERSORES	6	637725.80	2001124.54
INVERSORES	3	637216.30	2001718.38	INVERSORES	7	637725.80	2001124.04
INVERSORES	4	637216.30	2001719.98	INVERSORES	1	637479.80	2001124.04
INVERSORES	5	637216.30	2001720.48	INVERSORES	2	637479.80	2001122.44
INVERSORES	6	637227.80	2001720.48	INVERSORES	3	637468.30	2001122.44
INVERSORES	7	637227.80	2001719.98	INVERSORES	4	637468.30	2001124.04
INVERSORES	1	638355.80	2001124.04	INVERSORES	5	637468.30	2001124.54
INVERSORES	2	638355.80	2001122.44	INVERSORES	6	637479.80	2001124.54
INVERSORES	3	638344.30	2001122.44	INVERSORES	7	637479.80	2001124.04
INVERSORES	4	638344.30	2001124.04	INVERSORES	1	637281.80	2001124.04
INVERSORES	5	638344.30	2001124.54	INVERSORES	2	637281.80	2001122.44
INVERSORES	6	638355.80	2001124.54	INVERSORES	3	637270.30	2001122.44
INVERSORES	7	638355.80	2001124.04	INVERSORES	4	637270.30	2001124.04
INVERSORES	1	638205.80	2001124.04	INVERSORES	5	637270.30	2001124.54
INVERSORES	2	638205.80	2001122.44	INVERSORES	6	637281.80	2001124.54
INVERSORES	3	638194.30	2001122.44	INVERSORES	7	637281.80	2001124.04
INVERSORES	4	638194.30	2001124.04	INVERSORES	1	637065.80	2001124.04
INVERSORES	5	638194.30	2001124.54	INVERSORES	2	637065.80	2001122.44
INVERSORES	6	638205.80	2001124.54	INVERSORES	3	637054.30	2001122.44
INVERSORES	7	638205.80	2001124.04	INVERSORES	4	637054.30	2001124.04
INVERSORES	1	638049.80	2001124.04	INVERSORES	5	637054.30	2001124.54
INVERSORES	2	638049.80	2001122.44	INVERSORES	6	637065.80	2001124.54
INVERSORES	3	638038.30	2001122.44	INVERSORES	7	637065.80	2001124.04
INVERSORES	4	638038.30	2001124.04	INVERSORES	1	636849.80	2001124.04
INVERSORES	5	638038.30	2001124.54	INVERSORES	2	636849.80	2001122.44
INVERSORES	6	638049.80	2001124.54	INVERSORES	3	636838.30	2001122.44
INVERSORES	7	638049.80	2001124.04	INVERSORES	4	636838.30	2001124.04
INVERSORES	1	637875.80	2001124.04	INVERSORES	5	636838.30	2001124.54
INVERSORES	2	637875.80	2001122.44	INVERSORES	6	636849.80	2001124.54
INVERSORES	3	637864.30	2001122.44	INVERSORES	7	636849.80	2001124.04

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	1	636729.80	2001124.04	INVERSORES	5	637978.30	2000528.61
INVERSORES	2	636729.80	2001122.44	INVERSORES	6	637989.80	2000528.61
INVERSORES	3	636718.30	2001122.44	INVERSORES	7	637989.80	2000528.11
INVERSORES	4	636718.30	2001124.04	INVERSORES	1	637815.80	2000528.11
INVERSORES	5	636718.30	2001124.54	INVERSORES	2	637815.80	2000526.51
INVERSORES	6	636729.80	2001124.54	INVERSORES	3	637804.30	2000526.51
INVERSORES	7	636729.80	2001124.04	INVERSORES	4	637804.30	2000528.11
INVERSORES	1	636573.80	2001124.04	INVERSORES	5	637804.30	2000528.61
INVERSORES	2	636573.80	2001122.44	INVERSORES	6	637815.80	2000528.61
INVERSORES	3	636562.30	2001122.44	INVERSORES	7	637815.80	2000528.11
INVERSORES	4	636562.30	2001124.04	INVERSORES	1	637575.80	2000528.11
INVERSORES	5	636562.30	2001124.54	INVERSORES	2	637575.80	2000526.51
INVERSORES	6	636573.80	2001124.54	INVERSORES	3	637564.30	2000526.51
INVERSORES	7	636573.80	2001124.04	INVERSORES	4	637564.30	2000528.11
INVERSORES	1	636417.80	2001124.04	INVERSORES	5	637564.30	2000528.61
INVERSORES	2	636417.80	2001122.44	INVERSORES	6	637575.80	2000528.61
INVERSORES	3	636406.30	2001122.44	INVERSORES	7	637575.80	2000528.11
INVERSORES	4	636406.30	2001124.04	INVERSORES	1	637347.80	2000528.11
INVERSORES	5	636406.30	2001124.54	INVERSORES	2	637347.80	2000526.51
INVERSORES	6	636417.80	2001124.54	INVERSORES	3	637336.30	2000526.51
INVERSORES	7	636417.80	2001124.04	INVERSORES	4	637336.30	2000528.11
INVERSORES	1	638301.80	2000528.11	INVERSORES	5	637336.30	2000528.61
INVERSORES	2	638301.80	2000526.51	INVERSORES	6	637347.80	2000528.61
INVERSORES	3	638290.30	2000526.51	INVERSORES	7	637347.80	2000528.11
INVERSORES	4	638290.30	2000528.11	INVERSORES	1	637071.80	2000528.11
INVERSORES	5	638290.30	2000528.61	INVERSORES	2	637071.80	2000526.51
INVERSORES	6	638301.80	2000528.61	INVERSORES	3	637060.30	2000526.51
INVERSORES	7	638301.80	2000528.11	INVERSORES	4	637060.30	2000528.11
INVERSORES	1	638133.80	2000528.11	INVERSORES	5	637060.30	2000528.61
INVERSORES	2	638133.80	2000526.51	INVERSORES	6	637071.80	2000528.61
INVERSORES	3	638122.30	2000526.51	INVERSORES	7	637071.80	2000528.11
INVERSORES	4	638122.30	2000528.11	INVERSORES	1	636921.80	2000528.11
INVERSORES	5	638122.30	2000528.61	INVERSORES	2	636921.80	2000526.51
INVERSORES	6	638133.80	2000528.61	INVERSORES	3	636910.30	2000526.51
INVERSORES	7	638133.80	2000528.11	INVERSORES	4	636910.30	2000528.11
INVERSORES	1	637989.80	2000528.11	INVERSORES	5	636910.30	2000528.61
INVERSORES	2	637989.80	2000526.51	INVERSORES	6	636921.80	2000528.61
INVERSORES	3	637978.30	2000526.51	INVERSORES	7	636921.80	2000528.11
INVERSORES	4	637978.30	2000528.11	INVERSORES	1	636633.80	2000528.11

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	2	636633.80	2000526.51	INVERSORES	6	636951.80	1999932.67
INVERSORES	3	636622.30	2000526.51	INVERSORES	7	636951.80	1999932.17
INVERSORES	4	636622.30	2000528.11	INVERSORES	1	636765.80	1999932.17
INVERSORES	5	636622.30	2000528.61	INVERSORES	2	636765.80	1999930.57
INVERSORES	6	636633.80	2000528.61	INVERSORES	3	636754.30	1999930.57
INVERSORES	7	636633.80	2000528.11	INVERSORES	4	636754.30	1999932.17
INVERSORES	1	637659.80	1999932.17	INVERSORES	5	636754.30	1999932.67
INVERSORES	2	637659.80	1999930.57	INVERSORES	6	636765.80	1999932.67
INVERSORES	3	637648.30	1999930.57	INVERSORES	7	636765.80	1999932.17
INVERSORES	4	637648.30	1999932.17	INVERSORES	1	636573.80	1999932.17
INVERSORES	5	637648.30	1999932.67	INVERSORES	2	636573.80	1999930.57
INVERSORES	6	637659.80	1999932.67	INVERSORES	3	636562.30	1999930.57
INVERSORES	7	637659.80	1999932.17	INVERSORES	4	636562.30	1999932.17
INVERSORES	1	637479.80	1999932.17	INVERSORES	5	636562.30	1999932.67
INVERSORES	2	637479.80	1999930.57	INVERSORES	6	636573.80	1999932.67
INVERSORES	3	637468.30	1999930.57	INVERSORES	7	636573.80	1999932.17
INVERSORES	4	637468.30	1999932.17	INVERSORES	1	637317.80	1999336.24
INVERSORES	5	637468.30	1999932.67	INVERSORES	2	637317.80	1999334.64
INVERSORES	6	637479.80	1999932.67	INVERSORES	3	637306.30	1999334.64
INVERSORES	7	637479.80	1999932.17	INVERSORES	4	637306.30	1999336.24
INVERSORES	1	637281.80	1999932.17	INVERSORES	5	637306.30	1999336.74
INVERSORES	2	637281.80	1999930.57	INVERSORES	6	637317.80	1999336.74
INVERSORES	3	637270.30	1999930.57	INVERSORES	7	637317.80	1999336.24
INVERSORES	4	637270.30	1999932.17	INVERSORES	1	637113.80	1999336.24
INVERSORES	5	637270.30	1999932.67	INVERSORES	2	637113.80	1999334.64
INVERSORES	6	637281.80	1999932.67	INVERSORES	3	637102.30	1999334.64
INVERSORES	7	637281.80	1999932.17	INVERSORES	4	637102.30	1999336.24
INVERSORES	1	637101.80	1999932.17	INVERSORES	5	637102.30	1999336.74
INVERSORES	2	637101.80	1999930.57	INVERSORES	6	637113.80	1999336.74
INVERSORES	3	637090.30	1999930.57	INVERSORES	7	637113.80	1999336.24
INVERSORES	4	637090.30	1999932.17	INVERSORES	1	636855.80	1999336.24
INVERSORES	5	637090.30	1999932.67	INVERSORES	2	636855.80	1999334.64
INVERSORES	6	637101.80	1999932.67	INVERSORES	3	636844.30	1999334.64
INVERSORES	7	637101.80	1999932.17	INVERSORES	4	636844.30	1999336.24
INVERSORES	1	636951.80	1999932.17	INVERSORES	5	636844.30	1999336.74
INVERSORES	2	636951.80	1999930.57	INVERSORES	6	636855.80	1999336.74
INVERSORES	3	636940.30	1999930.57	INVERSORES	7	636855.80	1999336.24
INVERSORES	4	636940.30	1999932.17	INVERSORES	1	636633.80	1999336.24
INVERSORES	5	636940.30	1999932.67	INVERSORES	2	636633.80	1999334.64

COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y	COMPONENTES	VÉRTICES	X	Y
INVERSORES	3	636622.30	1999334.64	INVERSORES	2	636855.80	1998738.71
INVERSORES	4	636622.30	1999336.24	INVERSORES	3	636844.30	1998738.71
INVERSORES	5	636622.30	1999336.74	INVERSORES	4	636844.30	1998740.31
INVERSORES	6	636633.80	1999336.74	INVERSORES	5	636844.30	1998740.81
INVERSORES	7	636633.80	1999336.24	INVERSORES	6	636855.80	1998740.81
INVERSORES	1	637005.80	1998740.31	INVERSORES	7	636855.80	1998740.31
INVERSORES	2	637005.80	1998738.71	INVERSORES	1	636603.80	1998740.31
INVERSORES	3	636994.30	1998738.71	INVERSORES	2	636603.80	1998738.71
INVERSORES	4	636994.30	1998740.31	INVERSORES	3	636592.30	1998738.71
INVERSORES	5	636994.30	1998740.81	INVERSORES	4	636592.30	1998740.31
INVERSORES	6	637005.80	1998740.81	INVERSORES	5	636592.30	1998740.81
INVERSORES	7	637005.80	1998740.31	INVERSORES	6	636603.80	1998740.81
INVERSORES	1	636855.80	1998740.31	INVERSORES	7	636603.80	1998740.31

II.2.2 Caminos internos

La red de caminos del Parque tendrá una superficie aproximada de 24.5419 ha y estará compuesta por 7 ejes de 15 m de ancho, cada uno, de distintas longitudes que comunican las diferentes zonas del parque entre sí, con la subestación y con el camino de acceso; y estas vialidades serán de terracería diseñadas de acuerdo con normas de ingeniería vigentes y servirán para acceder a las estaciones de poder donde se ubicarán los inversores y transformadores de BT/MT.

Tabla II-8 Coordenadas de los vértices del camino interno (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	638045.04	2002896.85	10	637535.55	2002300.91	19	637743.80	2001719.98
2	637535.55	2002896.85	11	637535.55	2001719.98	20	637912.30	2001719.98
3	637535.55	2002315.91	12	637564.30	2001719.98	21	637912.30	2001718.38
4	637642.30	2002315.91	13	637564.30	2001718.38	22	637923.80	2001718.38
5	637642.30	2002314.31	14	637575.80	2001718.38	23	637923.80	2001719.98
6	637653.80	2002314.31	15	637575.80	2001719.98	24	637931.04	2001719.98
7	637653.80	2002315.91	16	637732.30	2001719.98	25	637931.04	2001704.98
8	637715.04	2002315.91	17	637732.30	2001718.38	26	637535.55	2001704.98
9	637715.04	2002300.91	18	637743.80	2001718.38	27	637535.55	2001124.04

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
28	637714.30	2001124.04	67	637521.00	2001103.98	106	638133.80	2000528.11
29	637714.30	2001122.44	68	637520.66	2001105.24	107	638290.30	2000528.11
30	637725.80	2001122.44	69	637520.55	2001106.54	108	638290.30	2000526.51
31	637725.80	2001124.04	70	637520.55	2001109.04	109	638301.80	2000526.51
32	637864.30	2001124.04	71	636549.06	2001109.04	110	638301.80	2000528.11
33	637864.30	2001122.44	72	636545.55	2001109.04	111	638302.05	2000528.11
34	637875.80	2001122.44	73	636545.55	2000528.11	112	638303.04	2000528.02
35	637875.80	2001124.04	74	636549.06	2000528.11	113	638303.04	2000513.20
36	638038.30	2001124.04	75	636622.30	2000528.11	114	638302.05	2000513.11
37	638038.30	2001122.44	76	636622.30	2000526.51	115	636549.06	2000513.11
38	638049.80	2001122.44	77	636633.80	2000526.51	116	636545.55	2000513.11
39	638049.80	2001124.04	78	636633.80	2000528.11	117	636545.55	1999932.17
40	638194.30	2001124.04	79	636910.30	2000528.11	118	636549.06	1999932.17
41	638194.30	2001122.44	80	636910.30	2000526.51	119	636562.30	1999932.17
42	638205.80	2001122.44	81	636921.80	2000526.51	120	636562.30	1999930.57
43	638205.80	2001124.04	82	636921.80	2000528.11	121	636573.80	1999930.57
44	638344.30	2001124.04	83	637060.30	2000528.11	122	636573.80	1999932.17
45	638344.30	2001122.44	84	637060.30	2000526.51	123	636754.30	1999932.17
46	638355.80	2001122.44	85	637071.80	2000526.51	124	636754.30	1999930.57
47	638355.80	2001124.04	86	637071.80	2000528.11	125	636765.80	1999930.57
48	638435.04	2001124.04	87	637336.30	2000528.11	126	636765.80	1999932.17
49	638435.04	2001109.04	88	637336.30	2000526.51	127	636940.30	1999932.17
50	637535.55	2001109.04	89	637347.80	2000526.51	128	636940.30	1999930.57
51	637535.55	2001106.54	90	637347.80	2000528.11	129	636951.80	1999930.57
52	637535.44	2001105.24	91	637564.30	2000528.11	130	636951.80	1999932.17
53	637535.10	2001103.98	92	637564.30	2000526.51	131	637090.30	1999932.17
54	637534.55	2001102.79	93	637575.80	2000526.51	132	637090.30	1999930.57
55	637533.80	2001101.72	94	637575.80	2000528.11	133	637101.80	1999930.57
56	637532.87	2001100.80	95	637804.30	2000528.11	134	637101.80	1999932.17
57	637531.80	2001100.05	96	637804.30	2000526.51	135	637270.30	1999932.17
58	637530.62	2001099.50	97	637815.80	2000526.51	136	637270.30	1999930.57
59	637529.35	2001099.16	98	637815.80	2000528.11	137	637281.80	1999930.57
60	637528.05	2001099.04	99	637978.30	2000528.11	138	637281.80	1999932.17
61	637526.75	2001099.16	100	637978.30	2000526.51	139	637468.30	1999932.17
62	637525.49	2001099.50	101	637989.80	2000526.51	140	637468.30	1999930.57
63	637524.30	2001100.05	102	637989.80	2000528.11	141	637479.80	1999930.57
64	637523.23	2001100.80	103	638122.30	2000528.11	142	637479.80	1999932.17
65	637522.31	2001101.72	104	638122.30	2000526.51	143	637648.30	1999932.17
66	637521.56	2001102.79	105	638133.80	2000526.51	144	637648.30	1999930.57

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
145	637659.80	1999930.57	184	636994.30	1998738.71	223	637979.26	1997181.78
146	637659.80	1999932.17	185	637005.80	1998738.71	224	637685.77	1998283.86
147	637667.04	1999932.17	186	637005.80	1998740.31	225	637018.38	1998428.01
148	637667.04	1999917.17	187	637019.97	1998740.31	226	637017.40	1998428.29
149	636549.06	1999917.17	188	637021.27	1998740.19	227	637016.22	1998428.84
150	636545.55	1999917.17	189	637022.53	1998739.85	228	637015.15	1998429.59
151	636545.55	1999336.24	190	637023.72	1998739.30	229	637014.22	1998430.52
152	636549.06	1999336.24	191	637024.79	1998738.55	230	637013.47	1998431.59
153	636622.30	1999336.24	192	637025.71	1998737.63	231	637012.92	1998432.77
154	636622.30	1999334.64	193	637026.46	1998736.56	232	637012.58	1998434.04
155	636633.80	1999334.64	194	637027.01	1998735.37	233	637012.47	1998435.34
156	636633.80	1999336.24	195	637027.35	1998734.11	234	637012.47	1998722.81
157	636844.30	1999336.24	196	637027.47	1998732.81	235	637012.47	1998725.31
158	636844.30	1999334.64	197	637027.47	1998722.81	236	636549.06	1998725.31
159	636855.80	1999334.64	198	637027.47	1998441.39	237	636545.55	1998725.31
160	636855.80	1999336.24	199	637693.42	1998297.56	238	636545.55	1998531.49
161	637102.30	1999336.24	200	637694.40	1998297.27	239	636530.55	1998531.49
162	637102.30	1999334.64	201	637695.59	1998296.72	240	636530.55	1998732.81
163	637113.80	1999334.64	202	637696.66	1998295.97	241	636530.55	1999328.74
164	637113.80	1999336.24	203	637697.58	1998295.04	242	636530.55	1999924.67
165	637306.30	1999336.24	204	637698.33	1998293.97	243	636530.55	2000520.61
166	637306.30	1999334.64	205	637698.88	1998292.79	244	636530.55	2001109.04
167	637317.80	1999334.64	206	637699.08	1998292.15	245	636363.06	2001109.04
168	637317.80	1999336.24	207	637992.74	1997189.45	246	636363.06	2001124.04
169	637319.04	1999336.24	208	638453.19	1997139.02	247	636406.30	2001124.04
170	637319.04	1999321.24	209	638805.50	1997100.44	248	636406.30	2001122.44
171	636549.06	1999321.24	210	638939.66	1997085.74	249	636417.80	2001122.44
172	636545.55	1999321.24	211	638942.36	1997071.90	250	636417.80	2001124.04
173	636545.55	1998740.31	212	638453.19	1997123.57	251	636538.05	2001124.04
174	636549.06	1998740.31	213	638453.19	1997123.93	252	636549.06	2001124.04
175	636592.30	1998740.31	214	637996.88	1997173.90	253	636562.30	2001124.04
176	636592.30	1998738.71	215	637985.77	1997175.12	254	636562.30	2001122.44
177	636603.80	1998738.71	216	637985.29	1997175.19	255	636573.80	2001122.44
178	636603.80	1998740.31	217	637984.02	1997175.53	256	636573.80	2001124.04
179	636844.30	1998740.31	218	637982.84	1997176.08	257	636718.30	2001124.04
180	636844.30	1998738.71	219	637981.77	1997176.83	258	636718.30	2001122.44
181	636855.80	1998738.71	220	637980.84	1997177.76	259	636729.80	2001122.44
182	636855.80	1998740.31	221	637980.09	1997178.83	260	636729.80	2001124.04
183	636994.30	1998740.31	222	637979.98	1997179.06	261	636838.30	2001124.04

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
262	636838.30	2001122.44	287	637395.80	2001718.38	312	636945.80	2002911.85
263	636849.80	2001122.44	288	637395.80	2001719.98	313	637060.30	2002911.85
264	636849.80	2001124.04	289	637520.55	2001719.98	314	637060.30	2002910.25
265	637054.30	2001124.04	290	637520.55	2002300.91	315	637071.80	2002910.25
266	637054.30	2001122.44	291	637173.06	2002300.91	316	637071.80	2002911.85
267	637065.80	2001122.44	292	637173.06	2002315.91	317	637204.30	2002911.85
268	637065.80	2001124.04	293	637234.30	2002315.91	318	637204.30	2002910.25
269	637270.30	2001124.04	294	637234.30	2002314.31	319	637215.80	2002910.25
270	637270.30	2001122.44	295	637245.80	2002314.31	320	637215.80	2002911.85
271	637281.80	2001122.44	296	637245.80	2002315.91	321	637402.30	2002911.85
272	637281.80	2001124.04	297	637408.30	2002315.91	322	637402.30	2002910.25
273	637468.30	2001124.04	298	637408.30	2002314.31	323	637413.80	2002910.25
274	637468.30	2001122.44	299	637419.80	2002314.31	324	637413.80	2002911.85
275	637479.80	2001122.44	300	637419.80	2002315.91	325	637528.05	2002911.85
276	637479.80	2001124.04	301	637520.55	2002315.91	326	637678.30	2002911.85
277	637520.55	2001124.04	302	637520.55	2002896.85	327	637678.30	2002910.25
278	637520.55	2001704.98	303	636520.05	2002896.85	328	637689.80	2002910.25
279	637173.06	2001704.98	304	636520.05	2002911.85	329	637689.80	2002911.85
280	637173.06	2001719.98	305	636748.30	2002911.85	330	637924.30	2002911.85
281	637216.30	2001719.98	306	636748.30	2002910.25	331	637924.30	2002910.25
282	637216.30	2001718.38	307	636759.80	2002910.25	332	637935.80	2002910.25
283	637227.80	2001718.38	308	636759.80	2002911.85	333	637935.80	2002911.85
284	637227.80	2001719.98	309	636934.30	2002911.85	334	638045.04	2002911.85
285	637384.30	2001719.98	310	636934.30	2002910.25	335	638045.04	2002896.85
286	637384.30	2001718.38	311	636945.80	2002910.25			

II.2.3 Zona de Componentes Complementarios

La zona de componentes complementarios estará conformada por

- a) Subestación elevadora
- b) Línea de Interconexión (LI)
- c) Subestación de maniobras
- d) Área de almacén y campamento

A continuación, se presenta la descripción de dichos componentes

- a) Subestación elevadora

Para la operación del parque, se requerirá la construcción de una subestación elevadora con el objetivo de incrementar el voltaje de salida del Parque hasta 230 kV y evacuarlo hacia la subestación de maniobras a través de una línea de interconexión, asimismo albergará una la sala de control y comunicaciones para el monitoreo de la misma.

Tabla II-9 Coordenadas de los vértices de la subestación (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

VÉRTICES	X	Y
1	637200.95	1998668.54
2	637200.95	1998638.54
3	637200.95	1998589.23
4	637049.40	1998589.23
5	637049.40	1998685.95
6	637200.95	1998685.95
7	637200.95	1998668.54

b) Línea de Interconexión (LI)

Se contará con una línea de media tensión que interconectará la Subestación elevadora con la subestación de maniobras del proyecto. Esta línea de interconexión tendrá una longitud de 1.735 km y un derecho de vía de 5.1053 ha, tendrá un conductor por fase, será de un solo circuito y tendrá un calibre de 900 kcmil (CANARY) ACSR/AS, el cable será de guarda con fibras ópticas y estará sostenida por 5 torres una de tensión, dos de suspensión y dos de remate.

Tabla II-10 Coordenadas del derecho de vía de la LI (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

VÉRTICES	X	Y	VÉRTICES	X	Y
1	638124.69	1997379.70	14	637272.55	1998668.54
2	638124.69	1997347.45	15	637274.96	1998668.35
3	638065.38	1997370.85	16	637277.31	1998667.77
4	638063.37	1997371.82	17	637279.53	1998666.82
5	638061.53	1997373.08	18	637281.57	1998665.52
6	638059.89	1997374.60	19	637808.56	1998268.47
7	638058.50	1997376.34	20	637810.31	1998266.93
8	638057.38	1997378.27	21	637811.80	1998265.13
9	638056.56	1997380.35	22	637812.99	1998263.12
10	637786.65	1998247.42	23	637813.86	1998260.95
11	637267.53	1998638.54	24	638083.07	1997396.12
12	637200.95	1998638.54	25	638124.69	1997379.70
13	637200.95	1998668.54			

Tabla II-11 Coordenadas de las torres (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

Torre	X	Y
1	638070.887	1997384.81
2	637935.212	1997820.65
3	637799.537	1998256.49
4	637536.042	1998455.02
5	637272.548	1998653.54

c) Subestación de maniobras

Para el presente parque la Subestación Eléctrica de Maniobras Tendrá las siguientes características: será de 230 kV en arreglo delta con 3 bahías (tres interruptores) y 3 alimentadores para la entrega de dicha energía se hará la apertura de la Línea de Transmisión Santa Lucia- 93220-Escárcega en 230 kV que pertenece a la CFE.

Esta subestación considerará las previsiones adecuadas para escalar al arreglo de interruptor y medio sin reacomodo de equipos y albergará una sala de control y comunicaciones para el monitoreo de esta.

Tabla II-12 Coordenadas de los vértices de la subestación elevadora (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

VÉRTICES	X	Y
1	638124.69	1997347.45
2	638124.69	1997379.70
3	638124.69	1997434.48
4	638407.69	1997434.48
5	638407.69	1997203.55
6	638124.69	1997203.55
7	638124.69	1997347.45

d) Área de almacén y campamento.

Estas instalaciones incluyen el sitio donde se localizarán las oficinas temporales y servicios, además, se destinará una superficie para el almacén de residuos y una bodega para el almacenamiento de insumos y materiales.

Tabla II-13 Coordenadas de los vértices del Almacén y campamento(Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

VÉRTICES	X	Y
1	637540.51	1998757.40
2	637142.20	1998757.40
3	637142.20	1998943.13
4	637540.51	1998943.13
5	637540.51	1998757.40

A continuación, se describen a mayor detalle las obras que formaran parte de esta área:

Tabla II-14 Descripción de las obras de almacén y campamento

Obra	Descripción
Oficinas	Las oficinas serán del tipo contenedor y estarán equipadas con servicios higiénicos que serán provistos por una empresa local debidamente certificada.
Área de sanitarios móviles	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.
Comedor provisional	Durante la etapa de preparación del sitio se habilitará un área de comedor provisional para los trabajadores del parque.
Estacionamiento	Será usado para los vehículos utilizados para el transporte del personal y por las camionetas de los contratistas que trabajarán en la fase de construcción, además de que se habilitará un área especial para la maquinaria que será utilizada durante la etapa de preparación y construcción, como: excavadoras, cargadores frontales, grúas de descarga, camiones de tolva, compactadoras, hincadoras, etc.
Área de almacén temporal	Esta zona tendrá la función de almacenar temporalmente productos que lleguen en mal estado (paneles, estructuras y componentes en general), los cuales se almacenarán de forma temporal hasta acumular un stock considerable para ser devueltos al proveedor correspondiente. Asimismo, se dispondrá de un área que resguarde los insumos y materiales que serán usados durante la construcción. La zona de acopio tendrá un área de descarga que será utilizada sólo en casos de saturación, ya que los materiales a almacenar serán

	<p>fundamentalmente los paneles fotovoltaicos, los cuales se irán utilizando a medida que se vaya cumpliendo con la instalación de los paneles.</p>
<p>Área de almacenamiento de residuos temporal</p>	<p>Se habilitará un área para el almacenamiento temporal de residuos generados por el Proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Los materiales se ordenarán y segregarán para su posterior reutilización, reciclaje o disposición final, para lo cual se contratará a una empresa autorizada de acuerdo con lo establecido a la normatividad vigente.</p> <p>Además, se habilitará un almacén para los residuos peligrosos que serán generados durante las etapas del Proyecto, como aceites usados, grasas, filtros, baterías, entre otros. El almacenamiento cumplirá con la normatividad ambiental vigente y se contratará una empresa autorizada para su transporte y disposición final en los sitios autorizados.</p>

II.2.4 Zona del Camino de Acceso

Actualmente este camino no existe por lo que será habilitado, tendrá una longitud aproximada de 3.6 kilómetros, un ancho de 15 metros y una superficie de 5.5422 ha, este será el camino de acceso hacia el Parque y lo vinculará con la Carretera Federal 186 Villahermosa - Chetumal, es importante mencionar que para el establecimiento del presente camino será necesario el desmonte de un área de 0.6235 ha por lo que se elaborará un estudio técnico justificativo para solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad.

Tabla II-15 Coordenadas de los vértices del Camino de acceso (Coordenadas UTM, sistema WGS 84, Zona 15)

Vértices	X	Y	Vértices	X	Y
1	638943.69	1997071.02	4	638942.36	1997071.90
2	638943.70	1997071.03	5	638939.66	1997085.74
3	638942.51	1997071.16	6	638945.47	1997085.96

Vértices	X	Y
7	638952.57	1997085.15
8	639022.16	1997077.21
9	639025.50	1997076.83
10	639050.42	1997073.99
11	639107.30	1997067.50
12	639131.85	1997064.70
13	639191.77	1997057.86
14	639271.35	1997048.78
15	639354.85	1997039.25
16	639384.93	1997035.82
17	639657.70	1997004.70
18	639719.10	1996997.69
19	639910.83	1996975.81
20	639978.26	1996968.12
21	640156.56	1996947.78
22	640263.62	1996935.56
23	640477.41	1996911.17
24	640536.27	1996904.45
25	640596.41	1996897.59
26	640673.48	1996888.80
27	640673.49	1996888.84
28	641035.20	1996845.79
29	641086.75	1996839.66
30	641118.09	1996835.93
31	641365.54	1996806.47
32	641450.67	1996796.34
33	641719.20	1996764.38
34	641735.63	1996762.42
35	642011.41	1996729.60
36	642096.79	1996719.44
37	642319.32	1996692.95
38	642392.86	1996684.20
39	642592.00	1996660.49
40	642606.05	1996658.82
41	642604.48	1996645.65

Vértices	X	Y
42	642604.28	1996643.93
43	642602.22	1996644.17
44	642600.10	1996644.42
45	642504.29	1996655.83
46	642356.96	1996673.36
47	642133.34	1996699.97
48	642024.81	1996712.88
49	641836.48	1996735.29
50	641683.96	1996753.44
51	641465.00	1996779.50
52	641380.33	1996789.58
53	641065.48	1996827.04
54	640991.84	1996835.81
55	640868.63	1996850.47
56	640679.72	1996872.95
57	640671.71	1996873.90
58	640642.15	1996877.27
59	640595.19	1996882.63
60	640451.71	1996899.00
61	640264.32	1996920.37
62	640171.59	1996930.95
63	639865.33	1996965.89
64	639816.00	1996971.51
65	639588.05	1996997.52
66	639448.88	1997013.39
67	639198.58	1997041.94
68	639150.26	1997047.45
69	639125.14	1997050.32
70	639120.68	1997050.83
71	638980.98	1997066.76
72	638976.24	1997067.31
73	638960.86	1997069.06
74	638950.72	1997070.22
75	638943.69	1997071.02

En la siguiente tabla se muestra el área utilizada por cada componente del proyecto.

COMPONENTE	AREA (Ha)	% RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL PROYECTO	Tipo de afectación
ÁREA DE PANELES	557.2276	72.75	Permanente
INVERSORES	0.1208	0.02	Permanente
ALMACÉN	7.3982	0.97	Permanente
SUBESTACIÓN ELEVADORA	1.4657	0.19	Permanente
SUBESTACIÓN DE MANIOBRAS	6.5354	0.85	Permanente
CAMINOS INTERNOS	24.5419	3.20	Permanente
CAMINO DE ACCESO	5.5422	0.72	Permanente
DERECHO DE VÍA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	5.1053	0.67	Permanente
ÁREAS LIBRES	158.0608	20.63	Temporal
TOTAL	765.9979	100	

Del Área de Proyecto (AP), las áreas de afectación permanentes corresponden al 79.37 %, mientras que el área de afectación temporal corresponde a 20.63 % que posteriormente pasaran a ser Áreas Libres de afectación.

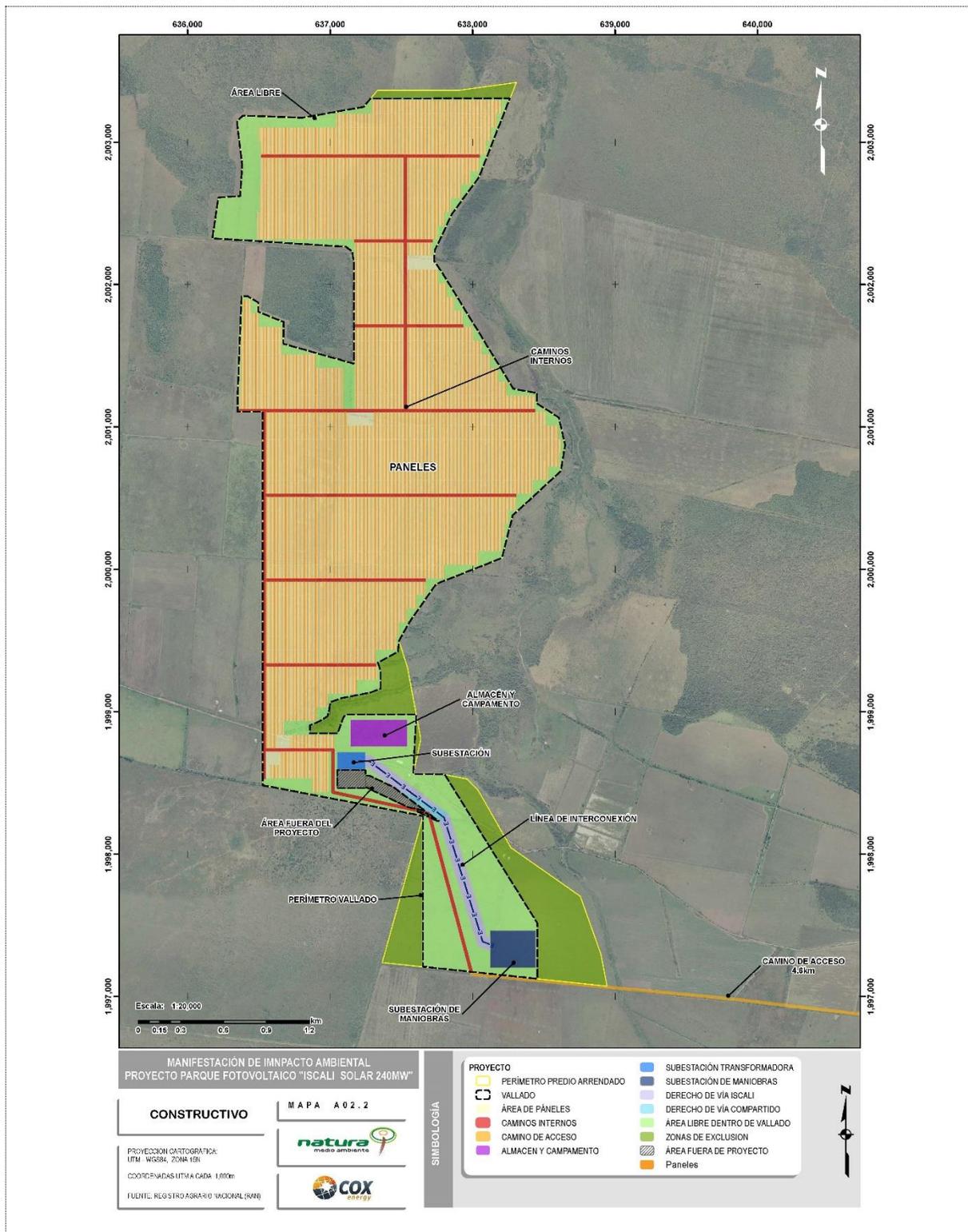


Figura II-8 Componentes del proyecto

II.2.5 Programa de trabajo

En el programa de trabajo para la ejecución del "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" se especifican etapas y actividades puntuales con lapsos bien definidos (meses o años, dependiendo del tipo de la fase o tipo de actividad). Se estiman 24 meses para realizar actividades propias vinculadas para la Etapa previa de Preparación del Sitio del "Parque Fotovoltaico Iscali Solar". En esta etapa se llevarán a cabo diligencias ante autoridades correspondientes tales como permisos, licencias y autorizaciones, tanto a nivel municipal, nivel estatal como a nivel federal; se realizan estudio hidrológico, estudio geotécnico y se elabora la cartografía, y se diseña la ingeniería de detalle.

Asimismo, serán ejecutados Programas encaminados a rescatar y reubicar Flora, y ahuyentar, rescatar y reubicar Fauna. Para el Programa de ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna se estima se realice en un promedio de 24 meses el cual es el tiempo estimado para las etapas de preparación del sitio y construcción, aunado a esto es importante mencionar que se tendrán contempladas acciones orientadas hacia el mono aullador (*Alouatta pigra*) las cuales consistirán en pasos de fauna y que se mencionan en el Capítulo VI de la presente Manifestación y que estarán establecidas durante toda la vida útil del proyecto. De la misma forma, se estima que el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre se lleve a cabo, en el cual se realizarán actividades como Identificación de ejemplares susceptibles a rescatar, extracción de ejemplares, mantenimiento de ejemplares y reubicación de ejemplares.

Para la realización de las actividades vinculadas con **Preparación del Sitio** se estima en promedio un periodo de 5 meses, en el cual se llevarán actividades como ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (5 meses en esta etapa) y rescate y reubicación de flora, el desmonte (2 meses) y limpieza del sitio (4 meses), cabe mencionar que las actividades relacionadas con la Flora y la Fauna comenzarán 1 mes antes de que el desmonte y la limpieza del sitio comiencen.

Tabla II-16 Etapa de preparación del sitio según meses que tomará realizar cada acción que la conforma

Etapa de preparación del sitio	Acción	Meses
	Actividades de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre	5
	Programa de rescate y reubicación de flora	2
	Desmante	2
	Limpieza del sitio	4

La Etapa de **Construcción** del Parque es el que más tiempo abarca, cubre un lapso promedio de aproximadamente 21 meses. En esta etapa se realizarán tareas concernientes a la obra civil (16 meses, en promedio); instalación los seguidores y paneles (17 meses, en promedio), establecimiento de la infraestructura eléctrica (14 meses, en promedio), tendido de la LI (16 meses), entre otras actividades, algunas de estas actividades se realizaran en tiempos paralelos.

Tabla II-17 Duración de las actividades en la etapa de construcción

	FASE	ACCIÓN	MESES
Etapa de Construcción del Parque	Obra Civil	Preparación del Camino de acceso	2
		Nivelación y/o movimiento de tierras	2
		Instalación de áreas provisionales	2
		Preparación de caminos internos	2
		Instalación vallado y sistema de seguridad	12
		Excavaciones y zanjas	16
		Cimentación y construcción de subestación	15
	Instalación de seguidores y paneles	Transporte y acopio de los materiales e infraestructuras	11
		Hinca Y Trazo de las estructuras de soporte de los paneles.	14
		Montaje de paneles solares	13
	Establecimiento de la infraestructura eléctrica	Instalación de cableado, conexiones eléctricas y sistema de tierras.	14
		Instalación de inversores	13

	Tendido de la Línea de Interconexión	Establecimiento de la Línea de interconexión	16
	Otros	Instalación del sistema SCADA y estación METEO	13
		Generación de energía (Pruebas)	1

La etapa de **Operación y Mantenimiento** cubre un lapso de 30 años y en ella se realizarán actividades propias de este rubro, tales como:

- Transporte y evacuación de la energía eléctrica producida
- Mantenimiento preventivo de paneles, equipos y cableados
- Mantenimiento de caminos
- Control de malezas al interior del perímetro del Parque

La etapa tipificada como Abandono del Sitio abarcará sólo un año y las actividades a realizar se relacionan principalmente con:

- Desconexión de la red
- Desmantelamiento de los paneles solares
- Desmantelamiento de las instalaciones eléctricas
- Restauración del terreno

La tabla que a continuación se expone el cronograma de trabajo dividido en etapas.

Se estima que la duración de la etapa previa a la preparación del sitio y construcción es de aproximadamente 2 años, debido a que se incluye la obtención de permisos y autorizaciones municipales, estatales y federales. A continuación, se presenta el Cronograma de actividades:

Tabla II-18 Cronograma de actividades del desarrollo del Proyecto Fotovoltaico "Iscali Solar"



DURACIÓN																															
AÑOS																															
1		2		3								4																			
MESES																												DECADAS			AÑOS
12	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	1	2	3	1		
Planeación general del proyecto.																															
Obtención de permisos y autorizaciones																															
Estudio Hidrológico																															
Geotecnia y cartografía																															
Ingeniería de detalle																															
Preparación de sitio.																															
Inicio de actividades de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna silvestre																															
Delimitación del predio de afectación																															
Programa de rescate y reubicación de flora																															
Desmante de las superficies requeridas																															
Limpieza del sitio																															
Construcción																															

II.2.6 Preparación del sitio

Previo a las fases relacionadas con la preparación del sitio y la construcción se llevarán a cabo actividades relacionadas con la Flora y la Fauna.

II.2.6.1 Rescate de Flora

Antes de que inicien las actividades propias del desmonte y limpieza del sitio del Proyecto, se realizará un recorrido con el objetivo de seleccionar los individuos susceptibles de rescate para que éstos sean posteriormente llevados a sitios que, por sus características, permitan su reubicación y que los ejemplares puedan continuar con su desarrollo natural. Dichas actividades estarán enfocadas únicamente en la superficie del camino de acceso que requiere el proyecto, así como en un pequeño remanente de vegetación en la zona noreste del parque.

II.2.6.2 Rescate de Fauna

Previo a la preparación del sitio, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar y limpiar generando ruido para ahuyentar, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación, independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010, realizando dichas acciones de manera manual con el apoyo de personal técnico capacitado en la materia. Adicionalmente, estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas en el área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Las actividades correspondientes a la **Etapas de Preparación del Sitio** incluyen el desmonte de las superficies forestales que se presentan en el camino de acceso y área de paneles en la zona noreste, así como la limpieza de las zonas que serán ocupadas por el proyecto.

Desmonte

Es 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, en particular el desmonte estará destinado a la superficie forestal que corresponde a 3.26 ha, dichas zonas forestales se ubican en una pequeña superficie de la

zona del camino de acceso y en pequeños fragmentos de la zona de paneles por lo que el desmonte consistirá en:

- Tala, consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final

Limpieza del sitio o despalme

Esta actividad considera la remoción de la vegetación existente, con medios mecánicos o manuales, así como roza y desenraice. Las actividades de limpieza del sitio consistirán en:

- La remoción de vegetación arbustiva y residuos de la siembra en las zonas agrícolas (en su mayoría) existente, se realizará por medios mecánicos y comprenderá casi la totalidad de la superficie destinada al proyecto.
- Deshierbe, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- No se prevé la remoción de la capa con material orgánico, en el área del proyecto, pero en caso de requerirse se llevará a cabo solo en las áreas en las que se considere pertinente.

El material vegetal recolectado en las actividades mencionadas anteriormente será acopiado y reincorporado en el área de paneles para propiciar la inducción al crecimiento de la vegetación del sitio.

II.2.7 Construcción

Se consideran las siguientes obras y actividades en la etapa de construcción del Proyecto:

- Preparación de camino de acceso
- Nivelación y/o movimiento de tierras y preparación del sitio
- Instalación de áreas provisionales
- Preparación de caminos internos
- Instalación vallado y sistema de seguridad
- Excavaciones y zanjas
- Cimentación y construcción de subestación
- Hincas y trazo de las estructuras de soporte de los paneles.

- Montaje de paneles solares
- Instalación de inversores
- Instalación del sistema SCADA y estación Meteorológica
- Línea de interconexión
- Generación de energía (Pruebas)

Las obras y actividades contempladas en esta etapa se describen a continuación:

Preparación de camino de acceso

Primero se procederá al trazo y nivelación de los ejes de la vialidad, para ello se empleará equipo topográfico y se establecerán bancos de nivel, ejes y referencias. Cabe mencionar que para el presente camino será necesario la construcción de dos puentes ya que el camino de acceso se intercepta dos veces con un escurrimiento de tipo intermitente. Para el desarrollo de dichos puentes o pasos se realizarán el trámite CONAGUA 02-002 "Permisos para realizar obras de infraestructura hidráulica", asimismo es importante mencionar que el desarrollo de dichos puentes se hará con el mayor cuidado para no afectar al ambiente ni desviar el cauce de dicho escurrimiento.

Nivelación y/o movimiento de tierras, rellenos y remoción de estructuras

Para la nivelación del terreno, en caso de requerirla, se utilizarán medios mecánicos y se utilizará el material proveniente del movimiento de tierras. El movimiento de tierras se llevará a cabo en los sitios donde se determine necesario ya que debido a las características del terreno no se considera necesario llevarlo a cabo en toda la extensión del Proyecto. Los rellenos estarán enfocados a los sitios donde se encuentran jagüeyes y/o canales de drenaje artificiales los cuales fueron hechos por los dueños de los predios arrendados, estos rellenos se llevarán a cabo con el resultante del movimiento de tierras y/o excavaciones, sin embargo, es importante mencionar que, en caso de requerir material adicional para cualquiera de las actividades mencionadas anteriormente, este será obtenido de un banco de materiales autorizado.

La remoción de estructuras se refiere a la demolición de pequeñas viviendas que existen actualmente dentro del predio del Proyecto, el material de estas viviendas es concreto, cartón y lámina galvanizada, estos desechos se manejarán adecuadamente siguiendo la

normativa vigente y serán dispuestos por un centro autorizado en manejo de residuos de manejo especial.

Instalación de áreas provisionales

Como se mencionó anteriormente las áreas provisionales estarán compuestas por oficinas temporales, sanitarios portátiles, área de comedor temporal, estacionamiento, área de almacén temporal y área de almacenamiento de residuos. Las oficinas serán de tipo contenedor y serán retiradas una vez que la construcción del sitio termine al igual que los sanitarios portátiles los cuales correrán a cargo de una empresa externa homologada para su suministro, mantenimiento y tratamiento de las aguas residuales. Con respecto al área de almacén temporal y almacenamiento de residuos, se quedarán como sitios permanentes durante la vida útil del proyecto, el área de almacén temporal, como su nombre lo indica almacenará temporalmente productos que lleguen en mal estado (paneles, estructuras y componentes en general), los cuales tendrán una estancia temporal hasta acumular un stock considerable para ser devueltos al proveedor correspondiente. Asimismo, se dispondrá de un área que resguarde los insumos y materiales que serán usados durante la construcción. La zona de acopio tendrá un área de descarga que será utilizada sólo en casos de saturación, ya que los materiales a almacenar serán fundamentalmente los paneles fotovoltaicos, los cuales se irán utilizando a medida que se vaya cumpliendo el programa de obras, sin embargo, se consideró como permanente por cualquier eventualidad con los paneles solares, asimismo es importante mencionar que el área de residuos dispondrá de depósitos y contenedores para residuos peligrosos, que contará con los dispositivos necesarios (cubas de recogida de aceites, materiales absorbentes, etc.) para evitar que cualquier derrame fortuito llegue a contaminar el entorno. Los residuos peligrosos más comunes este tipo de proyectos los cuales son:

- Aceites
- Grasas
- Filtros impregnados
- Baterías
- Botes y contenedores

Los residuos se manejarán conforme a la normativa vigente y serán gestionados por una empresa autorizada y debidamente acreditada.

Preparación de caminos internos

El trazo de los caminos del parque tomará en cuenta el informe geotécnico que será elaborado para el proyecto, de manera que se minimicen los riesgos geológicos más importantes existentes en la zona, rodeando las zonas potencialmente inestables y minimizando los caminos en aquellas zonas donde el agua pueda acumularse.

El transporte de los componentes hasta su emplazamiento definitivo se realizará con vehículos de transporte especializado de caminos con parámetros de trazado bastante amplios. Geométricamente, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, se han adoptado los siguientes parámetros:

- Trazado: sucesión de alineaciones rectas y curvas circulares con radios mínimos de 75 metros.
- Perfil longitudinal estrictamente adaptado al terreno natural, con volumen de terracerías mínimo
- Pendiente longitudinal máxima en caminos sin pavimentar del 10%. Para pendientes superiores se pavimentan con carpeta de asfalto hasta un máximo del 18%.
- Bombeo transversal del 1% en los caminos.
- Sección tipo con anchura de caminos de 15 metros útiles

Instalación vallado y sistema de seguridad

Para controlar la entrada al parque fotovoltaico, se realizará un cercado de 2 m de altura mediante malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/16 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48mm de diámetro, postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. El acceso se realizará mediante puerta de 4 metros de ancho y 2 metros de alto.

El sistema de seguridad se basa en un sistema de análisis de VIDEO de alto rendimiento, con funciones de análisis que permiten una detección fiable y eliminación de una falsa alarma posible, dado que la tecnología utilizada en el análisis de video se basa en la

detección de contornos. En el proyecto se instalarán **cámaras térmicas IP**, con su analizador video asociado para completar el sistema de CCTV para el análisis de video. Además, se instalarán **cámaras domo**, para obtener una visión global de la instalación del parque. Este sistema se asociará con el sistema de CCTV en orden al seguimiento de las alarmas con estas cámaras.

A la finalización de la instalación del sistema de seguridad, la funcionalidad del sistema será completa con todos los requisitos para un sistema de seguridad confiable, asegurando un grado óptimo de seguridad para la instalación.

Excavaciones y zanjas

Esta actividad involucra la apertura de excavaciones a cielo abierto donde se alojarán las cimentaciones de las estructuras de soporte de los equipos y estructuras de la subestación elevadora, subestación de maniobras, camino de acceso, áreas en donde se instalarán las torres de la línea de interconexión, así como las excavaciones para hacer las zanjas en donde se colocará el cableado subterráneo.

El material excavado será nuevamente utilizado en el relleno de las áreas intervenidas, en caso de que sobraré material se depositará en los sitios de disposición final autorizados. Las excavaciones se realizarán con maquinaria pesada (Bulldozer y retroexcavadoras sobre orugas). Se procederá a excavar en trinchera de arriba hacia abajo y no en retirada ni en túnel. Las tierras excavadas se cargarán en camión para su traslado a su lugar de empleo o a sitios de tiro autorizados.

Para la línea de interconexión se realizarán cuatro excavaciones (cepas) por cada una de las torres; estas excavaciones servirán para alojar las cimentaciones de cada una de las patas de las estructuras de la línea de transmisión, cada cepa será de 2.5 m x 2.5 m x 3.0 m o de profundidad variable hasta encontrar el estrato resistente.

Como fue mencionado anteriormente también se realizarán excavaciones de zanjas para la instalación del cableado de corriente continua (BT) y corriente alterna (MT).

En ambos tipos de canalización, los tubos o cables del fondo (ultimo nivel) irán sobre cama de arena o tierra de 5 cm. Se colocará una banda de señalización y protección a 10 cm del nivel definitivo del suelo y a 25 cm del cable. La zanja se terminará de rellenar con tierra de aporte y/o provenientes de las excavaciones realizadas previamente. Las zanjas serán debidamente compactadas. Las arquetas, en donde se enlazarán las canalizaciones serán de hormigón o de PVC y sin fondo para facilitar el drenaje y evitar la inundación de la arqueta. Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos. En el interior de las arquetas se sellarán todos los tubos para evitar el acceso al interior de agua y/o roedores y evitar causar daños a este tipo de fauna.

Para garantizar la seguridad de las zanjas se realizará lo siguiente:

- Una vez preparada la cama de arena o tierra para el apoyo de las tuberías o cables para la conducción, se procede rellenar la zanja hasta 40 cm con material de excavación y una vez finalizado este relleno se colocará una cinta de señalización a fin de prevenir la perforación de la tubería.
- Una vez realizado lo anterior se procede a completar el relleno con el material de excavación y se realizará el compactado.

La canalización para la red de tierra será la misma que la canalización para cableado. Se conectarán a tierra, la estructura de los seguidores, los marcos de los paneles fotovoltaicos, la carcasa de los inversores, así como todas las estructuras metálicas presentes en la instalación. Esta puesta a tierra se realizará mediante cable de cobre desnudo, siguiendo la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

Finalmente, se debe recalcar que en esta etapa solo se utilizará el mismo material de la excavación y no otros materiales, tales como cemento.

Cimentación y construcción de subestaciones elevadora y de maniobras.

Esta actividad incluye el armado de las cimbras, el armado del acero de refuerzo y el colado de concreto para las cimentaciones donde se instalarán las estructuras.

El acero de refuerzo son varillas de acero que serán colocadas para absorber y resistir cualquier clase de esfuerzo, para poder ser utilizado deberá estar limpio y libre de todo

lodo, aceite o cualquier recubrimiento metálico que afecte su capacidad de adherencia cuando se coloque el concreto.

Las canalizaciones servirán para colocar los cables de control que unirán al equipo con los tableros de medición y protección.

Finalmente se rellenan y compactan todas las cepas de cimentación con material pétreo proveniente de un sitio autorizado, el cual es humedecido y compactado, por capas hasta alcanzar el nivel adecuado para las estructuras metálicas.

Obra electromecánica

Como parte de la construcción de la de las subestaciones se tendrá la obra electromecánica la cual consistirá en lo siguiente:

- Montaje de estructuras mayores y menores, las estructuras mayores se refieren a las columnas y traveses metálicas que soportan los buses aéreos para su conexión con los diferentes equipos.
- Tendido de buses: Se refiere a los trabajos de montaje, tendido y conexión de aisladores, herrajes, accesorios, tubos conductores que forman las canalizaciones de las distintas áreas de voltaje que componen la subestación y de cables conductores y de guarda
- Colocación del sistema de tierras: El sistema de tierras consiste en una cuadrícula de conductores de cobre enterrados y conectados entre sí y las varillas Copperweld, así como electrodos, localizados en la periferia de la cuadrícula; las varillas Copperweld irán alojadas en registros que permitan hacer lecturas al sistema de tierras.
- Montaje: Involucra el montaje de equipos en el área eléctrica tales como alimentadores, interruptores y cuchillas, banco y cargadores de baterías. Incluye el montaje de los centros de carga que controlarán y distribuirán los circuitos que requiera la subestación para el alumbrado y servicio eléctrico en general.
- Instalación de equipos de protección, control y medición: Incluye la instalación de los gabinetes que contienen todos los aparatos que protegen, registran, miden y controlan las funciones eléctricas de todos los equipos instalados en la subestación.

Hinca y trazo de las estructuras de soporte de los paneles

Las estructuras de soporte, se realizará mediante una hincadora hidráulica, mediante hincado directo para el anclaje de estas estructuras. La técnica de pre-taladro se emplea cuando el hincado directo no es posible, el procedimiento consiste en realizar un pre-taladro previo, seguido de éste se hace un relleno granular controlado del agujero y finalmente se hincan el perfil, pero gracias a las características del terreno, el método empleado será el de Hincado Directo, para lo cual se utilizará un molde especial con la forma del perfil del poste y golpeará repetidas veces la cabeza de este, introduciéndolo progresivamente en el terreno hasta llegar a la profundidad requerida de acuerdo con los resultados que el estudio geotécnico emita. Las estructuras serán galvanizadas a fin de protegerlas contra la corrosión, la profundidad del hincado se realizará a una profundidad entre 1.50 a 1.80 m.

Montaje de paneles solares

Los paneles se sujetarán por cuatro puntos, comunes 2 a 2 entre 2 paneles, definiéndose un sistema de sujeción específico para las fijaciones extremas de los paneles situados en los extremos de la parrilla. Se prevé un sistema de fijación alternativo y versátil para adaptarse a posibles cambios de paneles fotovoltaicos, desviaciones, etc., mediante la utilización de pinzas especiales. La fijación de los paneles situados en los extremos se realizará mediante el empleo de las pinzas de aluminio terminales.

Instalación de inversores

Para la conversión a corriente alterna se utilizarán 100 inversores, la electricidad generada se produce a baja tensión, por lo que se requiere elevarla a media tensión, por este motivo es necesario incorporar un transformador en el sistema. Los inversores y transformadores estarán integrados en las 50 estaciones de poder, previamente se realizarán las cimentaciones, para su instalación. Los inversores estarán repartidos en el área de paneles y se encontrarán dentro de las cabinas o centros de carga.

Instalación del sistema SCADA y estación Meteorológica

Esta propuesta incluye el suministro, instalación, configuración y puesta en marcha del sistema de control y monitorización SCADA y cuadros de control en el sitio. El sistema tiene todos los elementos necesarios para la adquisición de datos y comunicaciones, es

importante mencionar que este sistema también incluye la estación meteorológica, la cual estará al norte del proyecto.

Línea de interconexión

Para el establecimiento de la línea de interconexión se tendrán que desarrollar las siguientes actividades:

- Barrenación y anclaje a roca: En los casos donde la excavación de las cepas encuentre roca sana antes de los 3 metros de profundidad, se realizarán barrenaciones de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de profundidad, en las cuales se introducirán varillas de acero, conocidas como anclas, de una pulgada de diámetro; posteriormente se rellenará la cimentación colando mortero con aditivo expansor.
- Colocación de acero de refuerzo: Es el armado y colocación de varillas de acero que quedarán embebidas en el concreto de la cimentación y tienen como función principal soportar a las estructuras.
- Colado de concreto en cimentaciones: Es el colado de concreto en los moldes de las cimentaciones (cimbras), con las proporciones adecuadas de materiales, que al endurecerse adquiere la resistencia mecánica y durabilidad para soportar el peso de las torres. Las cimentaciones pueden ser de dos tipos: por zapata aislada o las cimentaciones ancladas en roca, este último tipo es muy usado debido a que en la zona existen afloramientos de roca madre a nivel del suelo.
- Relleno y compactado de cimentaciones: Una vez terminada la construcción de las cimentaciones, las cepas serán nuevamente rellenas, para lo cual preferentemente se utilizará el material extraído durante la excavación; en caso de que éste no sea adecuado para el relleno, se utilizará material de banco, adquirido en bancos o casas comerciales autorizados para su explotación comercial.
- Montaje de estructuras: Se refiere al armado de las torres de acero estructural galvanizado que servirán como soporte de la línea de transmisión. Puede realizarse manualmente (pieza por pieza) colocando cada pieza en su posición final, o partes de la torre pueden armarse a nivel del suelo, para después ser colocadas en su posición mediante el uso de una grúa.

- Colocación de sistemas de tierra: Consiste en el hincado de varillas metálicas éstas se conectan a cada pata con un cable de acero o cobre; el cual se entierra en zanjas de 30 cm de profundidad. La longitud de hincado de las varillas puede variar.
- Vestido de estructuras: Consiste en la colocación de los herrajes, aisladores, placas de aviso de peligro, numeración de las estructuras y accesorios en general de las torres que se preparan para el tendido de cables.
- Tendido y tensado de cable de guarda y conductor: Consiste en la colocación y tensado del cable de guarda y conductor en los brazos correspondientes

Generación de energía (Pruebas)

Se refiere a las actividades que se realizan para la verificación de la correcta operación de todos los equipos e instalaciones, sometiéndolos a pruebas operativas y una vez que se confirme la adecuada operación se procederá a energizar la subestación eléctrica.

Antes de iniciar la operación se realizarán pruebas para evitar accidentes propios de instalaciones que trabajan con corriente continua y también para asegurar que:

- No se dañen los equipos
- Comprobar que se cumplen los valores operativos garantizados por el contratista

Las pruebas consisten en lo siguiente:

- Terminación mecánica: donde se comprueba, de forma previa a la conexión del parque que todos los equipos se han instalado correctamente y que los diferentes sistemas se han instalado de acuerdo con las especificaciones de proyecto, haciendo hincapié en los sistemas de protección, además se hacen diferentes comprobaciones y medidas de tierras, aislamiento, polaridad, etc.
- Procedimiento de puesta en marcha: consiste en el protocolo de actuación para llevar a cabo la progresiva conexión y puesta en servicio de los diferentes sistemas y equipos.
- Pruebas de rendimiento: a efectuar durante un periodo no inferior a 3 días, durante la cual se comprobarán entre otros, el rendimiento del campo generador, la potencia instalada, el rendimiento de los inversores y el funcionamiento normal de todos los sistemas y equipos ante diferentes registros de irradiancia y temperatura.

- Pruebas de funcionamiento anuales: al final de un periodo estacional, se realizará nuevamente una inspección para comprobar el estado del parque (mantenimiento) y se realizará un cómputo del rendimiento realmente logrado por el parque en el periodo a través de los registros en contadores y en los equipos meteorológicos.

II.2.8 Operación y mantenimiento

➤ Operación

Una vez terminadas las obras de construcción, se desmontarán y se retirarán las instalaciones temporales correspondientes a dicha etapa. Todo residuo producto de las obras de construcción se transportarán y se dispondrán de acuerdo con la legislación correspondiente. Una vez retiradas las estructuras y maquinarias pesadas se podrá iniciar la etapa de operación y mantenimiento, tal y cómo se mencionó anteriormente, tendrá una duración estimada de 30 años con posibilidad a extenderse de acuerdo con las necesidades del Promovente.

Durante el día el Parque Fotovoltaico Iscali Solar, generará energía eléctrica en corriente continua, en una cantidad directamente proporcional a la radiación solar existente, y será convertida en corriente alterna por los inversores primero, después a través de los transformadores y la red de media tensión, durante la noche los inversores dejarán de inyectar energía a la red y se mantendrá en estado stand-by con el objetivo de minimizar el autoconsumo del parque. La operación de los inversores es totalmente automática.

Durante la etapa de operación del sistema se consideran alrededor de 15 operarios físicamente ubicados en la planta solar fotovoltaica para labores de operación, monitorización y vigilancia.

➤ Mantenimiento

Se realizarán las labores de mantenimiento del Parque, que consisten en limpieza de los paneles solares y una inspección visual de las instalaciones.

El lavado de los paneles se requiere para eliminar el polvo que se va depositando en los mismos, esta actividad se realizará una o dos veces al año, de acuerdo con las necesidades. Las cantidades de agua a utilizar son menores, se requiere alrededor de 0.9 litros por panel por evento.

La instalación y montaje de los módulos contemplan un modo de limpieza llamada "F2" (cara a cara), lo que permite la separación de las filas de los trackers para ser colocado cara a cara. Este tipo de limpieza puede realizarse de forma más rápida y eficiente, por lo que no se requerirán grandes volúmenes de agua desionizada, la cual será adquirida de casas comerciales.

El agua producto del lavado de los paneles es agua mezclada con restos de polvo, semejante a la que se genera con agua lluvia sobre cualquier superficie expuesta a partículas de polvo, como, por ejemplo, el techo de una casa, por lo que no requieren un manejo especial y su disposición será sobre el terreno que rodea a cada seguidor.

Por otra parte, se realizarán mantenimientos a los caminos mediante riego para no levantar polvos y se hará control de malezas al interior del parque, esto con el objetivo de evitar que este tipo de vegetación interfiera y ponga en riesgo la operación segura de los caminos y de los paneles. Se harán inspecciones periódicas para verificar que todos los elementos que conforman la línea de transmisión (conexiones, sistema de tierra, hilo conductor, etc) se encuentren en condiciones óptimas y en caso contrario proceder a su sustitución.

II.2.9 Abandono del sitio

La etapa de desmantelamiento y abandono del sitio tomará **un año** realizarla y se emplearán a 100 personas aproximadamente para lograrlo. Para esta fase se realizarán dos actividades, principalmente:

➤ Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones

El Proyecto está considerado para operar por un periodo de 30 años, sin embargo, como se puede seguir utilizando la misma infraestructura para adaptar las nuevas tecnologías en un futuro y gracias al mantenimiento permanente, la vida del parque podría prolongarse. No obstante, cuando la vida útil del Proyecto termine por cualquier circunstancia, se procederá al desmantelamiento siguiendo, al menos, los siguientes pasos:

1. Desconexión de la red
2. Desmantelamiento de los paneles solares
3. Desmantelamiento de las instalaciones eléctricas
4. Restauración del terreno

En su momento se elaborará un programa detallado de desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

➤ **Restauración de la zona donde se ubicó el Parque Fotovoltaico**

La restauración de la zona donde se ubicarán los paneles y los caminos serán restaurados a través de actividades propias de arado y barbecho debido a que la mayor parte de la superficie donde se emplazará el proyecto corresponde a zonas agrícolas.

Por otro lado, en las superficies donde se registró el remanente de la vegetación forestal, se llevarán a cabo acciones de restauración con vegetación correspondiente a la vegetación nativa reportada o, en su caso, con especies nativas de las zonas aledañas con el fin de restaurar la cubierta vegetal y paisajística y dejarla tal como estaba antes de que el parque se instalara.

II.2.10 Representación gráfica regional

La Región es un concepto que se usa de manera amplia en diversos campos del saber, y también es referencia para el quehacer político y económico. Su ámbito de aplicación es muy amplio y las interpretaciones del contenido son variables. Como instrumento de planificación y gestión económica y territorial, la Región ha sido incorporada en los diversos procedimientos de intervención empresarial y estatal. Una Región puede ser entendida, de manera general como un territorio que constituye una unidad homogénea en un

determinado aspecto por circunstancias históricas, políticas, geográficas, climáticas, culturales, lingüísticas o de otro tipo.

Así, existen diversas maneras de segmentar un territorio o país para entender mejor su dinámica y las relaciones entre sus habitantes. Con esta finalidad, la SEDATU elaboró una metodología y un mapa de regionalización funcional de México, donde la Región funcional, se establece como el área en donde ocurren relaciones estrechas, que pueden o no sobrepasar, por su interdependencia y vinculación, límites nacionales, estatales o municipales, esto con la finalidad de analizar el territorio nacional a partir de dinámicas económicas y sociales de la población y clasificar cada región en el país en 5 grupos de acuerdo a sus características.

Por tanto, la regionalización funcional, es la regionalización construida a partir del análisis de redes de circulación, flujos de personas, bienes e información económica y social, la cual se orienta a la determinación de estructuras económicas caracterizadas por convergencias de interacciones de diferentes órdenes entre la población y sus fuentes de empleo.

Las 5 categorías a partir de la regionalización funcional, de acuerdo con SEDATU son:

- Sistemas Urbanos Rurales (SUR)
- Subsistemas Urbanos Rurales (Subsur)
- Centros Articuladores del Sistema (CAS)
- Centros Integradores de Servicios Básicos Urbanos (CISBaB)
- Centros Integradores de Servicios Básicos Rurales (CISBar)

En este contexto, el proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar, se ubica dentro del municipio Carmen, en Campeche, por lo que, de acuerdo con la clasificación realizada por la SEDATU, forma parte de la categoría de regionalización funcional correspondiente a Subsistemas Urbanos Rurales (Subsur), los cuales a diferencia de los Sistemas Urbanos Rurales (SUR), son

"espacios de menor jerarquía urbano-regional, por ser ciudades entre pequeñas y medias, mayores de 15 mil habitantes y menores de 300 mil pero de alta capacidad productiva tanto en bienes como servicios. Conectan, complementan y apoyan las actividades realizadas en los SUR al estar ubicados, principalmente, sobre los corredores comerciales del país. Se cuenta con la capacidad de producir población calificada, así como

con infraestructura que facilita el intercambio de mercancías e información a nivel nacional". (SEDATU, 2015)

Por otro lado, de acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios de México, el estado de Campeche se ha dividido en 4 grandes regiones naturales de acuerdo con las características del medio físico como son su relieve, clima, flora, fauna, etc. Asimismo, dependiendo de los recursos que existen en cada región y sus posibilidades, los habitantes desarrollan sus actividades productivas y económicas. De acuerdo con esta clasificación las 4 grandes regiones en las que se divide el estado son:

- Región de la Costa
- Región de la Montaña
- Región de la Selva
- Región de los Ríos

De acuerdo con esta clasificación, el proyecto, por ubicarse en el municipio Carmen, pertenece a la Región de los Ríos la cual se llama así porque en esta región, situada al suroeste del estado, se ubican la mayoría de los ríos de Campeche.

El clima es cálido húmedo como en el resto del estado, pero con lluvias más abundantes. La vegetación es parecida a las de las regiones de la costa y de la selva, abundan el mangle y las plantas tropicales.

En el agua dulce de los ríos viven especies como el pejelagarto, la mojarra y el bobo; se encuentran también caimanes y diferentes tortugas, culebras y aves como las garzas.

En la Laguna de Términos desembocan la mayor parte de los ríos de Campeche, depositando en ella sus aguas dulces. Como está separada del Golfo de México únicamente por la Isla del Carmen, la laguna también recibe el agua salada del mar.

La mezcla de las aguas dulces de los ríos y la salada del mar ha permitido el desarrollo de una gran variedad de especies acuáticas.

En sus aguas encontramos peces como peje rey, pámpano, robalo, sierra, guachinango, pargo, tiburón, cazón, además de mariscos como jaiba, camarón, langostas, ostiones, caracoles y almejas.

Otras especies como delfines, nutrias, manatíes, cocodrilos, tortugas, pelicanos y cigüeñas han encontrado en este sitio un lugar favorable para su desarrollo, por lo que se constituyó la reserva ecológica de la Laguna de Términos, destinada a la protección de esas especies. Los habitantes de esta región se dedican a la pesca, la agricultura y la ganadería, cultivan el mango manila, el plátano y la caña de azúcar.

También en esta región contamos con restos de la cultura maya en las zonas arqueológicas de El Tigre y Guarixes.

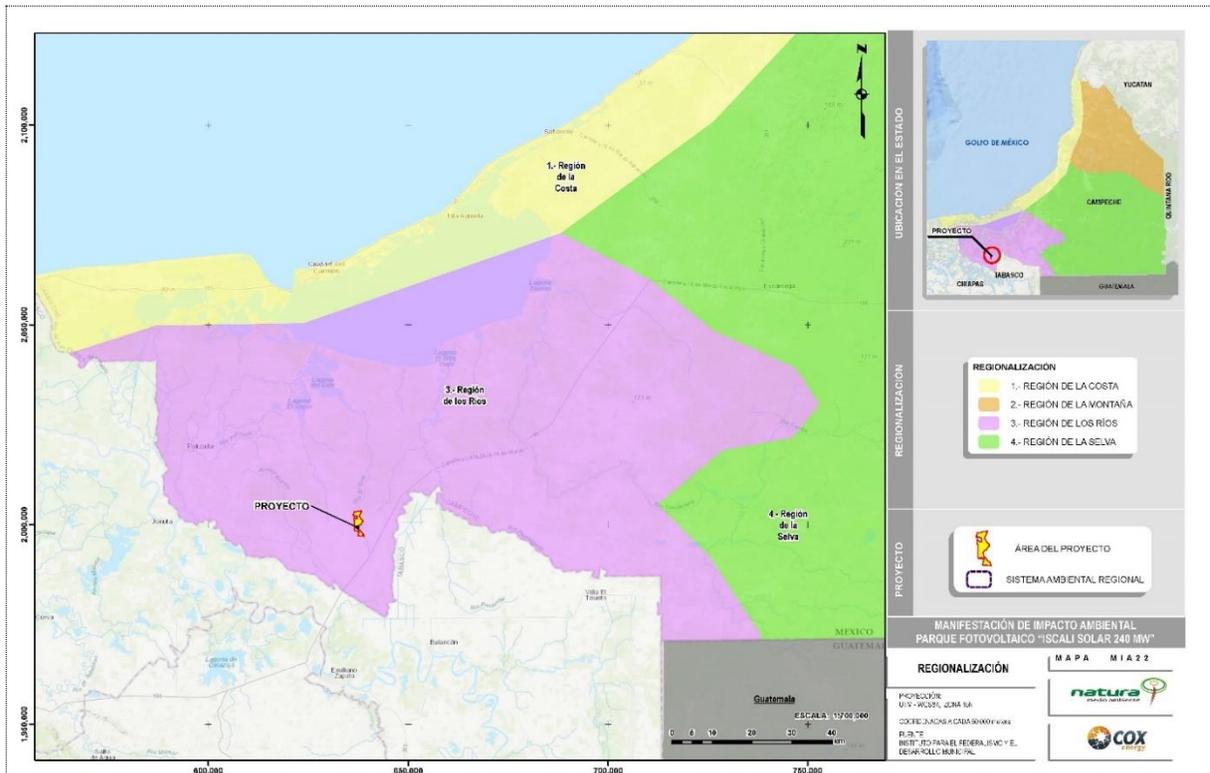


Figura II-9 Representación Gráfica regional del Proyecto

II.2.11 Representación gráfica local

El proyecto se ubica al Sur del municipio del Carmen, a la altura del kilómetro 172.5 de la carretera Federal 186 Chetumal - Villa Hermosa. La cabecera municipal se ubica, a aproximadamente 243 km por vía terrestre del proyecto, por lo que los centros poblacionales más cercanos son:

- Santa Cruz, Carmen, Campeche a 9.8 km de distancia
- Chablé, Emiliano Zapata, Tabasco a 27 km de distancia,
- Miguel Hidalgo y Costilla a 12 km de distancia
- Playa Larga a 17 km de distancia

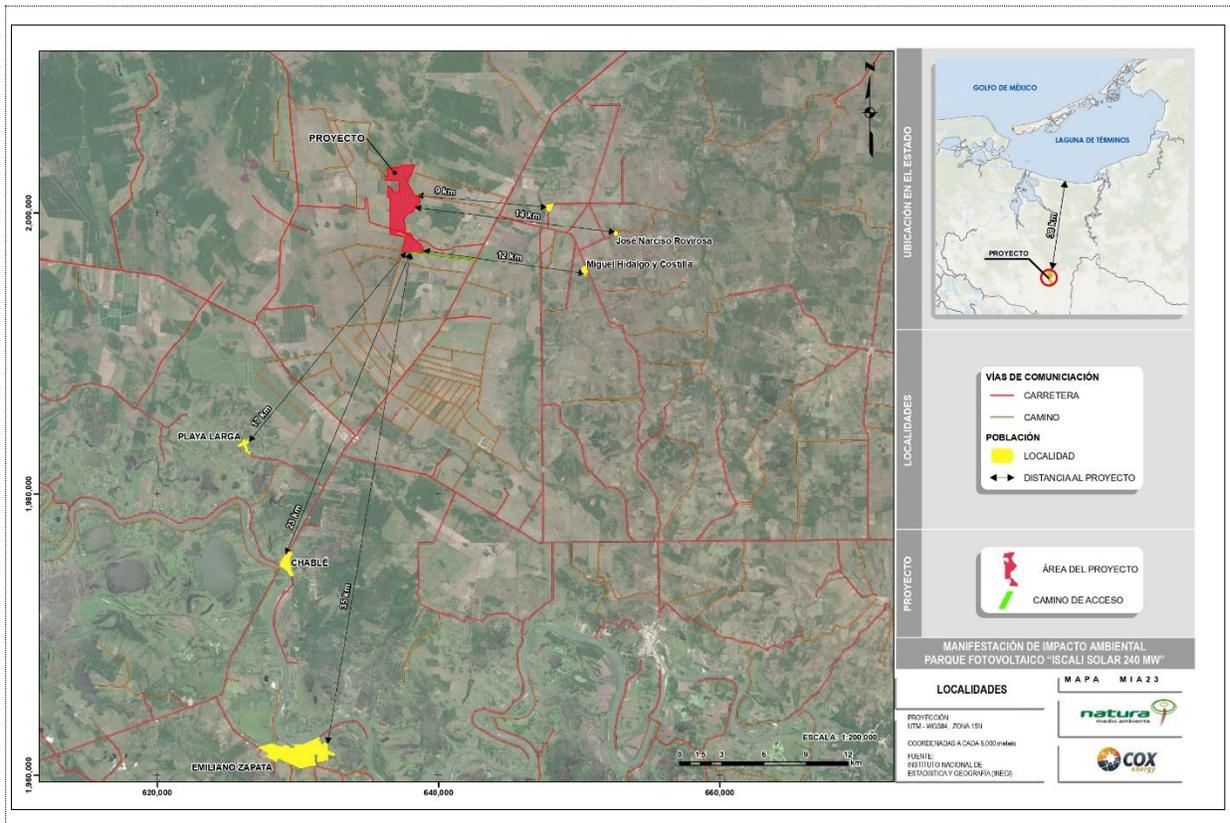


Figura II-10 Representación gráfica local del Proyecto

II.2.12 Residuos.

Los residuos sólidos y líquidos que serán generados en las diferentes etapas del proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" serán estrictamente manejados conforme a la normatividad vigente en la materia y gestionados por empresas autorizadas. Todas las fases por las que transite el proyecto estarán sujetas a lo estipulado en Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR); 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 Atmosfera (RLGEEPA-PCCA) y la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Con base en las leyes expuestas, se definen conceptos relacionados con los residuos sólidos y líquidos, así como los vinculados con las emisiones a la atmósfera.

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).

Residuos Sólidos Urbanos: 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

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.

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 trasfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta ley (LGPGIR, Art. 5, Frac. XXXII).

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o de energía (RLGEEPA-PCCA, Art. 6, Frac II).

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

Aguas residuales: Las aguas 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).

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).

II.2.12.1 Residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción

Residuos que serán generados en la etapa preparación del sitio y construcción

Tanto la Etapa "Preparación del Sitio" como la correspondiente a la de la "Construcción" del Proyecto están programadas para que inicien y concluyan en un promedio de 24 meses.

Como se mostró más arriba, la etapa de Preparación del Sitio abarcará un lapso promedio de 5 meses, mientras que la Etapa de Construcción contará con 21 meses, en promedio, para su conclusión.

Cada etapa y fase tienen asignados recursos humanos de acuerdo con los requerimientos del proyecto, quienes a su vez estarán contratados por un lapso determinado.

En **primer lugar**, relacionado con la cantidad de **Residuos Sólidos Urbanos** (RSU) que se generará a lo largo de esta Etapa, será variable porque **dependerá de la cantidad de empleados** presentes y del periodo por el cual fueron contratados. El cálculo de la cantidad total de los RSU que serán generados por el personal que estará laborando durante la etapa de preparación y construcción del proyecto fue estimado con base en los supuestos siguientes:

1. En primer lugar, con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, fue estimado el promedio de RSU generados⁵ por el Municipio de Carmen, Campeche, es de 230,000 kg por día, aunado a esto si dividimos dicha cantidad entre el número de habitantes del municipio (221,094 hab.) se tiene que una tasa de 1.040 kg/habitante/día, o **1.040 kg per cápita por día**.

2. Con base en el promedio estimado, para el cálculo de la cantidad de RSU que podría generar cada trabajador fue considerada una semana de trabajo de seis días (de lunes a sábado) en la que cada empleado contará con una jornada laboral de ocho horas diarias. Con estos datos, se empleó la siguiente fórmula para conocer la cantidad promedio que cada persona vinculada con esta etapa del proyecto podría generar:

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

$$\text{Generacion de residuos} = \frac{8 h}{\frac{24 h}{1.040}} \text{ kg}$$

⁵ <https://www.inegi.org.mx/temas/residuos/>

Generacion de residuos = 0.3467 kg/trabajador/jornada laboral

3. El resultado de la fórmula resalta que, con seis días de trabajo y una jornada laboral de ocho horas, cada trabajador generará **0.3467 kg por jornada**.

Derivado de los tres supuestos anteriores, se considera que 200 trabajadores laborarán en promedio 24 meses en las etapas de "Preparación del Sitio y Construcción" y generarán en promedio 69.34 kg de RS por día; la suma al mes será de 1,664.14 kg y al año los RS estimados ascenderán a **19,969.92 kg en total**.

Las etapas de preparación del sitio y construcción contarán con espacios para el almacenamiento de residuos, los cuales estarán ubicados en el área de almacén y campamento, algunos de estos espacios estarán habilitados para ser utilizados durante toda la vida útil del proyecto por lo que a continuación, se presenta el manejo de residuos sólidos urbanos durante la etapa de preparación del sitio y construcción:

- Se colocarán contenedores específicos para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Dentro del área del proyecto se colocará un área de acopio temporal para el almacenamiento de los residuos, dicho depósito, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos sólidos, que su destino final será en centros que cuenten con las autorizaciones necesarias y solo se contratarán transportistas o prestadores de servicios debidamente acreditados y autorizados.

Aguas Residuales

La generación de aguas residuales que se producirán durante la etapa de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo.

Para la disposición de dichos residuos, durante la realización de las obras se contará con el servicio de sanitarios o letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores.

Residuos peligrosos

En segundo lugar, además de los RSU se prevé generar una mínima cantidad de residuos peligrosos durante la etapa de Operación y mantenimiento del Parque, mismos que serán depositados en el almacén ya mencionado para su posterior traslado a un sitio de confinamiento autorizado por parte de una empresa que preste servicios de esta naturaleza quien será responsable del adecuado manejo de estos. Cabe señalar que la empresa contratada para tales efectos deberá contar con las autorizaciones emitidas tanto por la SEMARNAT como por el gobierno del estado de Campeche. Los residuos peligrosos que se prevén generar son los siguientes:

- Aceites
- Grasas
- Filtros impregnados
- Baterías
- Botes y contenedores

Por lo que, debido a lo explicado en el párrafo anterior, el promovente se registrará como microgenerador de RP, en caso de que exceda las cantidades permitidas en dicha categoría, solicitará el cambio pertinente ante la autoridad.

Emisiones a la Atmosfera y Ruido

No se prevén fuentes de generación de ruido, sin embargo, se espera que la emisión de ruido se dé con mayor intensidad en la etapa de preparación del sitio y construcción, para lo cual se tendrán actividades de revisión a la maquinaria para no exceder los límites máximos permisibles, por lo que las emisiones presentes serán las siguientes:

- Emisiones de ruido (maquinaria y vehículos)
- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera (vehículos y maquinaria)
- Emisiones de polvo (vehículos y maquinaria)

Residuos Reutilizables y Reciclables

Los residuos sólidos reutilizables y reciclables como: papel, plástico, latas de aluminio, vidrio, metal y madera, serán separados de acuerdo con su tipo de material y al uso que se les haya dado y depositados donde indiquen las autoridades de los centros de población.

Una vez identificados y separados los residuos sólidos no peligrosos, se verificará que los que no sean reutilizados y/o reciclados se dispongan por proveedores autorizados.

II.2.12.2 Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento.

Durante los 30 años que el Proyecto estará en operación, contará con una plantilla laboral de 15 personas, quienes generarán 1,497.74 kg de RS al año. Como se puede constatar en esta etapa la generación de RSU será mínima, aun así, se mantendrá el almacén de residuos establecido en las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán contenedores específicos para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos y para la disposición final será contratado el servicio de una empresa autorizada vinculada con la materia para que realice las recolecciones periódicas y haga la disposición final.

Residuos peligrosos

En segundo lugar, además de los RSU se prevé generar una mínima cantidad de residuos peligrosos durante la etapa de Operación y mantenimiento del Parque, mismos que serán depositados en el almacén ya mencionado para su posterior traslado a un sitio de confinamiento autorizado por parte de una empresa que preste servicios de esta naturaleza quien será responsable del adecuado manejo de estos. Cabe señalar que la empresa contratada para tales efectos deberá contar con las autorizaciones emitidas tanto por la SEMARNAT como por el gobierno del estado de Campeche.

Emisiones a la Atmosfera y Ruido

En la **etapa de operación** sólo se requerirán vehículos (fuentes móviles) para transporte de personal para el mantenimiento.

Una vez terminada la construcción solo se emitirá a la atmósfera el ruido provocado por la transmisión de energía eléctrica, tanto en la línea como la subestación eléctrica, la cual se encuentra entre los 10 y 20 decibeles, parámetros de tolerancia para el oído humano.

Aguas residuales

Las aguas residuales que serán generadas provendrán del lavado de los paneles, la cual se requiere para eliminar el polvo que se va depositando en los mismos y que se encuentra en suspensión en el aire, esta actividad se realizará una vez al año, a fines de la primavera,

mediante aplicación por aspersión con agua desionizada, sin detergentes ni aditivos. Se utilizarán anualmente alrededor de 0.9 litros por panel.

El agua residual del lavado de los paneles es agua mezclada con estos restos de polvo, es semejante a la que se genera con agua lluvia sobre cualquier superficie que esté expuesta a las partículas que se encuentran en suspensión y que se van depositando en el tiempo, como por ejemplo el techo de una casa, por lo que no requieren de un manejo especial debido a que no contendrán ningún tipo de contaminante

Aunado a lo anterior, otro tipo de aguas residuales que se generarán durante la operación del Proyecto provendrán de los servicios de los sanitarios para los trabajadores, se utilizarán sanitarios con depósitos para evitar descargas y se contratará a una empresa para su recolección periódica y disposición final en sitios autorizados.

En el caso de que se realizarán letrinas para el control de los residuos líquidos sanitarios durante la etapa de operación y mantenimiento se construirá una fosa séptica junto a las oficinas permanentes ubicadas en las subestaciones elevadora y de maniobras que cumplirán con la normatividad vigente en la materia. La gestión de las aguas residuales será subcontratada a una empresa autorizada para desarrollar este tipo de servicio.

En el caso de que se realizarán letrinas se cumplirá con lo establecido en la normatividad ambiental vigente de competencia estatal y federal.

II.2.12.3 Almacén temporal de residuos peligrosos

El lapso transcurrido entre la generación del residuo hasta su entrega a un gestor autorizado es considerado como almacenamiento temporal. De acuerdo con la legislación vigente en la materia, esta clase de residuos no superarán los seis meses.

El almacenamiento temporal se realizará de tal forma que no den 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 realizará 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.
- Se contará con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles
- El almacenamiento se realizará en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, emisiones, explosiones e incendios

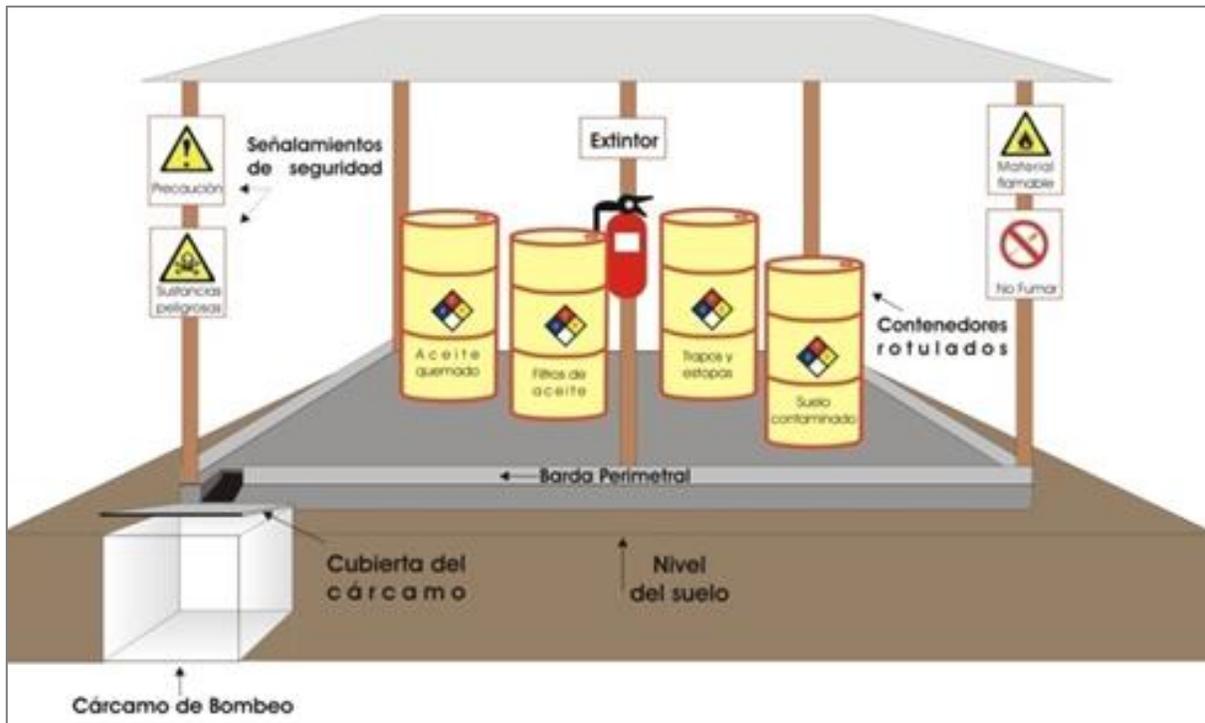


Figura II-11 Almacén temporal de residuos peligrosos

Disposición final de los residuos sólidos y líquidos

Es necesario tener en cuenta que por la naturaleza de los residuos sólidos y líquidos que serán generados en las distintas etapas del proyecto, estos serán gestionados integralmente por empresas especializadas y autorizadas para su acopio, reciclaje, aprovechamiento y disposición final. Las empresas que serán contratadas deberán estar irrestrictamente registradas y vigentes ante la SEMARNAT⁶ y ante el gobierno del estado de "Campeche para la prestación del servicio y serán ellas las responsables de la disposición final de todos los residuos generados por el proyecto. Aunque serán generados residuos no peligrosos, estos serán reciclados por las empresas contratadas con la finalidad de que sean aprovechados eficientemente.

⁶ Las empresas que potencialmente pueden ser contratadas deberán estar registradas en el siguiente padrón de la SEMARNAT: <http://www.semarnat.gob.mx/transparencia/transparencia-focalizada/residuos/empresas-autorizadas-para-el-manejo-de-residuos>

II.2.12.4 Generación de gases efecto invernadero

Para la estimación de gases considerados como de efecto invernadero se consideraron H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) afirma que en 2015 México emitió 683 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e)⁷ de gases de efecto invernadero (GEI). El INECC destaca que, en 1990, las emisiones de GEI en México fueron 445 MtCO₂e. Entre 1990 y el 2015 las emisiones de México aumentaron un 54%, con una tasa de crecimiento anual (TCMA) de 1.7%. No obstante, la TCMA del 2010 al 2015 disminuyó a 0.8%. Asimismo, de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales de CO₂ derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles⁸. Este porcentaje sitúa a México en el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo responsables del cambio climático. En este contexto, la línea base⁹ de la Estrategia Nacional de Cambio Climático¹⁰ supone que las emisiones de GEI de México alcanzarían 960 MtCO₂e en 2020, 1,276 MtCO₂e en 2030, y 2,257 MtCO₂e en 2050.

⁷ INECC. *Resultados del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, 2018*. Documento disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/articulos/presentacion-de-los-resultados-del-inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-152782>

⁸ Agencia Internacional de Energía, (2012). *CO Emissions from Fuel Combustion*. París, Francia: OCDE/AIE.

⁹ La línea base de emisiones GEI para México es una proyección tendencial de las emisiones de GEI en ausencia de acciones de mitigación. Se construye a partir de los datos del Inventario Nacional de Emisiones de GEI (INEGEI), las Prospectivas Sectoriales y las proyecciones de crecimiento del PIB y la población.

¹⁰ La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Asimismo, 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. Este instrumento de política pública fue publicado el 3 de junio de 2013. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/estrategia-nacional-de-cambio-climatico-vision-10-20-40>

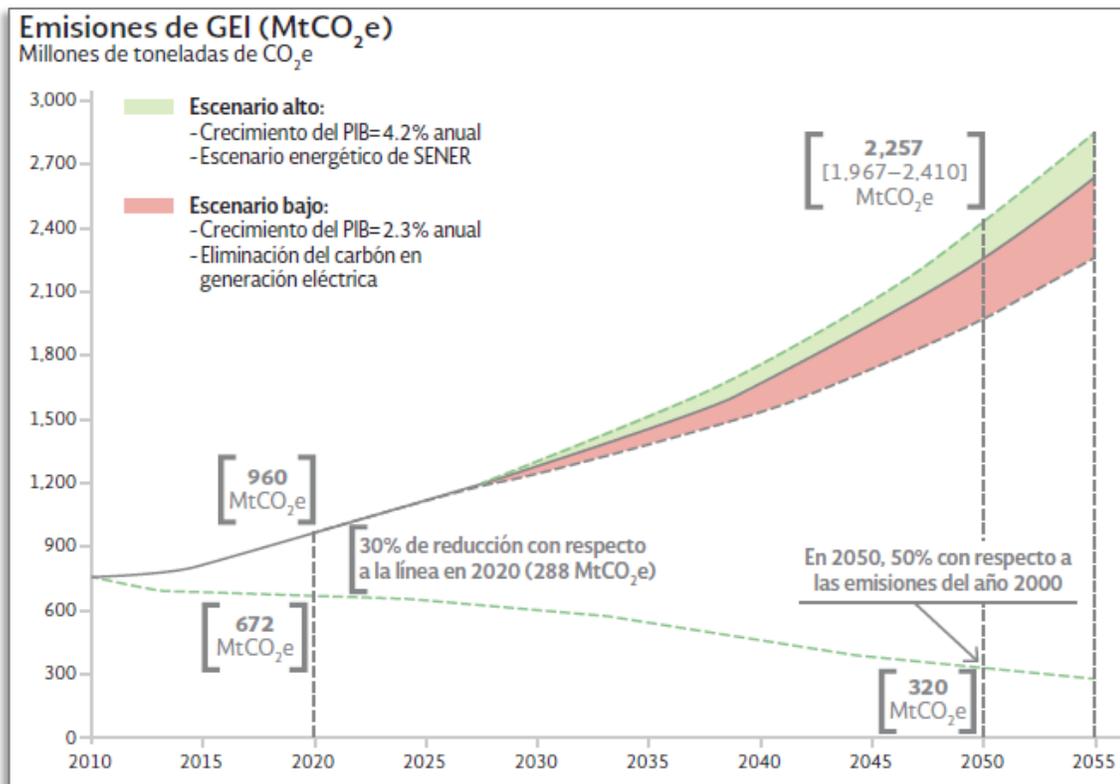


Figura II-12 Línea base y trayectoria objetivo de emisiones GEI en México 2010-2050.

Ante este escenario, la Estrategia Nacional de Cambio Climático propone alcanzar las siguientes metas para reducir las emisiones en México:

- Al 2020, abatir emisiones en un 30% (288 MtCO₂e) con respecto a la línea base, y
- Al 2050, reducir emisiones a un 50% (320 MtCO₂e) de las registradas en el año 2000.

En esta dirección, una de las estrategias de este instrumento de política pública es **acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia**, cuyas líneas de acción se destacan las siguientes:

- Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social.
- Fomentar la participación del sector privado y paraestatal en la generación de energía eléctrica con fuentes renovables de energía y la cogeneración eficiente.

En el caso particular del proyecto que nos ocupa, al tratarse de energías limpias, se estimará en primera instancia la generación de emisiones para la etapa de preparación del sitio y construcción y posteriormente para la operación y mantenimiento, así como las acciones ambientales propuestas para minimizar en lo posible las emisiones contaminantes que pudieran generarse por la obra constructiva.

II.2.12.4.1 Cálculos

Para el cálculo de las emisiones que el proyecto generará durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación fue utilizada la Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE)¹¹, dicha calculadora utiliza los datos sobre el consumo de combustibles los cuales multiplicados por un factor de emisión (establecido en la calculadora) estimarán las emisiones de Compuestos y Gases de efecto Invernadero (CyGEI), dependiendo del tipo de actividad y combustible. Como se puede observar en la Figura siguiente, la calculadora de emisiones clasificara las actividades por sector, subsector y actividad y como resultado nos proporcionara los resultados más aproximados de las emisiones de GEI (tCO₂), emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O. Para el caso particular del Proyecto, los cálculos se obtuvieron con base a una investigación de consumo de combustibles por maquinaria, por lo que a continuación se presentarán los resultados de las emisiones por etapa del proyecto.

¹¹ http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/aire/calculadora_de_emisiones_para_el_rene_v6.xlsm

Figura II-13 Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones (RENE).

Preparación del sitio y construcción

Para la preparación y construcción del sitio se tiene previsto utilizar el tipo y número de maquinaria que se menciona en la siguiente tabla.

Tabla II-19 Maquinaria a utilizar en la preparación y construcción del sitio

Concepto	Total	Concepto	Total
Hincadoras hidráulicas	20	Vibradores	15
Grúas	5	Tractores sobre llantas / orugas	7
Retroexcavadoras	7	Manipuladores telescópicos	10
Traccionadoras	7	Tractores con remolque	10
Plantas soldadoras	7	Cargadoras de cuatro ruedas directrices	15
Cortadores manuales	15	Moto conformadoras	4
Compresores de aire 250 psi	15	Desbrozadora industrial	13
Camiones de carga pesada	15	Retroexcavadora	2

Camiones de transporte de estructura	6	Moto conformadoras	1
Camiones de transporte de cableado y varios	20	Grúas	2
Camiones de transporte de equipos	25	Manipuladores Telescópicos	2
Camiones de transporte de concreto	20	--	--

Una vez que se tiene el tipo de maquinaria se consultó el consumo de combustible aproximado en fuentes de internet¹², sin embargo, debido a la carencia de información con respecto al tema, se proponen dos escenarios, uno donde toda la maquinaria utiliza combustible tipo Diésel y otro donde toda la maquinaria utiliza gasolina. Finalmente, el estimado de litros de combustible que consume cada maquinaria se multiplicó por las jornadas de trabajo que existen en 12 meses (las cuales corresponden a 288 jornadas) considerando el supuesto que de que toda la maquinaria se usará a lo largo de los 12 meses supuesto que no es probable, dichos meses representan la duración de las etapas de preparación del sitio y la construcción. Cabe mencionar que solo se consideró a la maquinaria que utiliza combustibles fósiles ya que para el caso de la maquinaria que usa energía eléctrica se consideraron como emisiones irrelevantes.

Por lo que el total de litros de gasolina o diésel que consume la maquinaria a utilizar en el parque se presenta en la siguiente tabla¹³.

Tabla II-20 Combustible total por unidades de maquinaria a utilizar

Concepto	Unidades	Litros totales
----------	----------	----------------

¹² <https://docplayer.es/18943373-Consumo-de-combustible.html>

¹³ Dicha tabla se presenta como Anexo C02 Estimación del consumo de combustible

Hincadoras hidráulicas	20	691200
Grúas	5	443520
Retroexcavadoras	7	177408
Vibradores	15	656640
Tractores sobre llantas/orugas	7	241920
Manipuladores telescópicos	10	322560
Tractores con remolque	10	1267200
Cargadoras de cuatro ruedas directrices	15	294796.8
Moto conformadoras	4	87552
Desbrozadora industrial	13	41932.8
camiones de carga pesada	15	829440
camiones de transporte de estructura	6	331776
camiones de transporte de cableado y varios	20	829440
camiones de transporte de equipos	25	864000
camiones de transporte de concreto	20	552960
Retroexcavadora	2	50688
Moto conformadoras	1	21888
Grúas	2	177408
Manipuladores telescópicos	2	64512
TOTAL	243	7,946,841

Por lo que, de acuerdo con la calculadora de emisiones del Registro Nacional de Emisiones por un total de **7,946,841 litros de Diesel** se emiten **24,332.58 tCO₂e anualmente**¹⁴.

¹⁴ Dicho cálculo se presenta como Anexo C02 Cálculo de emisiones utilizando Diesel

Con respecto al escenario en el que toda la maquinaria utilice algún tipo de gasolina se tiene que por un total de **7,946,841 litros de gasolina** se emiten **19,340.05 tCO₂e** **anualmente**¹⁵.

Con respecto a la aseveración anterior en ninguno de los escenarios es necesario que la promovente reporte las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto ya que las emisiones que se generarán para la construcción del parque no exceden las 25,000.00 tCO₂e.

Operación y mantenimiento

Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto no se tiene previsto utilizar ningún tipo de maquinaria a excepción de camionetas pick-up para el transporte y mantenimiento dentro del parque y este tipo de emisiones serían las únicas por generar ya que la energía que se producirá dentro del parque es de cero emisiones ya que es generada a partir de la radiación solar por lo que el consumo de gasolina de las camionetas pick-up se estimó con base al conocimiento propio y se menciona en la siguiente tabla.

Tabla II-21 Consumo de gasolina necesario por un periodo anual para la etapa de operación del parque

Concepto	Unidades	Consumo	Consumo total	Consumo por jornadas/año
Camionetas Pick-up	5	10	50	14,400

Por lo que con base en la tabla anterior y de acuerdo con la calculadora de emisiones del Registro Nacional de Emisiones por un total de **14,400 litros de gasolina** se emiten **35.04 tCO₂e** **anualmente**¹⁶, razón por la cual las emisiones resultan ser mínimas por lo que de igual forma no es necesario que la promovente reporte las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto.

¹⁵ Dicho cálculo se presenta como Anexo C02 Calculo de emisiones utilizando Gasolina

¹⁶ Dicho cálculo se presenta como Anexo C02 Calculo de emisiones etapa de operación.

Como acciones ambientales propuestas para minimizar en lo posible las emisiones contaminantes que pudieran generarse por la obra constructiva se propone el monitoreo periódico de la maquinaria y de las camionetas pick-up para tener los motores en buen estado, así como no tener encendidos los motores de la maquinaria cuando no se estén utilizando.

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

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APPLICABLES.....	III-1
III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	III-3
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (DOF: 07/09/2012)	III-3
III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC).....	III-12
III.2 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN	III-17
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)	III-18
III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)	III-18
III.2.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).....	III-19
III.2.4 Sitios Ramsar	III-20
III.2.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	III-21
III.2.6 Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates	III-23
III.2.7 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	III-24
III.2.8 Corredores Biológicos.....	III-25
III.2.9 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)	III-26
III.2.10 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC).....	III-27
III.2.11 Monumentos y sitios arqueológicos, artísticos e históricos	III-28
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE ORDEN FEDERAL	III-29
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)	III-30
III.3.2 Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2014-2018.....	III-33
III.3.3 Programa Nacional de Infraestructura (PNI), 2014-2018.....	III-35
III.3.4 Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028	III-37
III.3.5 Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40	III-40
III.4 PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS SECTORIALES	III-40
III.4.1 Programa Sectorial de Energía 2013-2018	III-40
III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT)	III-42
III.4.3 Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018	III-44
III.4.4 Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018.	III-46
III.4.5 Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031	III-47
III.4.6 Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031	III-48
III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).....	III-49
III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Campeche (2015 – 2021).....	III-49
III.5.2 Plan Municipal de Desarrollo de Carmen 2015 – 2018.....	III-56
III.6 LEYES DE ORDEN FEDERAL	III-58
III.6.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	III-58
III.6.2 Ley de Planeación.....	III-60
III.6.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	III-62
III.6.4 Ley General de Vida Silvestre.....	III-65

III.6.5	Ley de la Industria Eléctrica.	III-70
III.6.6	Ley de Transición Energética.	III-76
III.6.7	Ley General de Cambio Climático.	III-77
III.6.8	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	III-79
III.6.9	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	III-85
III.6.10	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	III-90
III.6.11	Ley de Aguas Nacionales.	III-96
III.6.12	Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas.	III-99
III.7	REGLAMENTOS DE LEYES DE ORDEN FEDERAL.....	III-101
III.7.1	Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.	III-101
III.7.2	Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica	III-102
III.7.3	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	III-105
III.7.4	Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	III-111
III.7.5	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	III-117
III.7.6	Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. III-120	
III.7.7	Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética	III-121
III.7.8	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico	III-122
III.7.9	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-124
III.7.10	Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	III-125
III.7.11	Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos III-128	
III.8	LEYES DE ORDEN ESTATAL.....	III-128
III.8.1	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche	III-128
III.8.2	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable	III-134
III.8.3	Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche.....	III-135
III.8.4	Ley de Vida Silvestre del Estado de Campeche	III-140
III.9	REGLAMENTOS DE LEYES ESTATALES	III-142
III.9.1	Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche III-142	
III.10	REGLAMENTOS DE LEYES MUNICIPALES	III-143
III.10.1	Reglamento en Materia de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen III-143	
III.11	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	III-148
III.12	INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO	III-151
III.12.1	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	III-151
III.12.2	Protocolo de Kioto de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. III-154	
III.12.3	Acuerdo de París para la Alianza mundial para detener el uso del carbón	III-156



III.13 CONCLUSIONES GENERALES..... III-160

CONSULTA PÚBLICA

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

Para determinar una metodología válida que pueda cuantificar la correspondencia del Proyecto con los ordenamientos que se citan en el presente capítulo, se requiere utilizar, dos definiciones importantes (escala y medición), esto como resultado nos dará una **“Escala de Grado de Correspondencia**, y para ello describiremos, ¿qué es una escala? y ¿qué es medición?

De acuerdo con la RAE (Real Academia Española, 2001) 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).

Con relación a las variables que se evaluarán (instrumentos de legislación y grado de correspondencia), se empleará una escala nominal (Orlandoni Merli, 2010) por las características de dichas variables. Una escala nominal, es nominal si los datos son etiquetas o categorías que se usan para definir un atributo de un elemento. Los datos nominales pueden ser numéricos o no numéricos. Por ejemplo:



Figura III-1 Ejemplo de escala nominal

Lo anterior nos da las bases para poder organizar y evaluar cuantitativamente la correspondencia del Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar con los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades que integran el Proyecto. La Correspondencia se medirá en tres grados, siendo estos: Alto, Medio y Bajo, para ello se tiene la siguiente tabla que describe cada nivel.

Tabla III-1 Grado de correspondencia

	GRADO	DESCRIPCIÓN
Correspondencia	Alto	El proyecto aplica, identifica y relaciona las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal.
	Medio	El proyecto permite adecuar la aplicación, identificación y relación de las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	Bajo	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 que indica la Guía MIA-Regional, Cap. III.		

La evaluación de los instrumentos de vinculación será evaluada, con la escala de correspondencia, teniendo así una Alta Correspondencia, si el Proyecto se ajusta plenamente a los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o actividades, una 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, por último, se tendrá una Baja Correspondencia si el Proyecto no se ajusta a dichos instrumentos en modo literal, por lo que tendrá que presentar evidencias o propuestas en modo que se satisfagan los requerimientos y disposiciones correspondientes (Stanley, On the Psychological Law. ,1957).

III.1 PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (DOF: 07/09/2012)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un documento concebido por la Ley como un instrumento de política ambiental que tiene por objeto inducir el uso de suelo y las actividades productivas, para que, considerando las tendencias de deterioro y las potencialidades del aprovechamiento de los recursos naturales, contribuyan a la preservación y la protección del ambiente.

En función de lo anterior y particularizando el área del Proyecto, se puede señalar que este se encuentra en la **Región Ecológica 5.32**, en la **Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 136 “Planicies Aluviales y Lagunares de Campeche”**, en la siguiente tabla se muestra la ficha descriptiva de la UAB.

REGIÓN ECOLÓGICA 5.32	
Unidad Ambiental Biofísica	136 “Planicies Aluviales y Lagunares de Campeche”
Rectores del Desarrollo	Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes del Desarrollo	Desarrollo Social
Asociados del Desarrollo	Ganadería, Minería
Otros Sectores de Interés	Forestal, Pemex, SCT, Turismo, Pueblos Indígenas
Política Ambiental	Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración
Nivel de Atención Prioritaria	Alta
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15bis, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Localización	Oeste de Campeche y Este de Tabasco
Superficie (km ²)	8,599.23
Población por UAB	42,421
Población Indígena	Maya
Estado Actual del Medio Ambiente 2008	Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso

de suelo es Pecuario, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.2. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

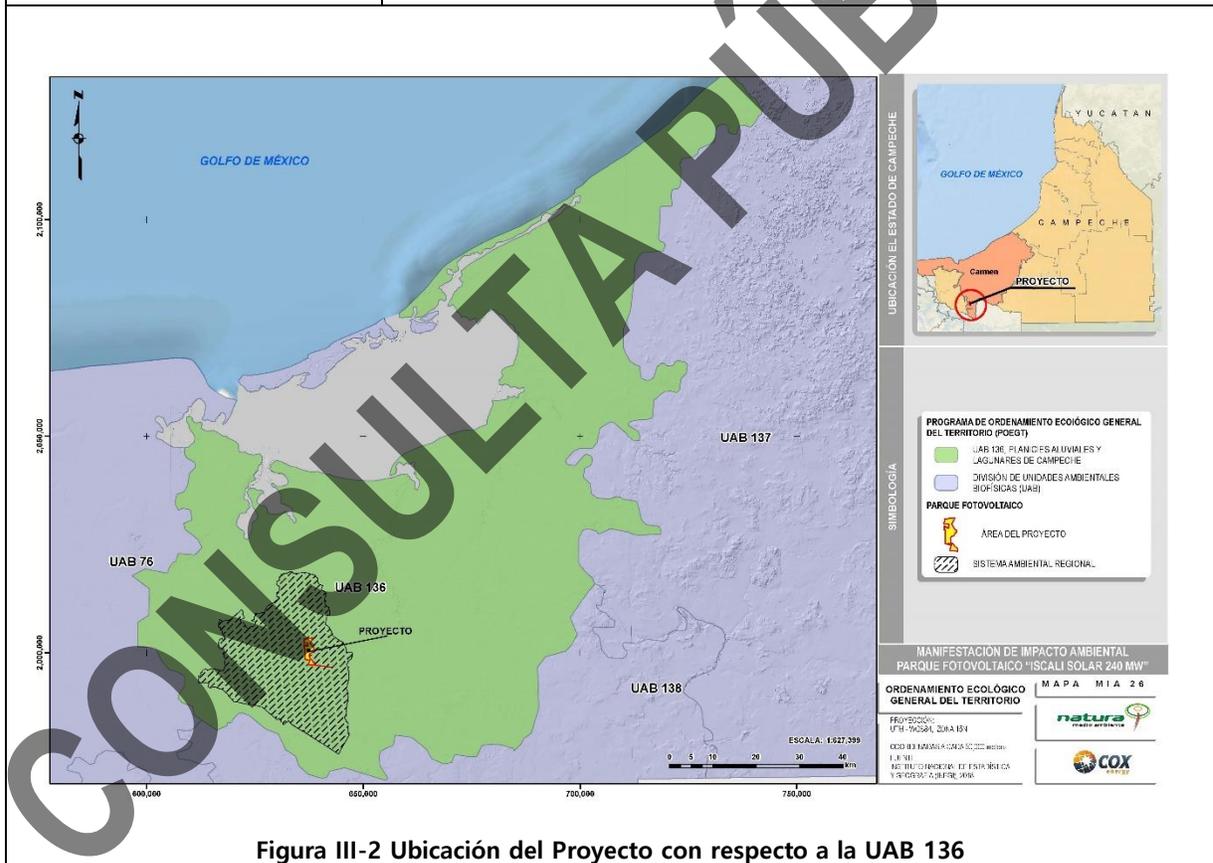


Figura III-2 Ubicación del Proyecto con respecto a la UAB 136

En cumplimiento con la información anterior se presenta la vinculación de las estrategias aplicables con las actividades y naturaleza propias del Proyecto.

Es importante mencionar que la siguiente vinculación se realiza con aquellas estrategias que tienen relación con la naturaleza y tipo de actividades del Proyecto, para las estrategias omitidas se dan por entendido que no tienen aplicación a las actividades propias del Parque Fotovoltaico.

ESTRATEGIAS UAB 136		
ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	<p>De acuerdo con la información cartográfica de INEGI y con la visita de campo, en el área del Proyecto se presenta un uso de suelo para Agricultura de Temporal Anual (ATA) de acuerdo con la Serie VI de INEGI 2017, sin embargo, dicho suelo actualmente es utilizado para ganadería.</p> <p>También se presentan áreas con vegetación forestal, por lo que se considerará elaborar un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar el cambio de uso de suelo.</p> <p>De igual manera, dentro del área del Proyecto se identificaron diversas especies de fauna silvestre con alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para las cuales se ejecutará un Programa de Ahuyentamiento Rescate y Reubicación de Fauna, en el que se establecerá un enfoque especial para las especies <i>Crocodylus moreletii</i> (cocodrilo de pantano),</p>
		ALTO

		<p>con categoría Pr (Protección Especial) y <i>Alouatta pigra</i> (Mono Aullador), con categoría P (Peligro de extinción).</p> <p>Asimismo, se ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, orientado a las siguientes especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Cedrela odorata</i>, (Cedro rojo) con categoría de Protección especial, Pr en la NOM-059-SEMARNAT-2010) - <i>Tabernaemontana alba</i> (Cojón de gato) - <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Tasiste) - <i>Sabal mauritiformis</i> (Palma botan) - <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Algodón silvestre) - <i>Bromelia pinguin</i> (Piñuela) - <i>Leucaena leucocephala</i> (Tepeguaje) - <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba) <p>Lo anterior se realizará en zonas que puedan unirse con los manchones de vegetación navita existente en la zona.</p>	
	<p>2. Recuperación de especies en riesgo.</p>	<p>Se ejecutará un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el cual se enfocara principalmente en las especies que se encuentren en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como</p>	<p>ALTO</p>

		<p>aquellas de importancia ecológica y/o endémicas de la región, además de un enfoque particular para las especies <i>Crocodylus moreletii</i> (cocodrilo de pantano), con categoría Pr y para la especie <i>Alouatta pigra</i> (mono aullador), con categoría P, para este caso, se establecerán pasos de fauna silvestre sobre el manchón de vegetación por el cual pasará el camino de acceso. Por otro lado, para la avifauna se establecerán medidas para disuadir el choque y percho de la avifauna sobre la línea de transmisión interna.</p> <p>Asimismo, se ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, orientado a las especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tabernaemontana alba</i> (Cojón de gato) - <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Tasiste) - <i>Sabal mauritiformis</i> (Palma botan) - <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Algodón silvestre) - <i>Bromelia pinguin</i> (Piñuela) - <i>Leucaena leucocephala</i> (Tepeguaje) - <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba) <p>Los Programas anteriores se llevarán a cabo como parte del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), esto con la finalidad de dar</p>	
--	--	---	--

		<p>cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de mitigación de los impactos potenciales.</p>	
	<p>3. Conocimiento y análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>Para el presente estudio, se realizó una consulta bibliográfica y cartográfica, así como una visita a campo para realizar muestreos de fauna del 10 al 21 de diciembre de 2018 (11 días) utilizando las siguientes metodologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avifauna: Método de Transecto de Ancho Fijo (detección visual y auditiva de especies); - Mastofauna: Colocación de trampas Sherman (20) para el registro de mamíferos pequeños, colocación de cámaras trampa (o fototrampas) (2) para el registro fotográfico de mamíferos de cualquier tamaño y se llevó a cabo el registro de huellas y excretas - Herpetofauna: Método de búsqueda activa, el cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial mediante transectos diurnos y nocturnos. <p>Además de entrevistas con personas locales y/o trabajadores en el sitio de estudio, para los diferentes grupos faunísticos.</p> <p>Mientras que, para flora se realizaron muestreos de vegetación por cuadrantes de 100</p>	<p>ALTO</p>

		<p>m x 10 m, para el estrato arbóreo y cactáceas, de 50 m x 10 m para el estrato arbustivo y de 1 m x 1 m para el estrato herbáceo, durante un período de 11 días (del 10 al 21 de diciembre de 2018). Lo anterior permitió determinar índices de riqueza y abundancia tanto para flora y fauna.</p>	
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	De acuerdo con el Global Solar Atlas ¹ , en el municipio de Carmen, se tiene una radiación directa normal (DNI) de 1690 kWh/m ² anual, lo que podría producir hasta 1568 kWh/kWp al año de electricidad fotovoltaica, mientras que la temperatura promedio es de 25.8 °C, por lo que resulta en una zona ideal para el aprovechamiento sustentable del recurso solar	ALTO
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	En el área del Proyecto, el uso de suelo es agrícola, además se llevan a cabo actividades agropecuarias, por lo que, la ejecución del Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar, propiciará el aprovechamiento sustentable de dicho suelo agrícola, ya que la producción de energía eléctrica en	ALTO

¹ El Atlas Global Solar, pertenece al World Bank y el International Finance Corporation, el cual provee promedios globales del recurso solar (global, difuso y normal directo), con datos históricos de 1994 hasta 2015.

		<p>la región ayudará a mitigar el desabasto de energía eléctrica. Aunado a lo anterior es importante mencionar que el sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto se encuentra altamente perturbado por las actividades humanas, por lo que no será necesario remover vegetación forestal en gran cantidad, aunado a esto el Proyecto pretende llevar a cabo diversas medidas de mitigación y compensación orientadas a la flora, fauna, suelos entre otros, para mantener el equilibrio con el ambiente y fomentar la mejora del mismo.</p>	
	8. Valoración de los servicios ambientales.	<p>A pesar de que el Proyecto se localizará en suelos que fueron agrícolas, que actualmente tiene un uso ganadero, y siendo que los ecosistemas presentes en los alrededores del área del Proyecto tienen cierto grado de perturbación se tienen contempladas diversas medidas de mitigación a los posibles impactos que deriven de la implementación del Proyecto y que pudiesen afectar los servicios ambientales proporcionados por los diferentes ecosistemas</p>	ALTO
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	<p>Como medidas de mitigación de implementarán los siguientes programas:</p>	ALTO

		<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre - Programa de Rescate y Reubicación de Flora - Programa de Manejo Integral de Residuos -Reincorporación del suelo y la vegetación producto de la limpieza del sitio en el área de paneles -Programa de Vigilancia Ambiental. <p>Otras acciones que se tomarán en cuenta son pláticas de concientización ambiental, además de obras de drenaje de acuerdo con los resultados de los estudios hidrológicos y geotécnicos</p>	
	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>	<p>Para dar cumplimiento a dicho lineamiento, mediante el Programa de Rescate y Reubicación de Flora se llevará a cabo con la finalidad de ubicar la flora rescatada en los manchones de flora Nativa existentes en la zona. Al utilizar predios de previo uso agrícola, sin embargo, en la actualidad el uso es ganadero, por lo que, para el establecimiento de un parque solar, se considera como un aprovechamiento sustentable de este suelo.</p>	<p>ALTO</p>

III.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC)

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMMyMC), es 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 estos.

El área del Proyecto se localiza en la UGA #80, a continuación, se presentan las acciones específicas aplicables al Proyecto:

ESTRATEGIAS UGA #80		
ACCIONES ESPECÍFICAS		
ACCIÓN ESPECÍFICA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
A-003 Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	Para el Programa de Reforestación, se pretende emplear el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes.	N.A.
A-007 Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Se establecerá un área factible para el establecimiento de la reforestación, el cual fomente la conectividad del ecosistema y sirva como hábitat para las especies existentes en el área, así como para la ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora.	ALTO
A-011 Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para	Se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como un Programa de Reforestación, como medidas de compensación y recuperación de la cobertura vegetal	ALTO

<p>revertir el avance de la frontera agropecuaria</p>	<p>original, dado que se utilizarán especies nativas de la zona.</p>	
<p>A-017 Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.</p>	<p>Previo a las actividades, se llevará a cabo el desmonte y limpieza del sitio, así como un Programa de Rescate y Reubicación de Flora de aquellas especies con importancia ecológica o con en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, posteriormente se implementará un Programa de Reforestación con especial atención a las especies nativas. Ambos programas servirán como medida de compensación por la remoción de vegetación debido a la implantación del Proyecto y como recuperación de zonas degradadas ya que la reforestación se llevará a cabo en un sitio que actualmente está desprovisto de vegetación arbórea.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>A-018 Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).</p>	<p>Previo a las actividades de preparación y construcción del sitio se ejecutarán un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, en el que dará prioridad a aquellas especies con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para ambos programas. Adicionado a lo anterior, se establecerán pasos de fauna silvestre sobre el manchón de vegetación por el cual pasará el camino de acceso para la especie <i>Alouatta pigra</i> (mono aullador), además de medidas para</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

	disuadir el choque y percho de la avifauna sobre la línea de transmisión interna.	
<p>A-019</p> <p>Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.</p>	<p>Se presentará ante la autoridad correspondiente el Programa de Manejo Integral de Residuos, además de registrarse como Microgenerador de residuos peligrosos.</p>	ALTO
<p>A-023</p> <p>Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.</p>	<p>Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual contendrá los procedimientos adecuados para el manejo, transporte y disposición de los residuos a fin de evitar la contaminación del suelo y los cuerpos de agua. Asimismo, incluirá las acciones emergentes en dado caso de un derrame de lixiviados o residuos peligrosos.</p>	ALTO
<p>A-024</p> <p>Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.</p>	<p>El Proyecto en sí mismo se trata de un parque solar, el cual aprovechará el recurso solar para producir energía renovable. Esto contribuirá a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero, aunado a esto, la maquinaria que participe en la construcción del parque será sometida a revisiones periódicas para evitar rebasar los límites máximos permisibles en cuestión de emisiones.</p>	ALTO

<p>A-025</p> <p>Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.</p>	<p>Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos durante las diferentes etapas del Proyecto, para establecer los procedimientos adecuados para el manejo, transporte y disposición de todos los tipos de residuos, asimismo el almacén temporal de residuos se considerarán las características establecidas en la NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>A-026</p> <p>Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</p>	<p>El Proyecto en si utiliza tecnologías que propiciarán la reducción de gases de efecto invernadero, dado que se trata de un parque que aprovechará la energía solar para la producción de energía eléctrica, reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por esta industria.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>A-037</p> <p>Promover la generación energética por medio de energía solar.</p>	<p>El Proyecto en cuestión se trata de un parque solar, el cual aprovechará el recurso del sol para generar energía eléctrica.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>A-069</p> <p>Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de</p>	<p>Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos durante todas las etapas del Proyecto, el cual establecerá los procedimientos</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>manejo especial para evitar su disposición en el mar</p>	<p>adecuados para el manejo, transporte y disposición de todos los tipos de residuos.</p>	
<p>ACCIONES GENERALES</p>		
<p>G006 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.</p>	<p>El Proyecto es congruente con la acción vinculante, 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 se ven reflejados en la reducción de las emisiones de efecto invernadero.</p>	<p>ALTO</p>
<p>G013 Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.</p>	<p>Tanto el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, como el Programa de Reforestación tendrán especial enfoque en especies nativas.</p>	<p>ALTO</p>
<p>G028 Promover el uso de energías renovables.</p>	<p>El Proyecto se trata de un parque solar, el cual es congruente con la acción general, dado que se aprovecha el recurso solar para la producción de energía renovable</p>	<p>ALTO</p>
<p>G055 La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal</p>	<p>Siendo que se realizará el CUS en el camino de acceso y parte del área de paneles, se presentará un ETJ a la autoridad correspondiente, en conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables. Posteriormente se realizará el pago al Fondo Forestal Mexicano, de acuerdo con lo establezca la autoridad</p>	<p>ALTO</p>

Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.		
<p>G058</p> <p>La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFFEST que resulten aplicables.</p>	<p>El promovente se compromete a darse de alta como Microgenerador de residuos peligrosos, así como presentar un Programa de Manejo Integral de Residuos de acuerdo con la legislación y normatividad vigente y aplicable, aunado a lo anterior se tomarán en cuenta los lineamientos de la CICLOPLAFEST en caso de ser aplicables.</p>	<p>ALTO</p>

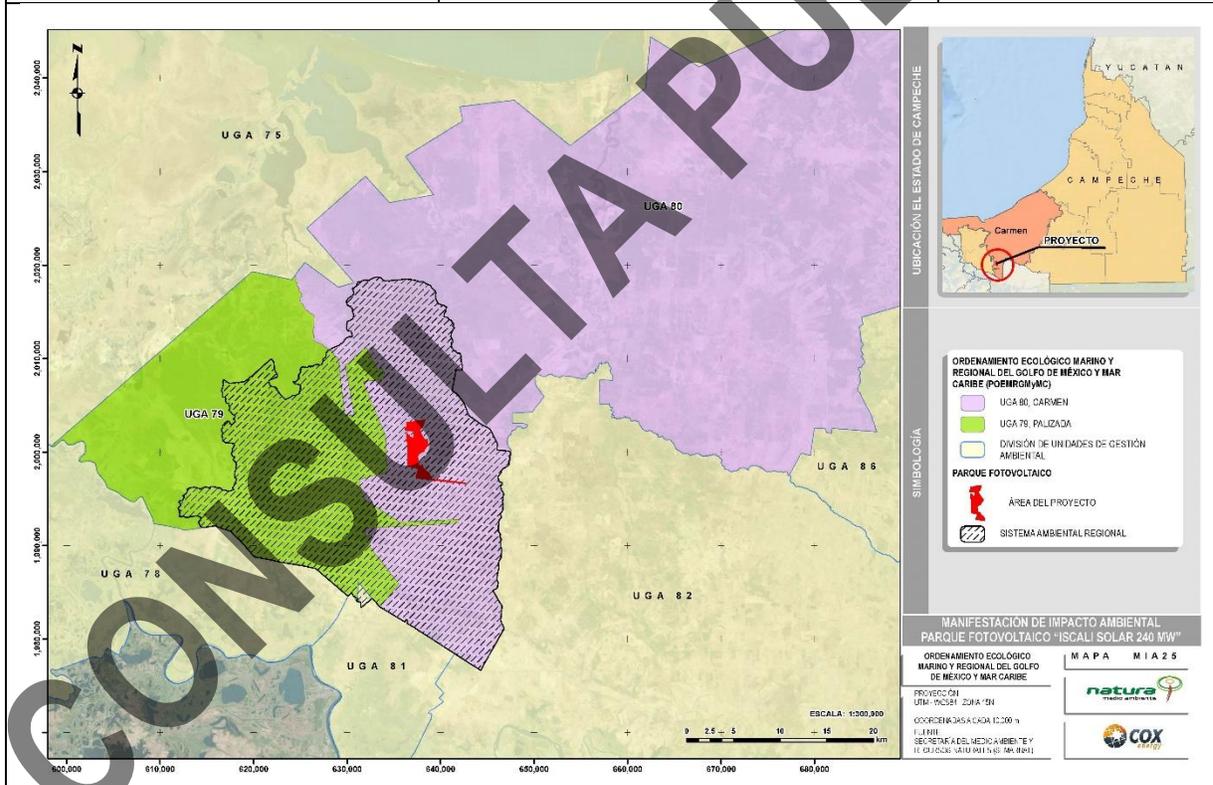


Figura III-3 Ubicación del Proyecto con respecto a la UGA #80 del POEMyRGMMyMC

III.2 PROTEGIDAS Y OTRAS ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL EN LA REGIÓN

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El ANP Federal Laguna de Términos, la cual es un área de protección de flora y fauna, se localiza a una distancia aproximada de 16 km del área del Proyecto.

Asimismo, a 22 km aproximadamente, se localiza la ANP Estatal Sistema Lagunar Catazajá, la cual es una zona sujeta a conservación ecológica.

En función de lo anterior se puede concluir que el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA DENTRO DE UN ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP).**

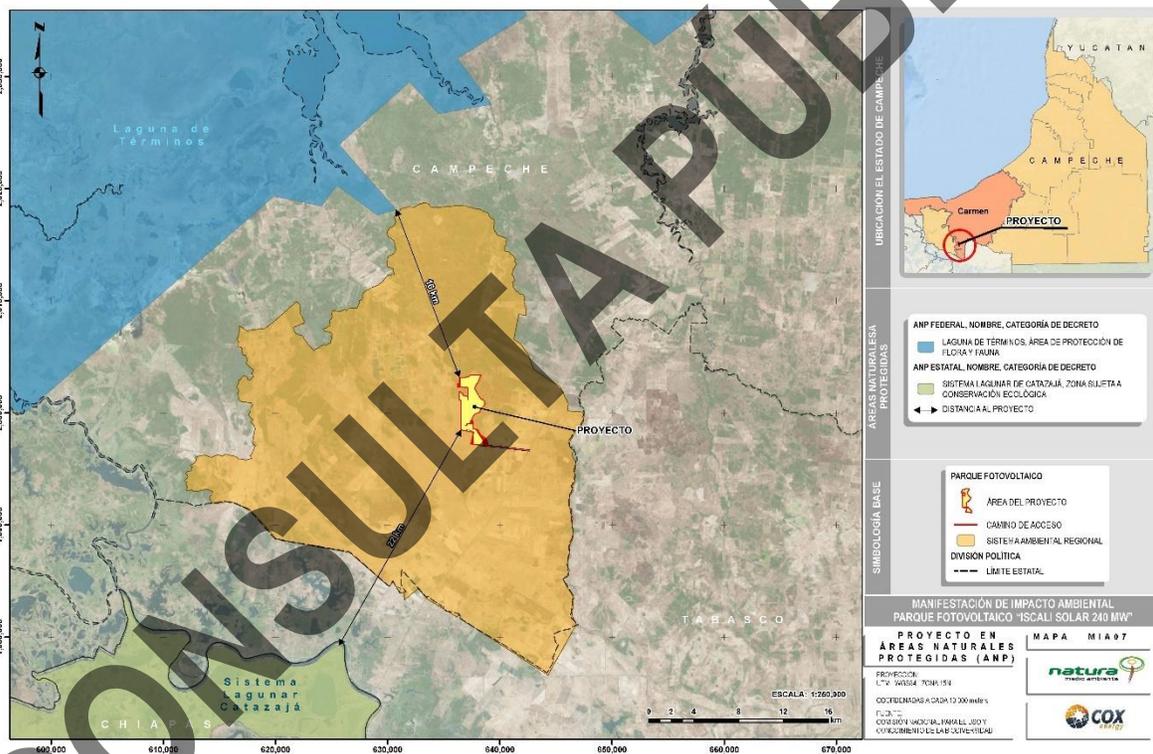
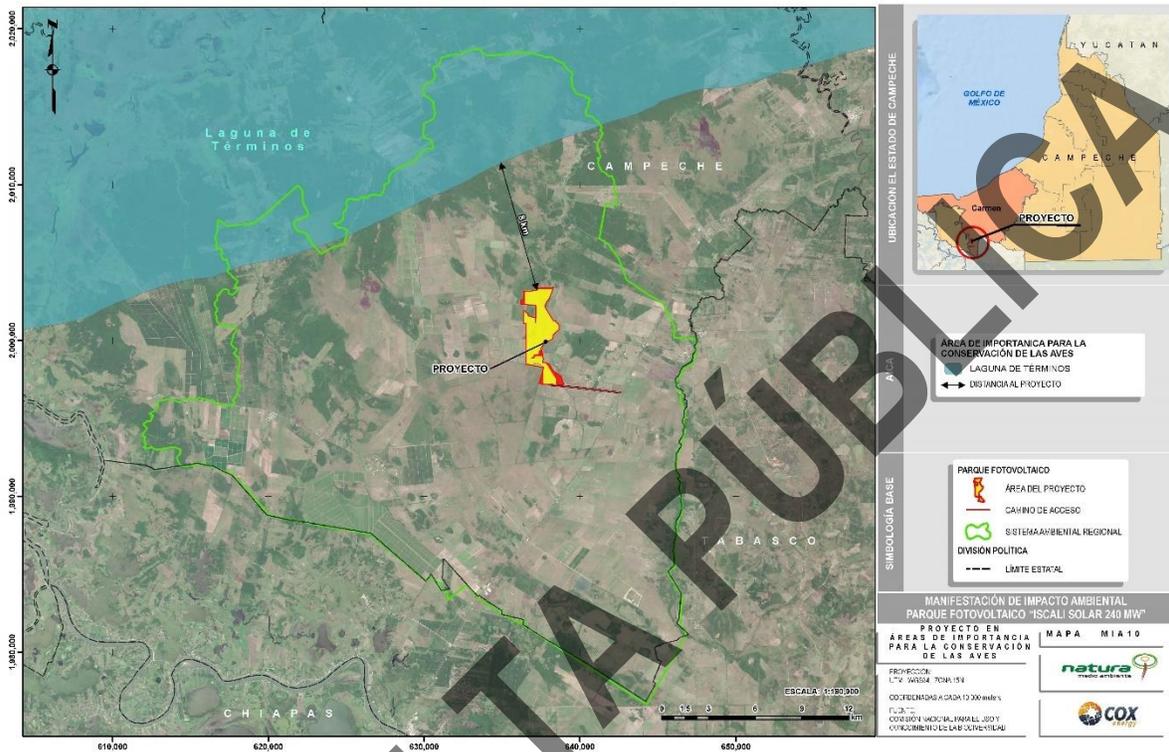


Figura III-4 ANP cercanas al área del Proyecto

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) más cercana al área del Proyecto se localiza a una distancia aproximada de 8 km, la cual lleva por nombre Laguna de Términos.

Es posible afirmar que el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA DENTRO DE UN ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).**



III.2.3 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) Lagunas de Catazajá – Emiliano Zapata y Pantanos de Centla, se localizan a aproximadamente 17 km y 16 km respectivamente del área del Proyecto.

Por ende, es posible concluir que el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA DENTRO DE UNA REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA (RTP).**

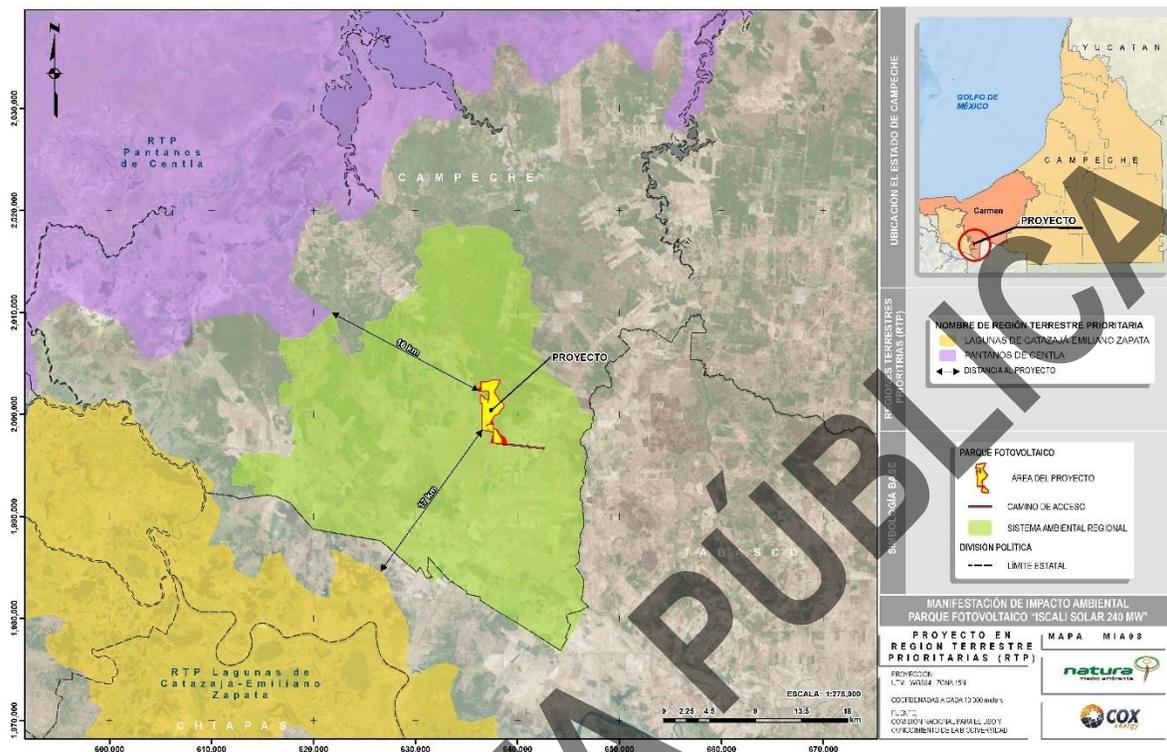


Figura III-6 RTP cercanas al área del Proyecto

III.2.4 Sitios Ramsar

El sitio Ramsar denominado Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos, se localiza a aproximadamente 16 km del área del Proyecto, mientras que a una distancia aproximada de 22 km se localiza el sitio Ramsar denominado Zona sujeta a conservación ecológica Sistema Lagunar Catazajá.

En función de lo anterior se puede concluir que el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA DENTRO DE UN SITIO RAMSAR.**

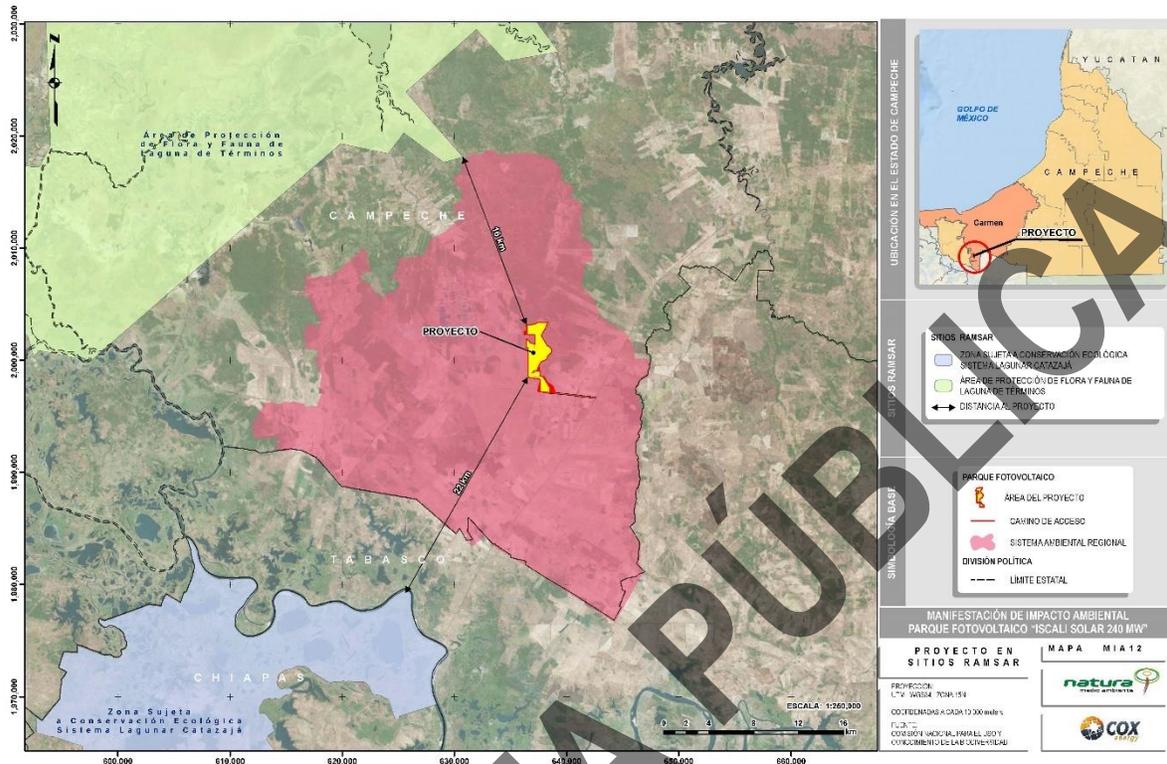


Figura III-7 Sitios Ramsar cercanas al área del Proyecto

III.2.5 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El área del Proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada Laguna de Términos – Pantanos de Centla y a una distancia aproximada de 26 km de la RHP Balancán.

La RHP Laguna de Términos – Pantanos de Centla, cuenta con una clasificación AAB (Región de alta biodiversidad), AU (Región de uso por sectores) y AA (Región amenazadas).

La principal problemática de dicha RHP es la modificación del entorno, contaminación y uso de recursos. Dado que dentro de la RHP se ha observado gran actividad de deforestación, fragmentación del hábitat, contaminación, impacto por la industria petrolera, el desarrollo de infraestructura, el impacto ganadero y las modificaciones en la cabecera del Usumacinta, su principal enfoque es la conservación, por lo que, en el Proyecto se implementarán diversas medidas de mitigación a fin de disminuir el impacto a la zona.

Entre dichas medidas se encuentran:

- Programa de Rescate y Reubicación de Flora
- Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre sobre el área del Proyecto para todas aquellas especies vulnerables al daño por el establecimiento de éste.
- Reincorporación del suelo y la vegetación producto del desmonte y la limpieza del sitio al área de paneles, para evitar la erosión hídrica y la disminución de la infiltración de agua al subsuelo.
- Establecimiento de pasos de fauna silvestre dirigidos al mono aullador sobre el manchón de vegetación por el cual pasará el camino de acceso
- Medidas para disuadir el choque y percho de la avifauna sobre la línea de transmisión interna.
- Programa de Reforestación
- Pláticas de concientización ambiental
- Programa de Manejo Integral de Residuos
- Además, se realizarán los estudios hidrológicos y geotécnicos con los que se determinarán de las obras de drenaje más viables.

CONSULTA PÚBLICA

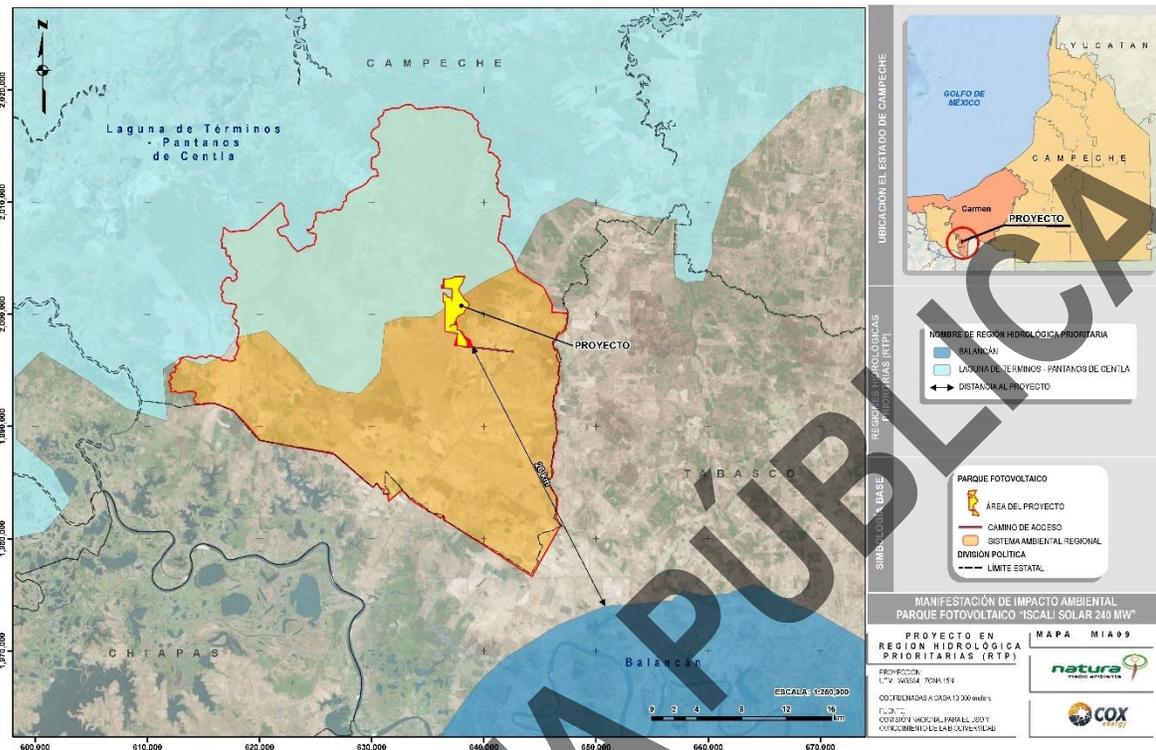


Figura III-8 RHP cercanas al área del Proyecto

III.2.6 Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates

Dentro del área del Proyecto se localizan (8) Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates (SPP), con una prioridad media.

Dado que durante los recorridos en campo se registraron hallazgos de *Alouatta pigra*, en las áreas con machones de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, por lo que se implementarán pasos de fauna dirigidos a dicha especie sobre dicha vegetación que se ubica principalmente en una pequeña porción del camino de acceso.

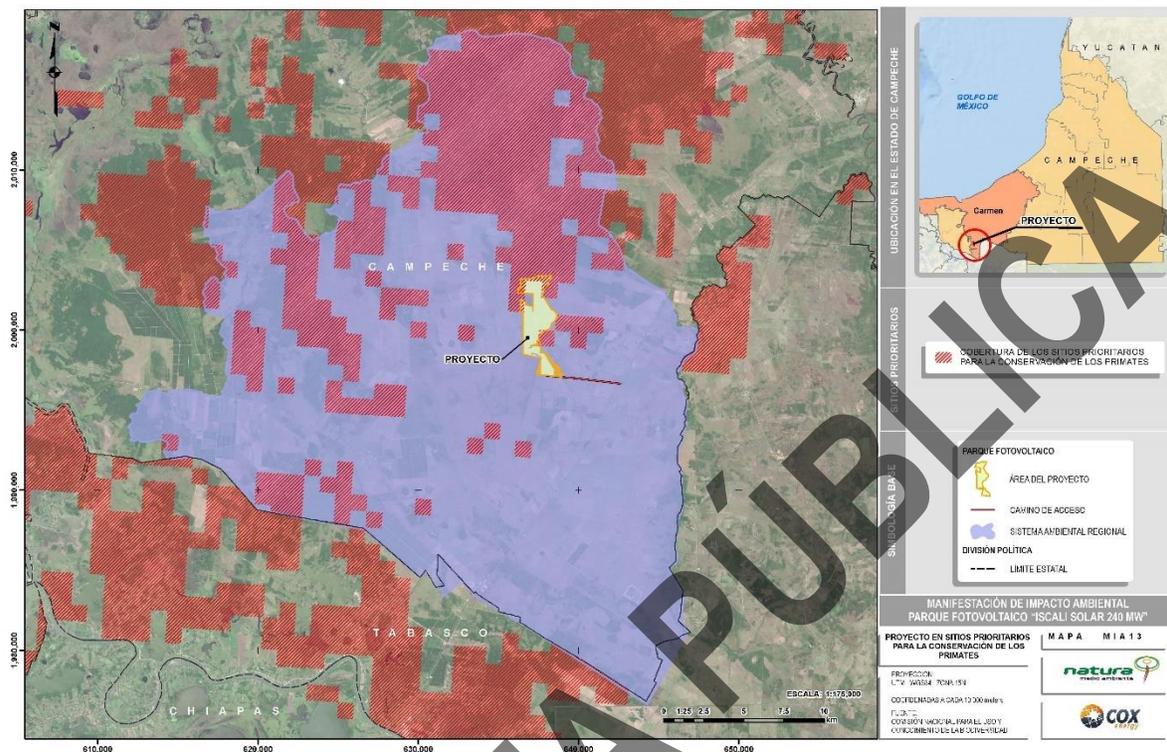


Figura III-9 SPP cercanos al área del Proyecto

III.2.7 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El área del Proyecto se encuentra dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) denominada Pantanos de Centla – Laguna de Términos, con la clasificación AB (Área de alta biodiversidad), AA (Área que presenta alguna amenaza para la biodiversidad) y AU (Área de uso por sectores).

La principal problemática de la región es la modificación del entorno, la contaminación por desechos sólidos, introducción de especies (tilapia) e incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos.

El énfasis de conservación de la región se basa en el cuidado de las zonas que alimentan la Laguna de Términos.

Para el caso del Proyecto se realizará un estudio hidrológico y un estudio geotécnico, mismos que servirán para determinar las obras de drenaje adecuadas para el Proyecto, aunado a lo anterior se desarrollará un plan de manejo integral de residuos con el objetivo

de manejar adecuadamente los residuos producidos en cada una de las etapas producidas por el Proyecto evitando así la contaminación.

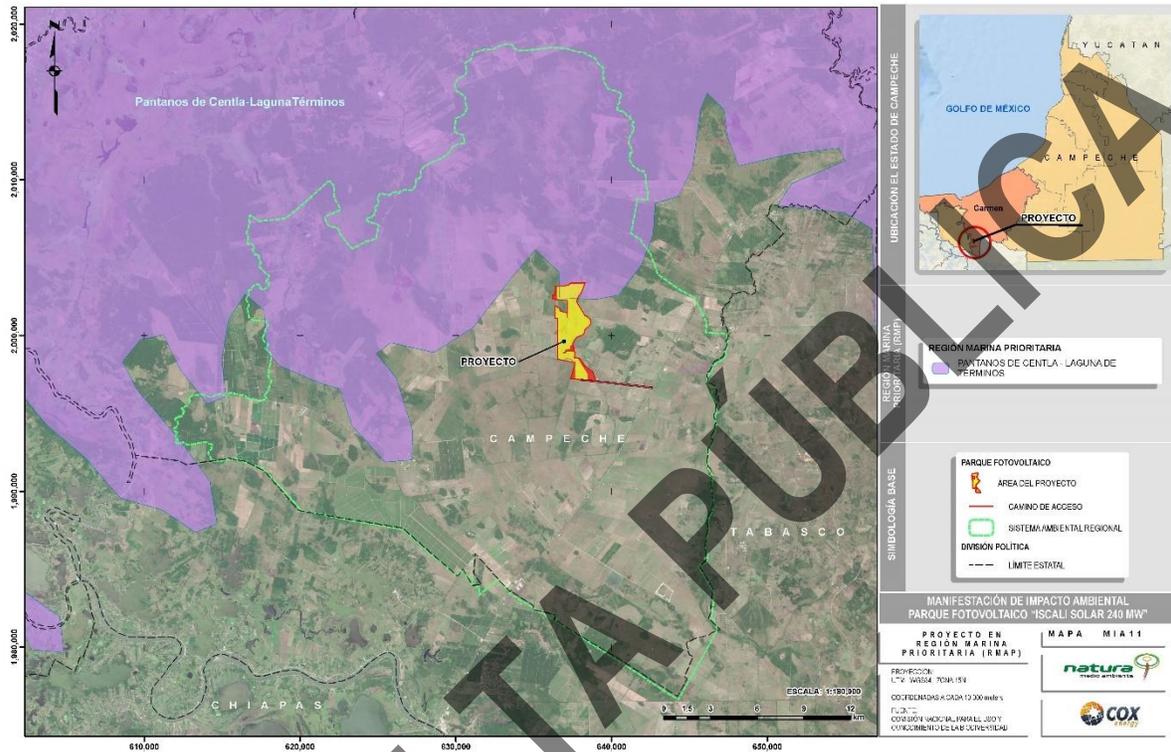


Figura III-10 RMP dentro del área del Proyecto

III.2.8 Corredores Biológicos

El corredor biológico Mesoamericano – México Corredor del Río Usumacinta se localiza a aproximadamente 15 km del área del Proyecto.

Es por lo anterior que se puede concluir que el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE LOCALIZA DENTRO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO.**

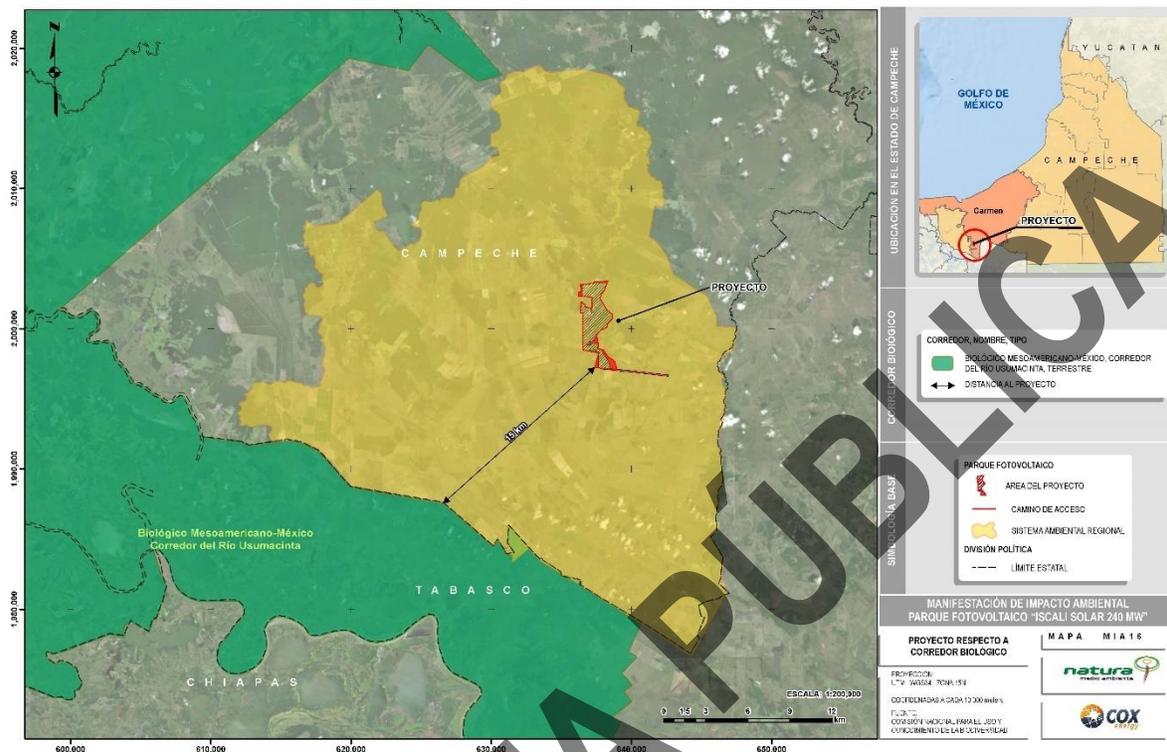


Figura III-11 corredor biológico cercano al área del Proyecto

III.2.9 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)

Dentro del SAR se encuentran 3 sitios prioritarios terrestres (SPT) con prioridad media, sin embargo, dentro del área del Proyecto no se encuentra ningún SPT.

En función de lo anterior, se concluye que en el **ÁREA DEL PROYECTO NO SE ENCUENTRA DENTRO DE UN SITIO PRIORITARIO TERRESTRE.**

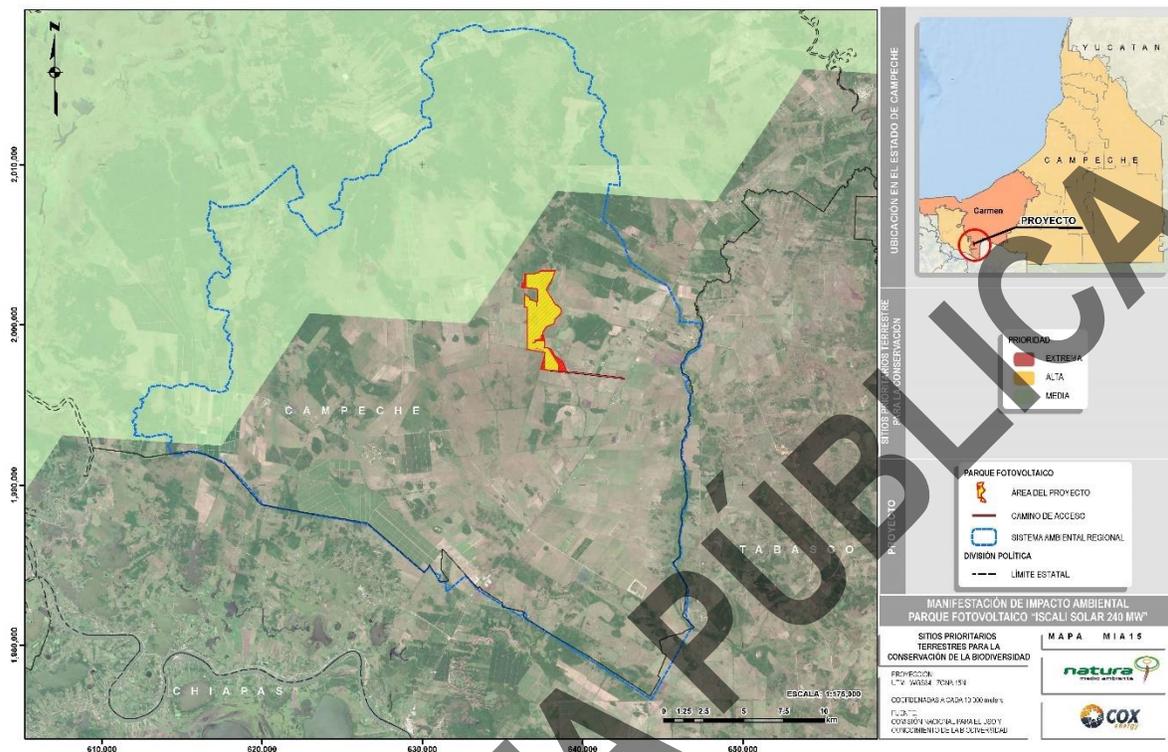


Figura III-12 SPT cercanos al área del Proyecto

III.2.10 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPEC)

Dentro del SAR se localizan 12 SPEC con prioridad media y 1 SPEC con prioridad alta, sin embargo, dentro del área del Proyecto únicamente se identificaron 3 SPEC con prioridad media. Siendo que el enfoque de los SPEC radica en la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas con los procesos clave del ciclo del agua en función de la preservación de la diversidad de especies nativas de flora y fauna se implementarán los siguientes programas como medidas de mitigación:

- Programa de Rescate y Reubicación de Flora
- Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
- Programa de Reforestación
- Pláticas de concientización ambiental

- Programa de Manejo Integral de Residuos
- Además, se realizarán los estudios hidrológicos y geotécnicos con los que se determinarán de las obras de drenaje más viables.

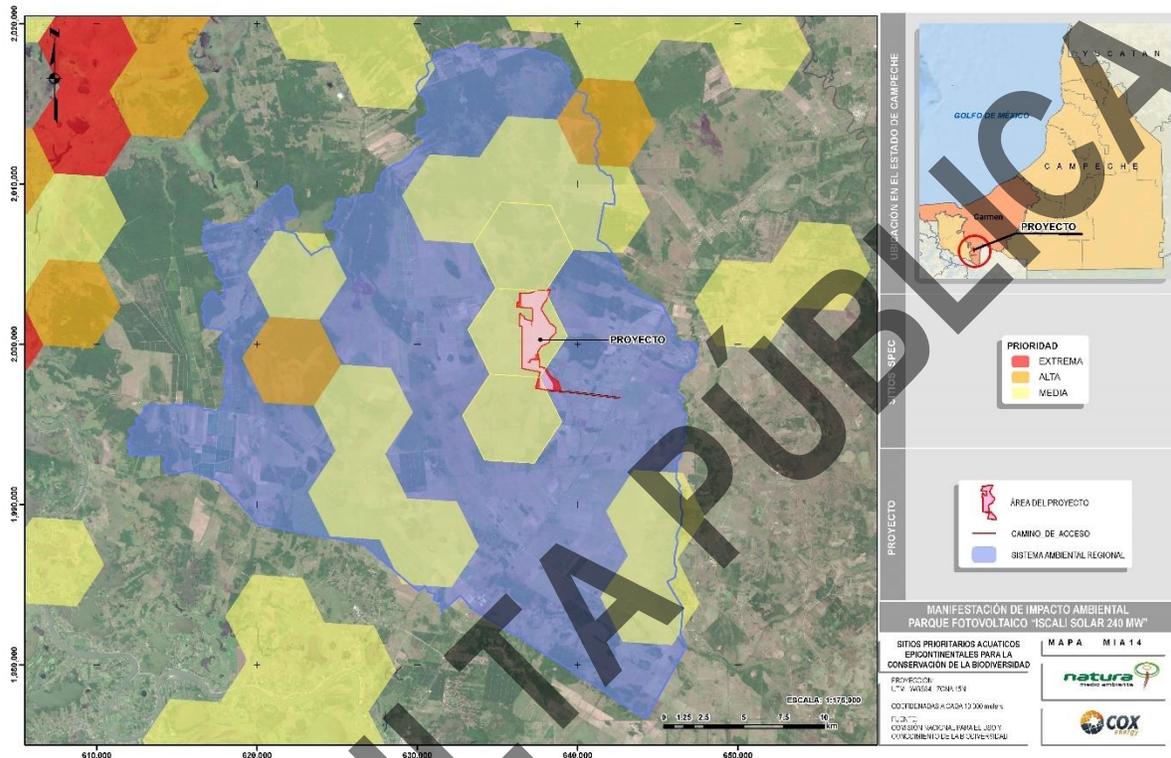


Figura III-13 SITES SPEC dentro del área del Proyecto

III.2.11 Monumentos y sitios arqueológicos, artísticos e históricos

Para el caso de los monumentos y sitios arqueológicos, artísticos e históricos del Instituto Nacional de Arqueología e Historia (INAH) únicamente se identificaron los siguientes:

1. Moral Reforma, a una distancia aproximada de 54 km en el estado de Tabasco
2. Pomona, a 67 km aproximadamente, en Tabasco
3. Palenque, a aproximadamente 74 km en Chiapas
4. El Tigre, a una distancia aproximada de 92 km en Campeche

Si bien dichos sitios se encuentran a una distancia relativamente del área del Proyecto, el promovente reafirma su compromiso a realizar adyacentemente a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad regional (MIA-R) los trámites (INAH-

004) ante el INAH para reafirmar que en el área del Proyecto no se localiza en algún monumento y/o sitio arqueológico, artístico o histórico.

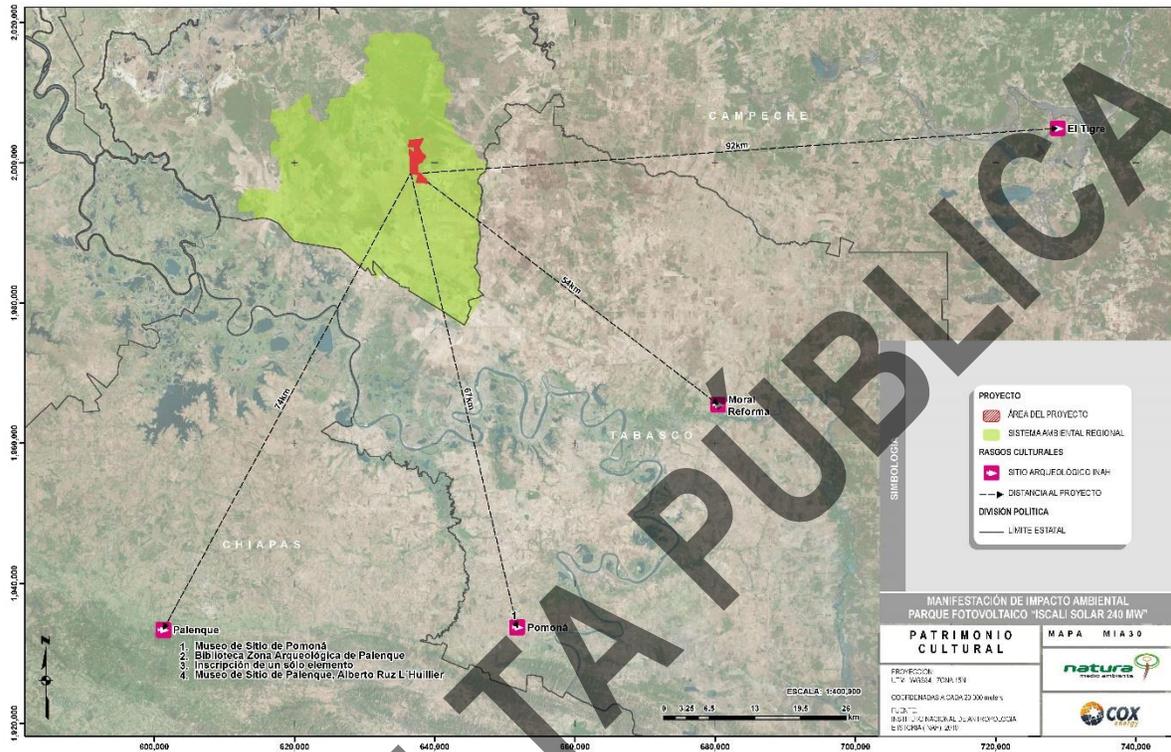


Figura III-14 Monumentos y sitios arqueológicos cercanos al área del Proyecto

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE ORDEN FEDERAL

El presente apartado tiene como objetivo establecer las referencias de decisión de carácter general desde el punto de vista de la administración por medio de los planes y los programas siendo un conjunto organizado y coherente de servicios que se componen en varias estrategias esto a nivel federal para dar cumplimiento a los programas que se establezcan para los objetivos de la nación.

El Proyecto considerará en reciprocidad para la propuesta del Proyecto de energía solar los siguientes planes y programas a nivel Federal.

III.3.1 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 plazos, 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.

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 municipales para impulsar Proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para	Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, 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	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 y regional, se generarán fuentes de empleo y se consolidarán los centros urbanos de población.	ALTO

	<p>elegir la productividad de la economía</p>	<p>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 Proyectos de infraestructura, que contribuyan a otorgar el mayor impulso posible al desarrollo de la infraestructura nacional. Complementar el financiamiento de Proyectos con alta rentabilidad social en los que el mercado no participa en</p>		
--	---	---	--	--

		<p>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 cadena productiva</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 familias mexicanas.</p> <p>Homologar las condiciones de suministro de energía eléctrica en el país.</p> <p>Diversificar la composición del parque de</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 renovable, se adoptan nuevas tecnologías como son los paneles solares fotovoltaicos, lo que contribuye a diversificar la composición del parque de</p>	<p>ALTO</p>

		<p>generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos.</p> <p>Modernizar la red de transmisión y distribución de electricidad.</p> <p>Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.</p>	<p>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 insumo de energía.</p>	
--	--	---	---	--

III.3.2 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. Los objetivos con los que el Proyecto se vincula son los siguientes:

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 e 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, metodologías y buenas prácticas en materia de aprovechamiento sustentable de	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 encaminará la visión de la Nación hacia nuevas políticas internacionales. En otras palabras, el Proyecto contempla y apoya los objetivos que el	ALTO

		la energía en contextos regionales y sub-regionales. 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.	país busca en materia de energías renovables, eficiencia energética y energías limpias.	
--	--	--	---	--

III.3.3 Programa Nacional de Infraestructura (PNI), 2014-2018.

En el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, en los términos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 tiene un enfoque Integral, transversal y social. Por primera vez, se incluyen seis sectores estratégicos:

- I. Comunicaciones y transportes.
- II. Energía.
- III. Hidráulico.
- IV. Salud.
- V. Desarrollo urbano y vivienda.
- VI. Turismo.

Partiendo de esta información se tiene que el presente programa se vincula partiendo de los siguientes objetivos:

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
----------	------------	-----------------	-----------------------------	--------------------------

<p>Objetivo 1. Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.</p>	<p>1.5 Democratizar la productividad</p>	<p>1.5.1. Asegurar la viabilidad del abastecimiento oportuno de energía con precios competitivos y calidad a lo largo de la cadena productiva.</p>	<p>Con la construcción del Parque Solar Fotovoltaico, se favorece la disponibilidad y el abastecimiento de energía eléctrica de calidad, contribuyendo al fortalecimiento de la cadena productiva de la Región del Sureste</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>Objetivo 2. Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos.</p>	<p>2.5. Desarrollar infraestructura de generación eléctrica para el aprovechamiento de combustibles eficientes, de menor costo y con bajo impacto ambiental. 2.6. Desarrollar la transmisión de electricidad que permita el máximo aprovechamiento de los recursos</p>	<p>2.5.3. Desarrollar Proyectos de generación que permitan el aprovechamiento de recursos renovables hídricos, eólicos y solares. 2.6.1 Establecer condiciones de interconexión</p>	<p>El desarrollo del Proyecto tiene como objetivo generar energía eléctrica con fuente renovable, mediante la inversión del sector privado para su venta y contribución posterior a CFE, disminuyendo los costos de la energía eléctrica y los impactos</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

	de generación y la atención de la demanda.	para el aprovechamiento de las energías renovables. 2.6.2 Desarrollar proyectos de interconexión para incentivar el aprovechamiento de los recursos de las distintas áreas eléctricas.	nocivos al ambiente.	
--	--	--	----------------------	--

III.3.4 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.

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.	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	ALTO

	<p>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</p>	<p>electricidad como fuente renovable, aprovechando el potencial de la región en la materia.</p>	
<p>Eficiencia energética y ambiental.</p>	<p>La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles 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>Con el aprovechamiento de energía renovable se contribuye a reducir el 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</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

		distribución de electricidad con fuentes renovables, aprovechando el potencial de la región en la materia.	
Seguridad Energética.	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 preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las Importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.	El Proyecto es congruente 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 se ven reflejados en la reducción de las emisiones de efecto invernadero.	ALTO

III.3.5 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.

LÍNEAS 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, residencial y de servicio.	El Proyecto se utilizará como mecanismo 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 a los renovables implica proponer la promoción de Proyecto de energía, así como realizar estudios de dichos recursos.	ALTO

III.4 PROGRAMAS Y ESTRATEGIAS SECTORIALES

III.4.1 Programa Sectorial de Energía 2013-2018

El Programa Sectorial de Energía 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. El presente Proyecto se vincula de la siguiente forma:

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
2. Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional	2.1 Desarrollar la infraestructura eléctrica nacional, con criterios de economía, seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica.	2.1.1 Planear la expansión de la infraestructura eléctrica nacional conforme al incremento de la demanda, incorporando energías limpias, externalidades y diversificación energética. 2.1.2 Expandir la infraestructura, cumpliendo con las metas de energía limpia del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables.	El Proyecto favorecerá la expansión de la infraestructura eléctrica nacional, contribuyendo a reducir la demanda del servicio de acuerdo con los datos presentados en el Programa sectorial de Energía, mencionados anteriormente.	ALTO

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

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 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". A continuación, se presenta la vinculación con el presente programa y el Proyecto:

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

		productivos sustentables e infraestructura ambiental.	ha presentado su Evaluación de Impacto Social proponiendo diversos programas que incluyen a las comunidades aledañas al Proyecto, por lo que el Proyecto cumple con el presente objetivo y con su estrategia.	
Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.	2.1. Incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios al cambio climático.	2.1.2. Promover el fortalecimiento e inclusión de criterios de adaptación en infraestructura	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	ALTO

			de carbono a la atmosfera. Por medio de la implementación de pláticas de concientización ambiental que se impartirá a la planta trabajadora 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.

Las disposiciones con los que se vincula el Proyecto son los siguientes:

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
----------	------------	-----------------	-----------------------------	--------------------------

<p>Objetivo 1. Aumentar la capacidad instalada y la generación de electricidad a partir de fuentes renovables de energía.</p>	<p>Estrategia 1.1. Adecuar el ejercicio de planeación para incrementar la participación de Proyectos de energía renovable en la generación de electricidad.</p>	<p>1.1.2 Determinar las necesidades de adición o de sustitución de capacidad de generación considerando los recursos renovables disponibles en cada región. 1.1.3 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>El Proyecto se une a las disposiciones y 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 2018.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Objetivo 2. Incrementar la inversión pública y privada en la generación, así como en la construcción y ampliación de la infraestructura para su interconexión</p>	<p>2.5. Utilizar instrumentos económicos y fiscales para fortalecer el desarrollo de proyectos de energía renovable</p>	<p>2.5.2 Formar y fortalecer el aprovechamiento de energías renovables para racionalizar el gasto público en apoyos al consumo.</p>	<p>El Proyecto se une a las disposiciones y 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 2018.</p>	<p>ALTO</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).

El presente programa trabaja en la vinculación de varios planes y programas que se consideran en Plan Nacional de Desarrollo, de los cuales el objetivo con el que se vincula el Proyecto se menciona a continuación:

OBJETIVO	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Objetivo 3. Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones	Estrategia 3.1. Ejecutar proyectos y acciones de eficiencia energética	3.1.3 Instrumentar prácticas agrícolas sustentables, aprovechamiento, generación y uso de energías eficientes y generación y aprovechamiento de biomasa. 3.1.8 Fomentar la inversión en redes inteligentes que faciliten la incorporación de energías variables y reducción de pérdidas.	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.	ALTO

		3.2.9 Facilitar la inclusión social de la población alejada de centros urbanos, mediante la electrificación rural con energías renovables.		
--	--	--	--	--

III.4.5 Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031

La Prospectiva del Sector Eléctrico provee toda la información necesaria que refleja las necesidades futuras de electricidad del país para el periodo 2015-2029. 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 de este y el aseguramiento del abasto de electricidad para toda la sociedad.

Los criterios que se vinculan con el Proyecto y la presente prospectiva es lo siguiente:

CRITERIO	DEFINICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
1.4 Lineamientos de los Certificados de Energías Limpias	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	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.	ALTO

	<p>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. 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 nacionales se convertirán en obligaciones individuales.</p>		
--	---	--	--

III.4.6 Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031

La Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031, es un instrumento de política energética que contiene tanto información histórica como prospectiva de todas aquellas energías renovables consideradas en la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), así como estudios y tendencias de las energías renovables en México, que permitirán mostrar un amplio panorama que fomente un mayor uso de ellas en la toma de decisiones estratégicas de inversión, investigación o política pública.

Siendo que el Proyecto en cuestión es un generador de energía renovable aprovechando la energía solar y dado que energía solar fotovoltaica es la fuente con mayor crecimiento

a nivel mundial y en México ha tenido una creciente participación. En la última década la capacidad instalada con tecnología solar creció anualmente en promedio 36.3%, pasando de 17.6 MW en 2006 a 388.6 MW en 2016. Asimismo, la generación de energía eléctrica con energía solar creció a un ritmo de 27.1%, se considera que el grado de correspondencia del Proyecto con la presente Prospectiva es ALTO, ya que, éste contribuirá al incremento del crecimiento de la capacidad instalada con aprovechamiento de la tecnología solar.

III.5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

III.5.1 Plan Estatal de Desarrollo (PED) del Estado de Campeche (2015 – 2021)

Los objetivos planteados en el PED 2015 - 2021 están alineados con las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND); la Nueva Agenda para el Desarrollo Post-2015 de los Objetivos del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que impulsa la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Bajo este modelo de planificación integral, los ejes rectores de política pública del PED 2015-2021 se encuentran plenamente alineados y vinculados con los esfuerzos que se llevan a cabo a nivel nacional e internacional para impulsar el bienestar y desarrollo:

- Igualdad de Oportunidades,
- Fortaleza Económica,
- Aprovechamiento de la Riqueza,
- Sociedad Fuerte y Protegida,
- Gobierno Eficiente y Moderno y
- Dos Ejes Transversales: Derechos Humanos y Perspectiva de Género.

Los objetivos, estrategias y líneas de acción que se vinculan con el Proyecto y la presente prospectiva es lo siguiente:

OBJETIVO	ESTRATEGÍA	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
----------	------------	-----------------	-----------------------------	--------------------------

<p>6.3.1. CRECIMIENTO SUSTENTABLE. Impulsar un crecimiento sustentable que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.</p>	<p>6.3.1.1. Proteger el patrimonio natural.</p>	<p>6.3.1.1.1. Promover la generación de recursos y beneficios mediante la conservación, aprovechamiento y restauración del patrimonio natural.</p>	<p>El Proyecto en sí mismo será una fuente de energía renovable mediante el aprovechamiento del recurso solar, asimismo al implementarse en suelos de previo uso agrícola, aunque en la actualidad su uso es exclusivamente ganadero, se dará un uso sustentable a dichos suelos. Se proponen además un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, con especial enfoque en aquellas especies que se encuentren con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y finalmente, un</p>	<p>ALTO</p>
---	---	---	--	-------------

			<p>Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, con un enfoque en la especie <i>Alouatta pigra</i> (mono aullador), así como a la especie <i>Crocodylus moreletii</i> (cocodrilo de pantano)</p>	
		<p>6.3.1.1.2. Impulsar la consolidación y conservación biológica en las áreas protegidas de carácter federal, estatal y municipal.</p>	<p>El Proyecto no se localizan dentro de una ANPs de carácter Federal, Estatal o Municipal, sin embargo, se ejecutarán programas de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo a las actividades de preparación y construcción del sitio</p>	<p>ALTO</p>

		6.3.1.1.7. Mejorar los instrumentos de reforestación para lograr una mayor supervivencia de plantas.	A pesar de que la presente línea de acción corresponde al Estado, es importante mencionar que se ejecutará un Programa de Reforestación, con enfoque especial a especies nativas, a fin de promover la conectividad biológica del sitio	ALTO
		6.3.1.1.9. Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente.	El emplazamiento del Proyecto en suelos previamente agrícolas (en la actualidad de uso ganadero) promoverá la recuperación de los ecosistemas y zonas deterioradas mediante el aprovechamiento sustentable de dichos suelos	ALTO

			<p>para la generación de energía renovable mediante el aprovechamiento del recurso solar, además se implementarán como medidas de mitigación un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y un Programa de Reforestación con enfoque especial a especies nativas, a fin de promover la conectividad biológica del sitio</p>	
	<p>6.3.1.2. Promover políticas de desarrollo que vinculen la sustentabilidad ambiental con beneficios para la sociedad.</p>	<p>6.3.1.2.3. Promover el uso de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.</p>	<p>El Proyecto se trata de un parque solar, con el cual se aprovechará el recurso solar para producir energía eléctrica reduciendo las emisiones de</p>	<p>ALTO</p>

			carbono y gases de efecto invernadero	
		6.3.1.2.7. Impulsar un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.	Para dar cumplimiento a dicha línea de acción se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos durante todas las etapas del Proyecto, en el que se establecerán los procedimientos de manejo y disposición adecuados para los residuos, además de corroborar que dichos residuos se disponen de la forma correcta y en sitios autorizados	ALTO
		6.3.1.2.9. Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzadas, de alta eficiencia energética, baja	El Proyecto se trata de un parque solar, con él se aprovechará el recurso solar, además de reducir las	ALTO

		generación de contaminantes y bajo costo.	emisiones de carbono y gases de efecto invernadero	
	6.3.1.3. Fomentar el manejo sustentable del agua.	-	Derivado de las etapas de preparación y construcción del Proyecto se generarán residuos peligrosos provenientes de los baños portátiles para ellos, 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 contaminación	ALTO

			de los suelos y mantos freáticos.	
--	--	--	-----------------------------------	--

III.5.2 Plan Municipal de Desarrollo de Carmen 2015 – 2018

El Plan contiene ejes, sub-ejes, objetivos y líneas de acción, que conducirán el actuar del Ayuntamiento para el período 2015-2018. Los ejes, sub-ejes, objetivos y líneas de acción que se vinculan con el Proyecto se presentan a continuación:

EJE	OBJETIVO	LÍNEA DE ACCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Eje III: Desarrollo de Infraestructura y Equilibrio Ambiental	2. Ecología y Medio Ambiente 2.1 Objetivo: Acercar cada vez más a la población en general al cuidado del medio ambiente y sensibilizar de ello a los servidores públicos del Ayuntamiento que desempeñan en esta área, con el objetivo de hacer de Carmen una ciudad capaz de superar los retos ambientales	2.1.3 Implementar programas de educación ambiental mediante acciones que contribuyan a la concientización de la ciudadanía en general, que nos permita, en el mediano plazo, ser un municipio sustentable.	Para dar cumplimiento a dicha precepto se implementará plática de concientización ambiental en la planta laboral y personal administrativo con el fin de promover el cuidado del ambiente y sensibilizar a los trabajadores, además de evitar el comercio y extracción	ALTO

			ilegal de especies de flora y fauna silvestre	
		2.1.5 Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar el cambio climático, en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y el programa estatal en esta materia.	A pesar de que dicha línea de acción corresponde enteramente al municipio, la inclusión de un Proyecto de energía renovables en el que se aprovecha el recurso solar, como lo es el Parque Fotovoltaico Iscali Solar, acerca al municipio a las metas y se encuentra en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y el programa estatal en esta materia, siendo una acción para enfrentar	ALTO

			el cambio climático	
--	--	--	---------------------	--

III.6 LEYES DE ORDEN FEDERAL

Correspondiente al marco legal que se considera a nivel Federal se describen las siguientes leyes:

III.6.1 Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos.

La Constitución Política es la norma jurídica suprema que rige la organización del Estado Mexicano, estableciendo la autoridad, la forma de ejercicio de dicha autoridad, los límites de los órganos públicos, definiendo los derechos y deberes de los ciudadanos mexicanos. Por lo que de acuerdo con lo establecido en y con los objetivos del Parque Fotovoltaico Iscali Solar se contempló lo siguiente:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
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.	El Proyecto se apega a la misión para el desarrollo y uso de tecnologías de fuentes limpias y de los lineamientos que se deban cumplir conforme a la normatividad. En este sentido el Proyecto del Parque Fotovoltaico Iscali Solar, se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con el objeto 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	ALTO

	<p>a minimizar los impactos generados al ambiente, así como a la conservación de este.</p>	
<p>Artículo 25 Que señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, para garantizar que éste sea integral y sustentable y que fortalezca la Soberanía de la Nación y menciona que la competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico promoviendo la inversión y la generación de empleo. A su vez en su párrafo octavo establece que la ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable</p>	<p>El desarrollo del presente Proyecto se apega a lo establecido en el presente artículo dado que su principal objetivo es promover el desarrollo nacional a través del desarrollo de una industria sustentable como lo es la generación eléctrica a partir de energía solar, por lo que el desarrollo de este Proyecto estará encaminado a generar un crecimiento económico promoviendo la generación de empleo, así como la inversión en el Estado de Campeche y en el País.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 26 Faculta al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD); los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del Plan Nacional de</p>	<p>El desarrollo del Proyecto tiene contemplado apegarse a los planes y programas establecidos tanto Nacional como Estatalmente, los cuales serán vinculados en apartados subsecuentes.</p>	<p>ALTO</p>

<p>Desarrollo y los Programas de desarrollo, así como en la Ley de Planeación, que en sus artículos 14 y 25 establece las características y objeto de los Programas regionales, y faculta a la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) para proyectarlos y coordinarlos, de manera conjunta con estados y municipios</p>		
<p>Artículo 27 Que señala en su párrafo sexto que 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 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.</p>	<p>El Proyecto participa en el subsector eléctrico con la actividad de generador de energía eléctrica, por lo que en el emplazamiento de este se ajustará al marco regulatorio establecido en el presente artículo, y a los demás instrumentos aplicables para la transmisión y distribución de energía eléctrica.</p>	<p>ALTO</p>

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 vinculó con el desarrollo del proyecto de la siguiente forma:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>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 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>El desarrollo y puesta en marcha del Parque Fotovoltaico Iscali Solar se alinea con el artículo tercero de la presente Ley ya que promueve la transformación del país, a través del 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 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, asumiendo en todo momento su responsabilidad ambiental y fomentando el cuidado y respeto al ambiente, por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

III.6.3 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4° Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y deterioro ambiental, por lo que de acuerdo con lo dispuesto en la presente Ley, en cuestión de daños al ambiente se contempla lo siguiente:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>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</p>	<p>El promovente y la empresa constructora cuidarán que no se realice ningún acto u omisión de forma dolosa que pueda dañar los ecosistemas o el medio natural. Se implementarán medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales para reducir al mínimo las afectaciones que puedan originarse con el Proyecto.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>Artículo 6 No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados,</p>	<p>El Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar 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 style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>delimitados en su alcance, 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:</p> <p>II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.</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>Cabe mencionar que en el camino de acceso principal del Proyecto hay zonas de vegetación forestal, por lo que se llevara a cabo un ETJ para solicitar el cambio de uso de suelo, cumpliendo de esta manera con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, con el objetivo de que la secretaria otorgue o niegue el permiso y determine la cuota de compensación (pago al Fondo Forestal Mexicano) en caso de aprobarse el Proyecto.</p>	
<p>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</p>	<p>La empresa promovente es consciente de sus responsabilidades ambientales y debido a ello, la prioridad en todas las etapas del Proyecto es manejarse con el mínimo impacto ambiental, sin embargo, en caso</p>	<p>ALTO</p>

<p>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.</p>	<p>de que ocurra algún tipo de daño al ambiente el promovente efectuará las reparaciones y compensaciones ambientales pertinentes, así como las previsiones de control que contengan las afectaciones.</p>	
<p>Artículo 12 Fracción I Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente: Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos</p>	<p>Debido al emplazamiento del Proyecto se generarán residuos que deben de tener una disposición adecuada de acuerdo con la normatividad vigente dependiendo de su clasificación, por lo que la empresa promovente se compromete a implementar un Programa de Manejo Integral de residuos donde se definirá como se manejarán los residuos generados durante las etapas pertinentes al Proyecto.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 14 La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos: 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>ALTO</p>

<p>Artículo 24</p> <p>Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes [...] 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. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la secretaria</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 momento causar daño al ambiente. Asimismo, se destaca que, la empresa promovente prevé disponer de sus residuos peligrosos generados en el emplazamiento del Proyecto a través de la prestación de servicios de empresas autorizadas por la secretaria.</p>	<p>ALTO</p>
--	---	-------------

III.6.4 Ley General de Vida Silvestre.

Esta ley tiene por objeto 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, razones por la cual fue considerada.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones de riesgo.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 4</p> <p>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 sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>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 rescate y reubicación de flora como medida de mitigación, por lo que se da cumplimiento al presente artículo.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 19</p> <p>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.</p>	<p>Si bien el objetivo del Proyecto es la generación de energía eléctrica a través de la radiación solar, y se desarrollara en terrenos con uso de suelo agrícola, existen zonas muy específicas que conservan vegetación nativa, por lo que, de ser necesario, se realizara un ETJ para solicitar el cambio de uso de suelo.</p> <p>Por otra parte y como se ha mencionado, para evitar la afectación de la vida silvestre del sitio, se ha planeado desarrollar programas de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, y rescate y reubicación de flora</p>	<p>ALTO</p>

	<p>previo a la etapa de preparación y construcción del Proyecto, a su vez se ejecutará un programa de educación ambiental en el cual se capacitará a la planta trabajadora antes y durante la preparación de la misma sobre el cuidado al ambiente y sobre la importancia de la vida silvestre. Cabe mencionar que en el sitio del Proyecto solo hay escurrimientos intermitentes por lo que es importante mencionar que estos escurrimientos no se verán afectados por el emplazamiento del terreno ya que se respetará el derecho de vía pertinente, y se implementará señalética para concientizar. Por lo que estas medidas que se tomarán evitarán, prevendrán y minimizarán los impactos que puedan generarse a partir del desarrollo del Proyecto. En conclusión, la promovente del Proyecto seguirá las recomendaciones y limitaciones impuestas por la Secretaría para el desarrollo del Proyecto, por lo que el Proyecto se alinea con el presente artículo.</p>	
<p>Artículo 27 Bis 1 No se autorizará la importación de especies exóticas invasoras o especies silvestres que sean portadoras de dichas especies</p>	<p>Como medida de mitigación se implementará un Programa de Reforestación, para el cual utilizarán especies nativas del lugar, estando siempre a favor del</p>	<p>ALTO</p>

<p>invasoras que representen una amenaza para la biodiversidad, la economía o salud pública</p>	<p>cuidado de la biodiversidad del sitio.</p>	
<p>Artículo 31 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.</p>	<p>Durante la preparación del sitio 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>	
<p>Artículo 58 Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.</p>	<p>Derivado de la caracterización de flora y fauna hecha en el área de influencia, así como en el Sistema Ambiental Regional (SAR), se encontraron las siguientes especies dentro de las categorías mencionadas en el presente artículo, para Fauna: <i>Crocodylus moreletii</i> (cocodrilo de pantano), con categoría Pr (Protección Especial) y <i>Alouatta pigra</i> (Mono Aullador), con categoría P (Peligro de extinción) y para Flora: <i>Cedrela odorata</i>, (Cedro rojo) con categoría de Protección especial, Pr en la NOM-059-SEMARNAT-2010)</p>	<p>ALTO</p>

<p>b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.</p> <p>c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Tabernaemontana alba</i> (Cojón de gato) - <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Tasiste) - <i>Sabal mauritiiformis</i> (Palma botan) - <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Algodón silvestre) - <i>Bromelia pinguin</i> (Piñuela) - <i>Leucaena leucocephala</i> (Tepeguaje) - <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba). <p>Por lo que los planes de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna y rescate y reubicación de flora pondrán especial atención y esfuerzo en estas especies sin desatender a las demás especies que se encuentren en el sitio.</p>	
<p>Artículo 106</p> <p>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione 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.</p>	<p>Conforme a lo mencionado en el cumplimiento del artículo 19, el Proyecto implementará planes y programas específicamente orientados al rescate y reubicación de la vida silvestre presente en el sitio del emplazamiento del Proyecto, así mismo cabe mencionar que estos programas estarán dirigidos a todas las especies, sin embargo, se pondrá especial atención en las especies que se encontraron en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las cuales se mencionan en el artículo 58.</p>	<p>ALTO</p>

	<p>Así mismo es importante resaltar que como se indicó en el cumplimiento a los artículos correspondientes a las Ley de Responsabilidad Ambiental, la promotente se compromete a ser responsable ambientalmente y no actuar con dolo y con omisiones para evitar cualquier daño al ambiente, y en caso de que así sea la promotente se compromete a reparar cualquier daño causado por las causas mencionadas (dolo y omisión), por lo que se considera que el Proyecto cumple con el presente artículo.</p>	
<p>Artículo 122 Fracciones I y V. Son infracciones según lo establecido en esta Ley: I. Realizar cualquier acto que cause la destrucción o daño de la vida silvestre o de su hábitat, y que contravenga lo establecido en la presente Ley. V. Llevar a cabo acciones en contravención a las disposiciones que regulan la sanidad de la vida silvestre.</p>	<p>La empresa promotente es consciente de las acciones que pueden derivar en infracciones por lo cual se compromete a cumplir con lo establecido en la presente Ley adquiriendo su responsabilidad ambiental, como se ha manifestado en los artículos previamente vinculados. Por lo que el desarrollo del Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo y en la presente Ley.</p>	<p>ALTO</p>

III.6.5 Ley de la Industria Eléctrica.

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, por lo que a continuación se mencionan los artículos que se encontraron vinculantes al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 3</p> <p>Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>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:</p> <p>La radiación solar en todas sus formas.</p>	<p>Derivado de la definición mencionada, se considera que el Proyecto será un productor de energías limpias ya que aprovechará la radiación solar para la generación de energía eléctrica.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>Artículo 17.</p> <p>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</p>	<p>El Proyecto 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>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>emergencias o interrupciones en el Suministro Eléctrico no requieren permiso.</p> <p>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.</p>		
<p>Artículo 117.</p> <p>Los Proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.</p>	<p>El Proyecto cumple con el presente artículo debido a que se respetarán en todo momento los derechos humanos de las comunidades, como se establezca en la Evaluación de Impacto Social próxima a ser ingresada para su evaluación para el Proyecto para el correcto emplazamiento de este. Asimismo, es importante mencionar que se respetarán los principios de sostenibilidad ya que es interés de la promovente desarrollar el Proyecto respetando siempre al ambiente, a las comunidades y pueblos indígenas e impulsando el desarrollo socioeconómico. Así mismo, cabe mencionar que para el desarrollo de la Evaluación de Impacto Social se tomará en cuenta a los pobladores, al</p>	
<p>Artículo 119.</p> <p>Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan.</p> <p>En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas</p>		<p>ALTO</p>

<p>subsidiarias y filiales, así como los particulares.</p>	<p>hacerles conocer cuales son las actividades y finalidades del Proyecto.</p>	
<p>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. La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.</p>	<p>El Proyecto se alinea con el presente artículo debido a que la Evaluación de Impacto Social será ingresada para su evaluación en próximas fechas ante la Secretaría de Energía. Por lo que el Proyecto cumplirá con el presente artículo mediante las siguientes acciones sociales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de mitigación y ampliación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa de riego de caminos internos ▪ Lineamientos para el uso de vialidades ▪ Programa de gestión de trabajos pesados ▪ Programa de capacitación para el trabajo ▪ Bolsa de trabajo ▪ Programa de contrataciones locales ▪ Programa de compras locales ▪ Programa de organización comunitaria ▪ Oficina de Enlace Comunitario 	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de comunicación y vinculación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación a empleados y supervisores ▪ Sesiones informativas ▪ Buzón de quejas y sugerencias - Plan de inversión social <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa de educación ▪ Programa de apoyo de reubicación y rehabilitación de viviendas de trabajadores ▪ Programa de educación ambiental 	
<p>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.</p>	<p>El Proyecto se sujetará a las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.</p>	ALTO
<p>Artículo 126.- Para efectos de las obligaciones de Certificados de Energías Limpias:</p>	<p>El Proyecto se sujetará al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos</p>	ALTO

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>IV. Los Certificados de Energías Limpias serán negociables a través del Mercado Eléctrico Mayorista y podrán homologarse con instrumentos de otros mercados en términos de los convenios que en su caso celebre la Secretaría.</p> <p>V. La CRE podrá establecer requerimientos de medición y reporte relacionados con la generación de Energías Limpias mediante el abasto aislado</p>	<p>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>	
---	---	--

III.6.6 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", por lo que a continuación se vinculan los artículos que tienen relación con el desarrollo del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>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.</p>	<p>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, por lo que el Proyecto promueve los objetivos que esta Ley establece, cumpliendo así con la misma y apoyando el objetivo de la Ley General de Cambio Climático la cual pretende reducir emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero ya que a través de la generación de energía eléctrica por fuentes limpias se evita la generación de dichos gases y compuestos. Por lo que el Proyecto cumple con esta ley y se alinea a las necesidades de la nación.</p>	
<p>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 Eficiencia Energética establecidos</p>		ALTO

<p>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> <p>IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos.</p>		
---	--	--

III.6.7 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. A continuación, se presentan los artículos vinculantes al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 2</p> <p>Esta ley tiene por objeto:</p> <p>I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la</p>	<p>El desarrollo del Proyecto cumple con la presente Ley y con los artículos aquí mencionados ya que el objetivo del Proyecto es la</p>	<p>ALTO</p>

<p>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; VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.</p>	<p>generación de energía eléctrica a través de la radiación solar, lo que implica que contribuirá a la producción de la energía eléctrica a través de fuentes limpias sin emitir gases de efecto invernadero, promoviendo así la sustitución</p>	
<p>Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: V. Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;</p>	<p>del uso y consumo de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica, contribuyendo con la transición hacia la economía de bajas emisiones de carbono. Por lo que el Proyecto cumple con la presente ley y se alinea en</p>	
<p>Artículo 33, que en los objetivos de las políticas públicas de mitigación son, entre otros: III. Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía; IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal</p>	<p>todos los aspectos a esta ya que, el Proyecto se encamina hacia las necesidades de la nación.</p>	

centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.		
<p>Artículo 102</p> <p>En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes:</p> <p>III. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía.</p>		

III.6.8 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

El objetivo primordial de esta ley es el de "... 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...", por lo que a continuación se presentan los artículos que se consideraron vinculantes al desarrollo del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 2, Fracciones II, III, VII, IX, X, XI.</p> <p>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:</p>	<p>El Proyecto se alinea al presente artículo ya que es su intención la de prevenir la contaminación de los recursos naturales como suelo y agua y para lograr dicho objetivo, se implementará un plan de manejo integral de residuos, dichos residuos generados se identificarán, clasificarán y manejarán conforme a los principios establecidos en el presente artículo, en el reglamento de la presente ley y</p>	ALTO

<p>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.</p> <p>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:</p> <p>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:</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>XI. La producción limpia como medio para alcanzar el desarrollo sustentable.</p>	<p>las Normas Oficiales Mexicanas vigentes.</p>	
<p>Artículo 19. Fracción VII Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a</p>	<p>Derivado de las etapas de preparación y construcción del Proyecto, se generarán residuos</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>de manejo especial como lo son los de construcción, los cuales serán atendidos como lo indicará el plan integral de residuos de la Manifestación de Impacto Ambiental para el presente Proyecto, asimismo para los residuos peligrosos generados por los baños portátiles se contratará a una empresa autorizada por la secretaria 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 contaminación de los suelos y mantos freáticos.</p>	
<p>Artículo 27.</p> <p>Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos:</p> <p>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;</p> <p>II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las</p>	<p>Para el desarrollo del Proyecto se propone un Plan de Manejo Integral de Residuos, Como parte de dicho Programa se colocarán en cada frente de trabajo contenedores etiquetados que refieran claramente el tipo de residuo, para depositar ahí los residuos orgánicos e inorgánicos generados.</p>	<p>ALTO</p>

<p>particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan;</p> <p>III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares;</p> <p>IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados</p>		
<p>Artículo 28.</p> <p>Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones la XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>La promovente se alinea al presente artículo, ya que los residuos peligrosos que pudieran generarse se identificarán, clasificarán y manejará responsablemente, desde su origen hasta su disposición final y en apego al Programa de Manejo integral de Residuos que se formule.</p>	ALTO
<p>Artículo 41</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	<p>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>	ALTO
<p>Artículo 42</p> <p>Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de</p>		

<p>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 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.</p> <p>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.</p>		
<p>Artículo 45.</p>	<p>La promovente se compromete a seguir lo estipulado en el</p>	<p>ALTO</p>

<p>Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p> <p>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.</p>	<p>presente artículo y clasificar y manejar los residuos que el emplazamiento del Proyecto genere conforme a lo establecido en la presente ley. Así mismo cabe aclarar que la generación de residuos sólidos peligrosos será mínima, sin embargo, se implementará un sitio temporal para el almacenamiento de estos residuos y para su disposición final se contratará a una empresa especializada y autorizada por la Secretaría para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos.</p>	
<p>Artículo 48.</p> <p>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</p>	<p>La promovente se registrará como microgenerador de acuerdo con esta Ley ya que los residuos peligrosos generados serán mínimos y solo corresponderán a los que pudieran generarse en el uso de la maquinaria y en los baños portátiles, sin embargo, en caso de que genere una mayor cantidad de residuos la promovente dará aviso a la secretara y hará el trámite pertinente para cambiar de categoría. Asimismo, entregará reportes periódicos a la Secretaría, si así lo requiere, en cumplimiento con las</p>	<p>ALTO</p>

<p>autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>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.</p>	<p>disposiciones aplicables de esta Ley.</p> <p>La promovente notificará oportunamente a la SEMARNAT y las autoridades pertinentes de los gobiernos locales, sobre la generación y manejo de los residuos peligrosos, conforme a lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	
<p>Artículo 95.</p> <p>La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>La promovente dará cumplimiento a esta Ley y su Reglamento, así como a las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la SEMARNAT. De igual forma se responsabiliza del manejo comprometido, adecuado y oportuno de los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto.</p> <p>Durante las diferentes etapas del Proyecto, se dará un manejo adecuado a los residuos generados, según lo planteado en el Plan de Manejo de Residuos.</p>	<p>ALTO</p>

III.6.9 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La presente Ley tiene como objetivo general 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, por lo que a continuación se muestran los artículos que se encontraron vinculantes al desarrollo del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 7. Fracciones VI, LII, LXXI, LXXII y LXXIV. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>VI. 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.</p> <p>LII. Reforestación: Establecimiento de especies forestales en terrenos forestales.</p> <p>LXXI. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales...</p> <p>LXXII. Terreno preferentemente forestal: Aquel que, habiendo estado cubierto por vegetación forestal, y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente</p> <p>LXXIV. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo</p>	<p>Con base en las definiciones ya mencionadas, ya que el Proyecto se ubica en un terreno de uso agrícola de temporal, no se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, con excepción del camino principal de acceso, que presenta vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia,</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad.</p>		
<p>Artículo 14. Fracción XI, La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones: XI. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.</p>	<p>Dado que el promovente realizará la remoción de vegetación forestal en el camino de acceso, se presentará un Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo, asimismo, se presentarán medidas de mitigación con el objetivo de demostrar que la implementación del Proyecto no comprometerá la biodiversidad, no provocará la erosión del suelo, no provocará el deterioro de la calidad del agua ni la disminución de su captación y que el uso alternativo que se le dará será más productivo a largo plazo, así mismo cabe mencionar que el 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>	
<p>Artículo 54 Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes</p>	<p>El área del Proyecto se ubica los predios de propiedad privada, en el Municipio de Carmen Campeche, por lo que la Promovente acreditara con los contratos de arrendamiento pertinentes el derecho de uso</p>	<p>ALTO</p>

<p>legalmente se encuentren autorizados para los efectos.</p> <p>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.</p> <p>La autoridad, con la participación del Consejo correspondiente, podrá habilitar mecanismos de apoyo al dictamen de las solicitudes, avisos y atención de contingencias conforme a lo que establezca el Reglamento.</p> <p>Los titulares de los derechos de propiedad uso o usufructo de terrenos en donde exista un área de protección, deberán de hacerlo del conocimiento del adquiriente, del fedatario o autoridad, ante quien se vaya a realizar el acto de transmisión de estos derechos y deberá hacerse constar esta situación en la escritura correspondiente.</p> <p>El Reglamento de esta Ley establecerá los documentos con los que se considerará acreditada la posesión o derecho para realizar las actividades señaladas en los artículos 68 y 69 de esta Ley</p>	<p>que tiene sobre el predio para el establecimiento del Proyecto incluida el área de la Línea de Interconexión Interna principalmente asociado a la instalación de torres eléctricas y al tendido de la línea; con lo cual se asegura que el uso del suelo está respaldado y consensuado por el arrendador y el arrendatario. Por lo que el Proyecto cumple con el presente artículo.</p>	
<p>Artículo 69. Fracción I</p>	<p>Como se mencionó en el cumplimiento al artículo 16 de</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:</p> <p>I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción</p>	<p>la presente Ley, La promovente requiere de un ETJ para el camino de acceso con el objetivo de obtener la autorización de la secretaria dado que se realizará la remoción de la vegetación presente en el camino de acceso el cual es forestal, apegándose a las disposiciones que la Secretaría en materia del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales establezca para el desarrollo del Proyecto.</p>	
<p>Artículo 93.</p> <p>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.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las</p>	<p>Es intención dado que la promovente solicitará la autorización para cambio de suelo en terrenos forestales (CUSTF) en el camino de acceso y parte del área de paneles, se someterá a dicho proceso, asimismo, establecerá las medidas de mitigación apropiadas con el objetivo de demostrar que no se afecta ninguno de los cuatro preceptos.</p>	<p>ALTO</p>

<p>propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.</p> <p>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.</p>		
<p>Artículo 97.</p> <p>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.</p>	<p>De acuerdo con lo observado en la visita a campo realizada del 10 al 21 de diciembre de 2018 no se observó ningún terreno incendiado.</p>	<p>N/A</p>

III.6.10 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 a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, por lo que a continuación se mencionan los artículos que se encontraron vinculantes con el desarrollo del Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
----------	-----------------------------	--------------------------

<p>Artículo 3.</p> <p>Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>XXI. Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.</p>	<p>Derivado de las definiciones del presente artículo se presenta a la autoridad la Manifestación de Impacto Ambiental para su debida evaluación.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 15</p> <p>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:</p> <p>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.</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 desarrollan a fondo en el capítulo VI de la presente manifestación, asimismo, se pretende realizar el Proyecto con el mayor compromiso de cuidado al ambiente. 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</p>	<p>ALTO</p>

	<p>se causarán algunos impactos ambientales, estos serán mitigados en todo momento, por lo que el Proyecto cumple con lo establecido en el presente Proyecto.</p>	
<p>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 [...] 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: II Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica. VII Cambios de uso de suelo de áreas forestales</p>	<p>Con el objetivo de cumplir con lo establecido en el presente artículo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental a la secretaría, para cumplir con lo establecido y darle a conocer los posibles impactos en el sitio y las medidas de mitigación necesarias para mitigarlos y/o evitarlos, asimismo la presente manifestación también se presenta debido a que se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo, ya que para el emplazamiento del Proyecto será necesario remover parte de la cubierta vegetal. Por lo que el Proyecto cumple con lo establecido por el presente artículo.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 134. Fracción III. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p>	<p>Con respecto al manejo de residuos, la promovente tiene previsto implementar un programa de manejo</p>	<p>ALTO</p>

<p>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</p>	<p>integral de residuos, en este programa se establecerán lugares indicados para disponer de los mismos con el fin de evitar contaminar el suelo y a los escurrimientos de agua intermitentes, cabe mencionar también que para disponer de los residuos sólidos peligrosos se contratará a empresas aprobadas y certificadas por la secretaría, teniendo el registro de los residuos dispuesto en bitácoras para un mayor control.</p>	
<p>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.</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 portátiles 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>	<p>ALTO</p>
<p>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</p>	<p>Durante el desarrollo del Proyecto los únicos residuos peligrosos que serán generados serán los correspondientes a los</p>	<p>ALTO</p>

<p>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, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>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.</p> <p>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,</p>	<p>baños portátiles, así como aceites, solventes, entre otros provenientes de la maquinaria los cuales se producirán en mínima cantidad, sin embargo, se contratará a una empresa aparte certificada y autorizada por la secretaria, la cual se hará cargo de la disposición de estos residuos. Asimismo, 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>particularmente tratándose de sustancias químicas.</p>		
<p>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 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.</p>	<p>Como se ha mencionado anteriormente, la promovente será consciente en todo momento de su responsabilidad ambiental y de los residuos que genere, asimismo cabe mencionar que, para la disposición de sus residuos, contratará a una empresa encargada del manejo y disposición de estos, sin embargo, no evadirá su responsabilidad en ningún momento, por lo que, se llevará el registro en bitácoras para tener mayor control sobre los residuos entregados. Derivado de lo mencionado anteriormente, es así como el Proyecto da cumplimiento al presente artículo.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 155. 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</p>	<p>Con respecto al presente artículo, la promovente manifiesta que se apegará en todo momento a los límites permisibles expuestos en la normatividad que le</p>	<p>ALTO</p>

<p>mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de 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.</p>	<p>competa, dichas normas pueden consultarse en el apartado III.11, asimismo cabe mencionar que se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria empleada para no rebasar ningún límite permisible. Por lo que el Proyecto cumple con lo estipulado en el presente artículo.</p>	
--	--	--

III.6.11 Ley de Aguas Nacionales.

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable, por lo que a continuación se presentan los artículos que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 3. Fracción XLVII Para los efectos de esta Ley se entenderá por: XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los</p>	<p>Debido a que en el sitio en donde se establecerá el Proyecto, existe un escurrimiento de tipo intermitente el Promovente solicitará ante la Comisión Nacional del Agua el trámite CONAGUA-02-002, Permiso para construcción o modificación de obras en</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;</p>	<p>cauces y zonas federales ya que el camino de acceso se intercepta con dicho escurrimiento dos veces por lo que se pretende construir dos pequeños puentes, asimismo también se llevará a cabo el trámite CONAGUA-01-006, Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la CONAGUA, por lo que una vez que se determinen las características de dichos cauces respetará el derecho de vía que corresponda a cada escurrimiento, sujetándose a lo estipulado en el presente artículo.</p>	
<p>Artículo 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: IV. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que</p>	<p>Las aguas residuales generadas por el Proyecto serán aquellas generadas en los sanitarios portátiles. Dichas aguas residuales generadas han de ser</p>	ALTO

<p>deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y usuarios, que se generen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bienes y zonas de jurisdicción federal. b. Aguas y bienes nacionales. c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos. <p>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.</p>	<p>manejadas y dispuestas conforme a la normativa vigente por medio de una empresa que esté autorizada por la Secretaría. Cabe mencionar que se implementará en todo momento el plan de manejo integral de residuos con el objetivo de evitar la contaminación al suelo y por ente al subsuelo y a los acuíferos.</p> <p>En caso de usar agua potable se utilizará con moderación y (de preferencia se evitará usar agua potable y emplear agua tratada) que quien distribuya o recolecte cuente con los permisos necesarios. Por lo que el Proyecto cumple con los artículos aquí</p>	
<p>Artículo 86 BIS 2</p> <p>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, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados</p>	<p>mencionados.</p>	

<p>peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición</p>		
---	--	--

III.6.12 Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricas.

De acuerdo con la presente ley los artículos que se deben considerar en caso de hallazgo de inmuebles históricos son los siguientes:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 28 TER Las disposiciones sobre preservación e investigación en materia de monumentos y zonas de monumentos arqueológicos e históricos serán aplicables a los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, localizados en la zona marina de los Estados Unidos Mexicanos, que hayan estado bajo el agua parcial o totalmente, de forma periódica o continua, tales como: los sitios, estructuras, edificios, objetos y restos humanos, junto con su contexto arqueológico y natural; los buques, aeronaves, otros medios de transporte o cualquier parte de ellos. Su cargamento u otro contenido, junto con su contexto arqueológico y natural; y los objetos de carácter prehistórico quedan exceptuados del párrafo anterior los buques y aeronaves de Estados extranjeros, cualquier parte de</p>	<p>Esta Ley se suscribe para considerarla solo en el caso que se encuentre patrimonio calificado por su importancia arqueológica, artística o histórica por lo que el promovente en caso de encontrar algún indicio de lo anterior por ejemplo en la construcción del Proyecto, el promovente ratificará su compromiso teniendo en cuenta que, tras tener un hallazgo de esta magnitud, se respetará y apegara a las disposiciones antes mencionadas. Para corroborar dicha afirmación, se presentará un oficio ante el Instituto Nacional de Arqueología e Historia (INAH) con el fin de determinar que en el área de ejecución del Proyecto no se encontraron evidencias</p>	<p>ALTO</p>

<p>ellos, su cargamento u otro contenido, que gocen de inmunidad soberana conforme a derecho internacional.</p> <p>Las autorizaciones para realizar investigación y exploración de los bienes a que se refiere el primer párrafo se sujetarán a lo establecido en el artículo 30 de esta Ley.</p>	<p>culturales que pudieran verse afectadas, por lo que, en función de lo expuesto, no se observará contraposición o incongruencia del Proyecto con el presente instrumento regulador.</p>	
<p>Artículo 34 Bis</p> <p>Cuando exista el riesgo de que se realicen actos de efectos irreparables sobre bienes muebles o inmuebles con valor estético relevante, conforme al artículo 33 de esta Ley, la Secretaría de Educación Pública, por conducto del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, sin necesidad de la opinión a que se refiere el artículo 34 podrá dictar una declaratoria provisional de monumento artístico o de zona de monumentos artísticos, debidamente fundada y motivada de acuerdo con la misma Ley, que tendrá efectos por un plazo de 90 días naturales a partir de la notificación de que esa declaratoria se haga a quien corresponda, en la que se mandará suspender el acto y ejecutar las medidas de preservación que resulten del caso.</p> <p>Los interesados podrán presentar ante el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura objeciones fundadas, dentro del término de 15 días contados a partir de la notificación de la declaratoria, que se harán del conocimiento de la</p>		

<p>Comisión de Zonas y Monumentos Artísticos y de la Secretaría de Educación Pública para que ésta resuelva.</p> <p>Dentro del plazo de noventa días que se prevé en este artículo, se dictará, en su caso, un acuerdo de inicio de Procedimiento y se seguirá lo previsto en el artículo 5° . Ter de la presente Ley. En caso contrario, la suspensión quedará automáticamente sin efectos</p>		
---	--	--

III.7 REGLAMENTOS 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 UMA's, establece los lineamientos de los Planes de Manejo, por lo que continuación se menciona el único artículo que se encontró vinculante al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Artículo 37. La elaboración, evaluación y aprobación de los planes de manejo se sujetará a lo establecido en la	Si bien para el desarrollo del Proyecto se elaborarán planes dirigidos a la flora y la fauna del sitio del emplazamiento del Proyecto como medidas de mitigación, estos no serán de manejo ya que no se hará aprovechamiento de ningún tipo de especie, sin embargo, se hace mención del presente reglamento ya que, si bien el presente artículo no	ALTO

Ley y lo que dispone la presente sección	aplica directamente al Proyecto se puede decir que el Proyecto respetará en todo momento la vida silvestre del sitio.	
--	---	--

III.7.2 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica

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, por lo que a continuación se mencionan los artículos que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>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 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. En dichas subastas no se podrá limitar la tecnología que aporte la solución técnica requerida por el CENACE</p>	<p>De acuerdo con el Reglamento de la Ley de la 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. Es así como el promovente reconoce que la Comisión Reguladora de Energía y al CENACE como los organismos que definen las bases y criterios para la operación del Parque Fotovoltaico Iscali Solar. Por lo que el promovente pedirá el</p>	ALTO
<p>Artículo 16. Requieren de permiso otorgado por la CRE. Y las centrales eléctricas con capacidad igual o mayor a 0.5 mw, así como las representadas por un generador en el mercado eléctrico</p>		

<p>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. Para que los generadores exentos puedan vender energía eléctrica en el mercado eléctrico mayorista sin la intermediación de un suministrador deberán solicitar permiso a la CRE. La consecuencia inmediata del otorgamiento del permiso es el cambio de naturaleza del generador exento en generador.</p> <p>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.</p>	<p>permiso correspondiente para la instalación del parque, para la generación de energía eléctrica y la interconexión a Red Nacional.</p>	
<p>Artículo 25. El otorgamiento de un permiso o autorización no implica aprobación alguna para la interconexión o conexión al sistema eléctrico nacional de</p>		

<p>centrales eléctricas, centros de carga o ampliaciones de los anteriores, las cuales deberán ser tramitadas ante el CENACE.</p>		
<p>Artículo 84. Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.</p>		
<p>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 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: Tensión. Disponibilidad de los elementos de las redes. Interrupciones del Suministro Eléctrico; Componentes armónicos; Pérdidas de energía eléctrica, y</p>		

<p>Cualquier otro aspecto técnico que la CRE considere necesario.</p> <p>Para efectos de lo anterior, al definir los parámetros que se determinen como aceptables, la CRE deberá tomar en cuenta los aspectos económicos asociados</p>		
--	--	--

III.7.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y 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.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>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.</p>	<p>Correspondiente a Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Proyecto se apegará a los presentes artículos, ya que se tiene contemplado un Plan de Manejo de Residuos para la adecuada disposición de los residuos que genere en cada etapa de construcción, operación y abandono. Asimismo, es importante mencionar que los RSU generados serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano, a través de un prestador de servicios autorizado, quien realizará recolecciones periódicas en el sitio.</p>	ALTO
<p>Artículo 20 Los sujetos que, conforme a la ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades dichos instrumentos podrán contener:</p>		

<p>Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos.</p> <p>Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo.</p> <p>Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo</p>	<p>Por lo que el desarrollo del Proyecto se ajustará a lo establecido en el presente artículo.</p>	
<p>Artículo. 24</p> <p>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.</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 Naturales como</p>	
<p>Artículo 42.</p> <p>Atendiendo las categorías establecidas en la ley, los generadores de residuos peligrosos.</p> <p>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.</p> <p>Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o</p>	<p>generador de residuos peligrosos en la categoría de Micro generador.</p> <p>En caso de modificar esta categoría o requerir una prórroga para ampliar el plazo de almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen en la construcción y operación del presente Proyecto, se dará cumplimiento a los requisitos señalados en el presente artículo.</p>	<p>ALTO</p>

<p>su equivalente en otra unidad de medida,</p> <p>Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y</p> <p>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.</p>		
<p>Artículo 46</p> <p>Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán:</p> <p>Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen;</p> <p>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 alternativo, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</p> <p>Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales</p>	<p>La promovente se compromete a seguir lo estipulado en el presente artículo y a manejar de la forma en la que aquí se indica, a los residuos peligrosos, así mismo cabe mencionar que estos serán los parámetros por seguir para el almacén temporal de residuos peligrosos.</p>	<p>ALTO</p>

<p>reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p> <p>Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
--	--	--

<p>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 generación de los residuos peligrosos.</p> <p>Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p>		
<p>Artículo 82.</p> <p>Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:</p> <p>I.- Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>A) estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.</p> <p>B) estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.</p> <p>C) 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 o de los lixiviados.</p>	<p>El Promoviente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por el mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>Artículo 68.</p> <p>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.</p> <p>Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información:</p> <p>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.</p> <p>Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos proporcionarán:</p> <p>A) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos.</p> <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,</p>	<p>Se habrá dado cumplimiento pleno a este precepto, una vez que se suspenda la generación de residuos peligrosos, o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso se notificará que han cerrado sus instalaciones, dando cabal cumplimiento a las prescripciones derivadas del presente artículo, según sea el caso.</p>	<p>ALTO</p>
--	--	-------------

<p>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 83.</p> <p>El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.</p> <p>lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.</p> <p>Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos</p>	<p>La Promovente asegurará el manejo adecuado de todos los residuos peligrosos generados tanto por el mismo como por sus subcontratistas. Todo el manejo y disposición de dichos residuos será a través de empresas autorizadas por SEMARNAT. Así mismo se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos atendiendo al marco legal.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

III.7.4 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, por lo que a continuación se presentan los artículos que se encontraron vinculantes al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 120.</p> <p>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:</p> <p>I Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante.</p> <p>II Lugar y fecha.</p> <p>III Datos y ubicación del predio o conjunto de predios.</p> <p>IV Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>El promovente presentara ante la Secretaría, el Estudio Técnico Justificativo para el camino de acceso el cual contendrá lo estipulado en las fracciones I, II, III y IV del artículo 120, 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, los contratos de arrendamiento que acrediten 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 style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>Artículo 121.</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en este artículo</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente:</p> <p>I Usos que se pretendan dar al terreno.</p> <p>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.</p> <p>III Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.</p> <p>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.</p> <p>V Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.</p> <p>VI Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.</p> <p>VII Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.</p> <p>VIII Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.</p> <p>IX Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.</p>	<p>el ETJ correspondiente al camino de acceso que presentará la promovente se sujetará al contenido establecido en el presente artículo.</p>	
---	--	--

<p>X Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.</p> <p>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.</p> <p>XII Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</p> <p>XIII Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.</p> <p>XIV Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</p> <p>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables</p>		
<p>Artículo 122.</p> <p>La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo siguiente:</p> <p>La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.</p> <p>Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite.</p> <p>La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que</p>	<p>En conformación con este artículo, el promovente reafirma su compromiso a presentar, en caso de ser necesario la información faltante dentro de los 15 días hábiles a partir de la notificación y posteriormente se realizará el depósito respectivo al Fondo Nacional Forestal establecido por la Secretaría, determinado en conformidad con lo establecido en el artículo 124, así como apegarse al</p>	<p>ALTO</p>

<p>corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción.</p> <p>Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación.</p> <p>Realizada la visita técnica, la Secretaría dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 93 de la Ley, determinará el monto de la compensación ambiental correspondiente de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento y notificará al interesado requiriéndole para que realice el depósito respectivo ante el Fondo. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo.</p>	<p>procedimiento que dicte la Ley con respecto a la autorización de cambio de uso de suelo</p>	
<p>Artículo 123 Bis</p> <p>Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 93 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la</p>	<p>El Proyecto implementará un Programa de Rescate y Reubicación de flora, en el que se detallaran las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización.</p> <p>La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento.</p> <p>Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento</p>	<p>sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.</p>	
<p>Artículo 124.</p> <p>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:</p> <p>Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que</p>	<p>La Promovente se compromete a emitir el pago por compensación ambiental al fondo forestal mexicano, aceptando los criterios establecidos por la comisión.</p>	<p>ALTO</p>

<p>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.</p> <p>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.</p>		
--	--	--

III.7.5 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

A continuación, se presenta la Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 4. Compete a la Secretaría: I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento</p>	<p>En cumplimiento con este precepto, la promovente presenta ante la Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del Proyecto, solicitando su evaluación y resolución respectiva, anexando los documentos requeridos incluyendo constancia del pago de derechos.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 5. Quiénes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:</p>	<p>En cumplimiento con este precepto, la promovente presenta ante la Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional del Proyecto, solicitando su evaluación y resolución respectiva, anexando los documentos requeridos incluyendo constancia del pago de derechos.</p>	<p>ALTO</p>

<p>Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelectricas. eoloelectricas o termoelectricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbo gas, con excepcion de las plantas de generacion con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales:</p> <p>Construcción de estaciones o subestaciones electricas de potencia o distribucion;</p> <p>Obras de transmision y subtransmision electrica.</p> <p>Plantas de cogeneracion y autoabastecimiento de energia electrica mayores a 3 MW.</p> <p>Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requeriran autorizacion en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en areas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turisticas.</p> <p>O) Cambios de uso del suelo de areas forestales, asi como en selvas y zonas aridas:</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de areas forestales a cualquier otro uso. con excepcion de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios</p>		
--	--	--

<p>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.</p> <p>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.</p>		
<p>Artículo 11</p> <p>Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:</p> <p>I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas.</p> <p>II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento:</p> <p>IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los por su interacción con los diferentes</p>	<p>En congruencia con este lineamiento, el presente estudio se someterá a la Evaluación de Impacto Ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la modalidad Regional, debido a que el Proyecto pretende desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales. Por lo que el Proyecto cumple con lo estipulado en el presente reglamento.</p>	<p>ALTO</p>

<p>componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>		
--	--	--

III.7.6 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

A continuación, se presentan los artículos aplicables al Proyecto:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 2.</p> <p>Para los efectos del presente Reglamento, se considerarán las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley, así como las siguientes</p> <p>VI Establecimiento Sujeto a Reporte: El conjunto de Fuentes Fijas y Móviles con las cuales se desarrolla una actividad productiva, comercial o de servicios, cuya operación genere Emisiones Directas o Indirectas de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero. Las expresiones "fuentes que deberán reportar" y "fuentes sujetas a reporte" a que se refieren los artículos 87 y 88 de la Ley, se entenderán como Establecimientos Sujetos a Reporte.</p>	<p>En cumplimiento al presente artículo la promovente manifiesta que llevará a cabo su registro para la maquinaria que opere en el sitio del Proyecto durante las etapas de preparación y construcción de este, asimismo cabe mencionar que se implementarán verificaciones periódicas para no rebasar ningún límite máximo permisible, cumpliendo así con las normas oficiales mexicanas y con lo establecido por el Estado de Campeche con respecto a las verificaciones de vehículos automotores.</p>	<p>ALTO</p>

III.7.7 Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley para el Aprovechamiento de Energías renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, por lo que a continuación se presentan los artículos que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 4.</p> <p>La Secretaría promoverá que la utilización de las distintas fuentes de energía para la Generación Renovable se lleve a cabo de conformidad con los siguientes criterios:</p> <p>Fortalecimiento de la seguridad energética del país, al diversificar las fuentes de energía para la generación eléctrica;</p> <p>Disminución en la variación de los costos de la energía eléctrica, producida por la volatilidad en los precios de los combustibles de origen fósil;</p> <p>Reducción en los costos de operación, al integrar la generación en redes de media tensión.</p> <p>Fomento en el desarrollo social de las comunidades donde se utilizan o se llevan a cabo los proyectos;</p> <p>Participación social en los proyectos correspondientes;</p> <p>Impulso en el desarrollo regional, industrial y tecnológico del país, así como la creación de empleos;</p>	<p>El Proyecto por sus características se vincula directamente con los criterios establecidos en el Reglamento ya que fortalece la seguridad energética del Estado, mediante la transición energética al incorporar el uso de energías limpias; reduciendo así la variación de costos que se generan por la volatilidad en los precios de origen fósil. Asimismo, se presenta una reducción en los impactos ambientales y la salud pública ya que al ser una energía limpia no se generan Gases de Efecto Invernadero (GEI), además se fomentará el desarrollo social y económico de las comunidades aledañas, alcanzando de esta forma los criterios establecidos por la Secretaría en el Reglamento.</p>	<p>ALTO</p>

<p>Reducción en los impactos ambientales y en la salud pública causados por el uso de combustibles de origen fósil;</p> <p>Reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero, en la generación de electricidad, mediante el uso de Energías renovables y Cogeneración Eficiente;</p>		
--	--	--

III.7.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico

Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal, así como establecer las bases que deberán regir la actuación del Gobierno Federal, por lo que a continuación se presentan los artículos que se encontraron vinculantes con el Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 22</p> <p>El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:</p> <p>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</p>	<p>El Proyecto se apegará al presente reglamento en relación con el ordenamiento ecológico. La forma en que se sujetará será a través de los planes y programas que se desarrollan y estructuran en los Planes de Desarrollo, en este caso será, a nivel Federal, Estatal y Municipal, por lo que el Proyecto se pondrá a disposición de las condicionantes que representan y sugieren dichos</p>	<p>ALTO</p>

<p> criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para: a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal: c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia: d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales. e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad: f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable. </p>	<p> planes de ordenamiento como se hace constar en el apartado III.1 Planes de Ordenamiento Ecológico del territorio. </p>	
--	--	--

CONSULTA PÚBLICA

<p>g. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación.</p> <p>h. Las demás que se consideren necesarias.</p>		
---	--	--

III.7.9 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

El presente Reglamento 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, por lo que a continuación se presentan los artículos vinculantes con el Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.</p> <p>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.</p>	<p>La generación de energía eléctrica por medio del aprovechamiento de la radiación solar no incluye procesos que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, involucre 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>La promovente se asegurará que</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 17 BIS.</p>	<p>los autos y camiones que se</p>	

<p>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:</p> <p>J) GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</p> <p>II. Generación de energía eléctrica por procedimientos no convencionales contaminantes; se excluyen las nucleoelectricas.</p>	<p>ocupen durante la etapa de preparación del sitio y construcción estén en buen estado para evitar emitir contaminantes a la atmosfera y cumplir con la normativa que regula los límites máximos permisibles de emisiones. Por lo que el Proyecto cumple con el presente reglamento.</p>	
<p>Artículo 28.</p> <p>Las emisiones de olores, gases, así como de 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</p>		

III.7.10 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene como objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, los artículos que se vincularon al Proyecto se presentan a continuación.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 135.</p> <p>Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la "ley", deberán:</p> <p>Contar con el permiso de descarga de aguas residuales que les expida "la comisión", o en su caso, presentar el aviso respectivo a que se refiere la "ley" y este reglamento.</p> <p>Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando esto sea necesario para cumplir con las obligaciones establecidas en el permiso de descarga correspondiente.</p> <p>Cubrir, cuando proceda, el derecho federal por el uso o aprovechamiento de bienes del dominio público de la nación como cuerpos receptores de las descargas de aguas residuales.</p> <p>Instalar y mantener en buen estado, los dispositivos de aforo y los accesos para muestreo que permitan verificar los volúmenes de descarga y las concentraciones de los parámetros previstos en los permisos de descarga.</p>	<p>No se contempla la descarga de aguas residuales a cuerpos de aguas nacionales en ninguna de las fases del proyecto.</p> <p>Para las aguas residuales generadas por los baños portátiles, la promovente solicitará los servicios de una empresa certificada por la Secretaría, para que ella realice la disposición de los desechos de aguas provenientes de los baños portátiles dando seguimiento mediante bitácoras.</p> <p>Así mismo se cuidará en todo momento el buen uso del agua, es decir evitar su desperdicio y/o contaminación, por lo que, si bien dicho artículo Proyecto, este se ajustará en todo momento al cumplimiento y disposición del presente reglamento.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 134.</p> <p>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</p>	<p>Dada la naturaleza del proyecto, no se realizará extracción de agua del subsuelo, para el emplazamiento del Proyecto ya que se utilizarán pipas de agua, El Proyecto implementará un</p>	<p>ALTO</p>

<p>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.</p>	<p>programa de Manejo Integral de Residuos, con el objetivo de evitar la contaminación del suelo y de los escurrimientos del sitio, por lo que el Proyecto cumple con lo establecido en el presente artículo.</p>	
<p>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 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. "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</p>	<p>Se solicitarán los servicios de una empresa autorizada por la Secretaría para el manejo de estos residuos, por lo que no serán emitidos o descargados en el subsuelo, En el plan de manejo integral de residuos propuesto en la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se tienen previstas acciones para prevenir la contaminación de los escurrimientos intermitentes que se encuentran en el sitio del Proyecto.</p>	<p>ALTO</p>

aguas nacionales, se deberá recabar la opinión técnica de "la comisión".		
--	--	--

III.7.11 Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos

Derivado de una búsqueda exhaustiva, se determinó que no se encontró ningún artículo vinculante con el presente reglamento, sin embargo, se hace mención de este para evitar crear confusiones y mal entendidos. Asimismo, se ha presentado la vinculación correspondiente con la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

III.8 LEYES DE ORDEN ESTATAL

III.8.1 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

La presente ley es de orden público e interés social; sus disposiciones son de observancia obligatoria en el territorio del Estado y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección y mejoramiento del ambiente, conforme a las facultades que se derivan de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y disposiciones que de la misma emanen.

Con base en lo anterior, se presentan los artículos aplicables al Proyecto:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Artículo 33 La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas oficiales mexicanas emitidas por la Federación para proteger el ambiente, requerirán autorización previa del Gobierno Federal, por	Para dar cumplimiento al mencionado artículo, se presentará al Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R) para el Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la Dirección Central en la CDMX.	ALTO

<p>conducto de la Secretaría Estatal o de los Municipios, conforme a las competencias que señala la Ley, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a diversas autoridades competentes.</p>		
<p>Artículo 47 Las actividades y servicios que originen emanaciones, emisiones, descargas o depósitos que causen o puedan causar desequilibrio ecológico, así como producir un daño al ambiente, pudiendo afectar los recursos naturales, la salud, el bienestar de la población y los bienes propiedad del Estado, así como de los particulares, deberán observar los criterios ecológicos particulares aplicables.</p>	<p>La promovente acatará en todo momento los criterios ambientales aplicables de acuerdo con lo establecido en los Ordenamientos, Leyes y Reglamentos, además de las Normas Oficiales Mexicanas. Para dar cumplimiento a lo anterior se presentarán medidas de mitigación adecuadas para el control, prevención y/o compensación de aquellas actividades que originen emisiones, descargas, residuos o emanaciones</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 80, Fracción II Para la protección de la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo anterior los vehículos automotores, así como la maquinaria y equipo utilizada durante la preparación y construcción del sitio deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran dichas unidades, además de</p>	<p>ALTO</p>

<p>el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>cumplir con los plazos términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto.</p>	
<p>Artículo 81 Para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera, se atenderán las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría Federal.</p>	<p>L actividades que se realicen durante la preparación y construcción del sitio acatarán las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran los vehículos, maquinaria y equipo, además de cumplir con los plazos términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto. Asimismo, se establecerán horarios laborales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 84 No podrán emitirse contaminantes a la atmósfera, generados en el territorio de la Entidad, que ocasionen o puedan ocasionar daños al ambiente o desequilibrios ecológicos. En todas las emisiones a la atmósfera se deberán observar las previsiones de la Ley General, del presente ordenamiento, de sus</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo anterior los vehículos automotores, así como la maquinaria y equipo utilizada durante la preparación y construcción del sitio deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran dichas unidades, además de cumplir con los plazos términos</p>	<p>ALTO</p>

<p>disposiciones reglamentarias, así como de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación.</p>	<p>que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto.</p>	
<p>Artículo 89 Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado deberán verificar en forma periódica sus vehículos, mediante los sistemas y en los lugares que al efecto se establezcan, con el propósito de controlar las emisiones contaminantes.</p>	<p>Los vehículos automotores, así como la maquinaria y equipo utilizada durante la preparación y construcción del sitio deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran dichas unidades, además de cumplir con los plazos términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto.</p>	
<p>Artículo 96 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento, el permiso o autorización de la autoridad estatal o municipal en los casos de descarga en aguas de su competencia o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.</p>	<p>En el Proyecto se generarán residuos peligrosos provenientes de los baños portátiles. Por lo que 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 contaminación de los suelos y mantos freáticos</p>	<p>ALTO</p>

<p>Artículo 110</p> <p>No podrán emitirse ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica, ni olores que rebasen los límites máximos contenidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría Federal.</p> <p>Esta disposición será también aplicable a la contaminación visual, entendiéndose por ésta, el exceso de obras, anuncios u objetos móviles o inmóviles, cuya cantidad o disposición cree imágenes discordantes o que obstaculicen la belleza de los escenarios naturales.</p>	<p>Las únicas fuentes de emisiones de ruido y vibraciones en el Proyecto provendrán de aquellas actividades en las que se utilice maquinaria pesada, sin embargo, dichas actividades se realizarán de acuerdo con lo que establece la NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo; a fin de evitar sobrepasar los límites máximos permisibles</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 128</p> <p>En el manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos se deberá prevenir:</p> <p>I. La contaminación del suelo;</p> <p>II. Las alteraciones en el proceso biológico de los suelos;</p> <p>III. Las alteraciones en el suelo, que afecten su aprovechamiento, uso o explotación; y</p> <p>IV. Los riesgos de daños a la salud pública.</p>	<p>Se implementará un Programa de Manejo Integral de los Residuos, mismo que establecerá las acciones de manejo, transporte y disposición de los residuos generados durante las diversas etapas del Proyecto, además de establecer las acciones emergentes, en caso de algún derrame. Por otro lado, se contará con un almacén temporal de residuos se considerarán las características adecuadas de acuerdo con la NOM-055-SEMARNAT-2003</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 145</p> <p>Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo en el Estado se</p>	<p>Siendo que el Proyecto se establecerá en terrenos de previo uso agrícola, se considera que éstos tendrán un</p>	<p>ALTO</p>

<p>considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;</p> <p>II. El uso de los suelos deberá hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y capacidad productiva;</p> <p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;</p> <p>IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;</p> <p>V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas; y</p> <p>VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro</p>	<p>aprovechamiento sustentable por la implementación del parque solar, con un beneficio mayor al largo plazo. Además, se implementarán diversos programas con la finalidad de prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural, entre los que se encuentran un Programa de Rescate y reubicación de Flora, un Programa de Reforestación, un Programa de Manejo Integral de Residuos, así como un estudio hidrológico y geotécnico para determinar las obras de drenaje viables para el área del Proyecto. Para el camino de acceso principal, se presentará un ETJ para solicitar el Cambio de Uso de Suelo de las zonas en las que se presenten relictos de Selva Baja Perennifolia.</p>	
---	--	--

severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.		

III.8.2 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del estado de Campeche.

La presente Ley es de orden e interés público y de observancia general en todo el Estado de Campeche y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, ordenación, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales, la organización y capacitación de los productores, la comercialización, así como la promoción de inversiones necesarias para propiciar el desarrollo forestal sustentable.

A continuación, se presentan los artículos que por la naturaleza del Proyecto son objeto de vinculación:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 36</p> <p>Para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales, además de las que establezcan otras disposiciones legales, los propietarios o poseedores de terrenos forestales o preferentemente forestales tendrán las siguientes obligaciones:</p> <p>I. Aplicar los lineamientos que para la prevención de incendios emita el Comité Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales;</p> <p>II. Contar con un plan de contingencia para el caso de que se presente un siniestro en su terreno, así como con todos los medios que sean necesarios para extinguir el fuego;</p>	<p>Siendo que dentro del camino de acceso existen zonas de Terrenos Forestales, para prevenir, combatir y controlar los incendios forestales, además de las que establezcan otras disposiciones legales, se aplicarán los lineamientos que para la prevención de incendios emita el Comité Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales, mediante un plan de contingencia en el que se incluyan todos los medios necesarios para extinguir el fuego.</p>	ALTO

<p>III. Dar mantenimiento constante a su predio a fin de evitar que se presenten condiciones que faciliten la generación de un incendio o la propagación del mismo;</p> <p>IV. Permitir y no obstaculizar las inspecciones que se realicen sobre su predio; y</p> <p>V. Permitir, en caso de siniestro, el ingreso a sus terrenos del personal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de protección civil, bomberos o de los integrantes de las brigadas de prevención y combate de incendios.</p>		
<p>Artículo 48</p> <p>Respecto de la forestación y reforestación con propósitos de conservación y restauración, se estará a lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como a las disposiciones de la presente Ley.</p>	<p>Se pretende implementar un Programa de Reforestación, el cual se basará en el <i>Manual de Prácticas de Reforestación</i> de la CONAFOR, y en las leyes mencionadas por el presente artículo.</p>	<p>ALTO</p>

III.8.3 Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche

La presente Ley aplica a los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligroso en el ámbito estatal que se generen, dispongan y depositen en el territorio del Estado de Campeche, así como a los suelos que se contaminan por el contacto con dichos residuos y a todas las personas físicas o morales que se encuentren en el territorio del Estado de Campeche que generen o hayan generado, dispuesto, tratado, acopiado, almacenado, reutilizados, transformado, remanufacturado o depositado hasta su disposición final residuos, o contaminado suelos en el territorio del Estado.

En función de lo anterior, se presentan en la siguiente tabla aquellos artículos vinculados con las actividades que podrían generar residuos durante las diferentes etapas del Proyecto:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 9</p> <p>La minimización y la generación de los residuos, así como su aprovechamiento, se configurarán a partir de estrategias organizativas que propicien la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, incorporando las siguientes medidas:</p> <p>I. Fomentar la disminución de la tasa de consumo de bienes y servicios utilizados, así como la elección de opciones de menor impacto ambiental y de tecnologías que sean más eficientes en cuanto al aprovechamiento de recursos;</p> <p>II. Reducir la generación de residuos y dar un manejo especial a éstos;</p> <p>III. Promover una cultura en sentido ambiental y ecológico entre los empleados de estas organizaciones y el público usuario de las mismas.</p>	<p>Para dar cumplimiento a dicho artículo se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual establecerá el manejo, transporte y disposición de los residuos, además de contar con acciones emergentes en caso de un derrame dentro del área del predio. Asimismo, se establecerá un almacén temporal de residuos que considerará las especificaciones aplicables de acuerdo con la NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.</p> <p>Por otro lado, se realizarán pláticas de concientización ambiental a la planta laboral y personal administrativo a fin de promover una cultura en sentido ambiental y ecológico.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 13</p> <p>De acuerdo con lo que establece la Ley General, serán responsables de la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda: los</p>	<p>El promovente se presentará su Programa de Manejo Integral de Residuos, dado que de acuerdo con las características de generación se considera como</p>	<p>ALTO</p>

<p>Grandes Generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que, al desecharse, se convierten en los residuos sólidos urbanos o de manejo especial y para efectos de la presente Ley, los Microgeneradores de Residuos Peligrosos.</p>	<p>Microgenerador. Para la disposición final de los residuos se solicitarán los servicios de una empresa especializada y autorizada para la disposición de dichos residuos.</p>	
<p>Artículo 23</p> <p>Las personas consideradas como Microgeneradores de Residuos Peligrosos están obligadas a registrarse ante la Secretaría; sujetarse a los planes de manejo de los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades del gobierno del Estado y de los Municipios; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p> <p>El control de los Microgeneradores de Residuos Peligrosos corresponderá a la Secretaría, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 de la Ley General.</p>		
<p>Artículo 39</p> <p>Los Generadores de Residuos Peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus</p>	<p>En el Programa de Manejo Integral de Residuos, se establecerán los procedimientos para identificar, clasificar y manejar los residuos peligrosos.</p>	<p>ALTO</p>

<p>residuos como peligrosos de conformidad con las disposiciones contenidas Ley General y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>		
<p>Artículo 40 Las personas consideradas como Microgeneradores de Residuos Peligrosos están obligadas a registrarse ante la Secretaría; con excepción de los generados en las casas habitación; 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 competentes del gobierno del Estado y de los Municipios; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>El Proyecto será registrado ante la Secretaría y presentará el Programa de Manejo Integral de Residuos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades competentes del gobierno del Estado y de los Municipios; asimismo, el promovente contratará una empresa especializada y autorizada para el transporte y disposición final de dichos residuos</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 52 Los residuos sólidos urbanos o de manejo especial no peligrosos deberán ser clasificados y almacenados en forma separada, sin causar molestias a terceros en sus personas o en sus bienes.</p>	<p>Se contará con un almacén temporal de residuos, en los que dichos residuos se clasificaran, etiquetaran y almacenarán de forma separada.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 53 Los residuos generados en obras de construcción y urbanización deberán depositarse en lugares adecuados, sin</p>	<p>Los residuos provenientes de las actividades de preparación y construcción del sitio serán depositados en lugares</p>	<p>ALTO</p>

<p>contravenir éstas y otras disposiciones en la materia.</p>	<p>adecuados y posteriormente dispuestos en sitios autorizados.</p>	
<p>Artículo 55 El almacenamiento de los residuos sólidos urbanos o de manejo especial, se realizará basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Se contará con recipientes adecuados para la colocación de los diferentes residuos sólidos urbanos (orgánico e inorgánico), además de mantenerlos etiquetados y con los señalamientos adecuados, así como de alejados de las brigadas de trabajo.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 57 El transporte de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, a través del territorio del Estado, se realizará con previa autorización de las autoridades estatales y municipales correspondientes [...]</p>	<p>El promovente verificará que la empresa transportista cuente con la debida autorización por parte de las autoridades estatales y municipales.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 85 Los residuos peligrosos se deberán almacenar en envases o tambos cerrados y en un área que reúna las condiciones adecuadas: señalización, ventilación, sistema contra incendios o extintor, dique o sistema de contención en su caso.</p>	<p>El almacén temporal de residuos considerará las características establecidas en la NOM-055-SEMARNAT-2003, Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados. Además, se pretende ejecutar un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual establecerá los procedimientos para almacenar en envases o tambos cerrados</p>	<p>ALTO</p>

<p>Artículo 86</p> <p>Los envases que contengan residuos peligrosos se deberán identificar con rotulas que señalen su nombre, características, nombre, número telefónico y dirección del generador para reportar emergencias y fecha de envasado del residuo. Los residuos peligrosos serán responsabilidad del generador desde su generación hasta su disposición final.</p>	<p>El Programa de Manejo Integral de Residuos, establecerá los procedimientos para identificar con rotulos los residuos que señalen su nombre, características, nombre, número telefónico y dirección del generador para reportar emergencias y fecha de envasado del residuo.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 89</p> <p>Los vehículos de las empresas que den servicio de transporte de residuos peligrosos a los microgeneradores deberán contar con permiso de la Secretaría y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p>	<p>El promovente verificará que la empresa contratada para el transporte de los residuos cuente con el permiso vigente de la Secretaría y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 92</p> <p>Los microgeneradores y las empresas autorizadas para el transporte y recolección de residuos por la Secretaría, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, solo podrán disponer sus residuos peligrosos en los sitios o empresas autorizadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>	<p>El promovente verificará que la empresa contratada para el transporte de los residuos cuente con el permiso vigente de la Secretaría y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, además de que el sitio de disposición final cuente con la autorización vigente por parte de SEMARNAT.</p>	<p>ALTO</p>

III.8.4 Ley de Vida Silvestre del Estado de Campeche

La presente Ley es de orden público e interés social; su objeto es establecer la concurrencia del Estado y la de sus municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en el

aprovechamiento sustentable de las especies de vida silvestre, así como la protección y conservación de estas y su hábitat, conforme a las facultades que se derivan de la Ley General de Vida Silvestre y las disposiciones emanadas de ella.

A continuación, se presentan los artículos vinculantes de la Ley con el Proyecto:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 4, Fracciones: I, II, IV</p> <p>La política en materia de vida silvestre en el Estado estará sujeta a los siguientes fundamentos:</p> <p>I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres;</p> <p>II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales;</p> <p>IV. La difusión de la información sobre la importancia de la conservación de la vida silvestre y su hábitat, y sobre las técnicas para su manejo adecuado, así como la promoción de la investigación para conocer su valor ambiental, cultural y económico como bien estratégico para el Estado;</p>	<p>Se ejecutará un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre el que se establecerá un enfoque especial para el manejo de las especies <i>Crocodylus moreletii</i> (cocodrilo de pantano), con categoría Pr y <i>Alouatta pigra</i> (mono aullador), con categoría P para ellos se establecerán pasos de fauna silvestre sobre el manchón de vegetación por el cual pasará el camino de acceso, además de medidas para disuadir el choque y percho de la avifauna sobre la línea de transmisión interna.</p> <p>Asimismo, se ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora, orientado a las siguientes especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Cedrela odorata</i>, (Cedro rojo) con categoría de Protección especial, Pr en la NOM-059-SEMARNAT-2010) - <i>Tabernaemontana alba</i> (Cojón de gato) 	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Tasiste) - <i>Sabal mauritiiformis</i> (Palma botan) - <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Algodón silvestre) - <i>Bromelia pinguin</i> (Piñuela) - <i>Leucaena leucocephala</i> (Tepeguaje) - <i>Ceiba pentandra</i> (Ceiba) 	
--	--	--

III.9 REGLAMENTOS DE LEYES ESTATALES

III.9.1 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche

El presente ordenamiento tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, el cumplimiento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche.

A continuación, se presentan los artículos aplicables al Proyecto:

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 15</p> <p>Para la evaluación del impacto ambiental, el Gobierno del Estado y los HH. Ayuntamientos se coordinarán a efecto de que, en la realización de obras o actividades públicas o privadas, se mantenga el equilibrio ecológico sin rebasar los límites y condiciones que se señalan en este reglamento.</p>	<p>Para dar cumplimiento al mencionado artículo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional (MIA-R) para el Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar.</p>	ALTO
<p>Artículo 22</p> <p>En la presentación de la manifestación del impacto ambiental, el interesado a</p>	<p>La presente MIA-R se realizó bajo los requisitos que la Ley exige, se ajustará a los lineamientos que</p>	ALTO

<p>efecto de cumplir con los requisitos que la Ley exige, se ajustará a los lineamientos que faciliten el análisis de las actividades específicas, su evaluación y la definición de acciones con las que pretendan abatir los impactos adversos o bien, el fortalecimiento de éstos cuando sean positivos.</p>	<p>faciliten el análisis de las actividades específicas, su evaluación y la definición de acciones con las que pretendan mitigar los impactos adversos o bien, el fortalecimiento de éstos cuando sean positivos.</p>	
--	---	--

III.10 REGLAMENTOS DE LEYES MUNICIPALES

III.10.1 Reglamento en Materia de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable del Municipio de Carmen

A continuación, se presentan los artículos aplicables al Proyecto.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 29 Para la expedición de la constancia del dictamen de viabilidad ambiental deberá de cubrirse el pago del derecho correspondiente establecido por el Cabildo del H. Ayuntamiento del Carmen.</p>	<p>Una vez que el Cabildo del H. Ayuntamiento del Carmen determine el pago de derecho correspondiente por la constancia del dictamen de viabilidad ambiental, el Promoviente se compromete a realizar dicho pago.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>
<p>Artículo 36 Las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden Realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo mencionado se presentará ante la SEMARNAT en la delegación de CDMX la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Regional.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

<p>Federación, el Estado y el Municipio, deberán contar con la autorización previa en materia de impacto ambiental de la Secretaría o de la SEMARNAT.</p>		
<p>ARTÍCULO 37 Todas las obras o actividades públicas o privadas que se pretenden realizar dentro del territorio del municipio y que pudieran causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes, reglamentos, criterios y normas oficiales técnicas emitidas por la Federación, el Estado y el Municipio, independientemente de estar autorizadas en materia de impacto ambiental, por la Secretaría o la SEMARNAT, deberán de contar con el Permiso Condicionado de Operación en materia de impacto ambiental, emitido por el Ayuntamiento</p>	<p>Una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental se realizará el procedimiento ante el Ayuntamiento para obtener el Permiso Condicionado de Operación.</p>	<p>ALTO</p>
<p>ARTÍCULO 56 Se prohíbe, sin contar con el Permiso Condicionado de Operación la emisión de contaminantes a la atmósfera, en perjuicio de la salud humana, la flora, la fauna y en general a los ecosistemas.</p>	<p>Para dar cumplimiento a lo anterior las actividades que se realicen durante la preparación y construcción del sitio deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran los vehículos, maquinaria y equipo, además de cumplir con los plazos</p>	<p>ALTO</p>

<p>Lo anterior independientemente de estar dentro de los parámetros permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto. Asimismo, se establecerán horarios laborales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas</p>	
<p>Artículo 61 Los propietarios de vehículos automotores y otras fuentes móviles de emisión de contaminantes atmosféricos deberán:</p> <p>I. Cumplir las normas técnicas aplicables;</p> <p>II. Proporcionar el mantenimiento que requieran sus unidades y/o emplear los equipos reductores de contaminantes, necesarios para observar lo dispuesto en la fracción anterior;</p> <p>III. Cumplir en los plazos y términos que se señalen con la verificación de emisiones correspondientes, y</p> <p>IV. Acatar las normas que sobre limitación a la circulación están vigentes en el municipio.</p>	<p>términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto. Asimismo, se establecerán horarios laborales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas</p>	
<p>Artículo 66 Es responsabilidad de los particulares que desarrollen actividades comerciales, industriales y de servicios que generen residuos, el elaborar sus planes de manejo de residuos</p>	<p>Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, mismo que será presentado ante la Autoridad correspondiente.</p>	<p>ALTO</p>

<p>sólidos municipales y presentarlo a la Dirección de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentable, de conformidad con lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos del Estado de Campeche.</p>		
<p>Artículo 80 Quedan prohibidas sin contar con su Permiso Condicionado de Operación las emisiones contaminantes ocasionados por ruido, perjudiciales para la salud pública, el orden social, el equilibrio ecológico y el medio ambiente, provenientes de fuentes fijas particulares o que funcionen como establecimientos, industriales, gubernamentales, mercantiles o de servicios, al igual que las provenientes de fuentes móviles como vehículos, motocicletas, camiones de carga, maquinaria pesada, entre otros. Rebasen o no los límites máximos contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas.</p>	<p>Las actividades que se realicen durante la preparación y construcción del sitio deberán cumplir con las normas técnicas aplicables, proporcionar mantenimiento que requieran los vehículos, maquinaria y equipo, además de cumplir con los plazos términos que se señalen en las verificaciones de emisiones y acatar las normas que sobre la limitación a la circulación (30 km/h) dentro y fuera del área del Proyecto. Asimismo, se establecerán horarios laborales de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas y se solicitará el permiso condicionado de operaciones como ya fue dicho anteriormente.</p>	<p>ALTO</p>
<p>Artículo 84 Las personas físicas o morales responsables de la construcción u operación de instalaciones o</p>	<p>Las únicas fuentes de emisiones de ruido y vibraciones en el Proyecto provendrán de aquellas actividades en las que se utilice maquinaria pesada,</p>	<p>ALTO</p>

<p>de la realización de actividades que generen emisiones de ruido, deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y las condiciones particulares establecidas en su Permiso Condicionado de Operación, para evitar los efectos nocivos y perjudiciales de tales emisiones, que afecten a zonas habitacionales, centros escolares, clínicos o unidades hospitalarias</p>	<p>por lo que dichas actividades se realizarán de acuerdo con lo que establece la NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo; a fin de evitar sobrepasar los límites máximos permisibles</p>	
<p>ARTÍCULO 90 Toda persona física o moral, pública o privada, que realice actividades industriales, comerciales, de servicios o de cualquier otro tipo, que por su naturaleza produzcan emisiones de olores, ruidos, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases o contaminación visual, que estén afectando a la población o al medio ambiente, deberán establecer medidas correctivas, instalar dispositivos y aislamientos necesarios para reducir dichas emisiones a los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables o sus Permisos Condicionado de Operación, o hasta que la afectación se</p>		

<p>detenga. El Ayuntamiento podrá reubicarla o en su caso cancelar la licencia de uso de suelo y el Permiso Condicionado de Operación.</p>		
--	--	--

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 lo establece 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 Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar 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:

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN	GRADO DE CORRESPONDENCIA
NOM-041-SEMARNAT-20152 Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se realizará la verificación oportuna del parque vehicular, que se utilizará en las fases de preparación, construcción y mantenimiento de Parque Fotovoltaico Iscali Solar, para no rebasar los máximos permisibles de gases contaminantes. Lo dicho, se llevará a cabo mediante el mantenimiento periódico de maquinaria para el cual se efectuarán las verificaciones pertinentes y se llevará el registro por medio de bitácoras.	ALTO
NOM-045-SEMARNAT-20173,	A fin de cumplir con la presente Norma se realizarán las verificaciones oportunas	ALTO

² http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015

³ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018

<p>Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad provenientes del escape de los vehículos, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>del equipo y maquinaria que funcione con Diesel y que serán utilizadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción del parque, asimismo se realizarán los mantenimientos necesarios de los mismos para estar dentro de los parámetros de esta Norma y evitar causar daños al ambiente, se llevará el control de dichas verificaciones y revisiones en bitácoras con el fin de tener registros y llevar a cabo oportunamente las verificaciones al parque vehicular que funcione con Diesel.</p>	
<p>NOM-050-SEMARNAT-20184 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.</p>	<p>Reafirmando lo mencionado en las Normas anteriores, se realizarán verificaciones del equipo y maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción del parque, asimismo se realizarán los mantenimientos necesarios para estar dentro de los parámetros de esta Norma y evitar daños al ambiente; se llevará el registro de las verificaciones y del mantenimiento para llevar el control de estos y así ejecutar las verificaciones y el mantenimiento oportunamente para evitar incumplir la Norma y provocar daños al ambiente.</p>	<p>ALTO</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-20055 Que establece las características, el procedimiento de</p>	<p>Se implementará un programa de Manejo Integral de Residuos en donde se definirá el procedimiento de identificación,</p>	<p>ALTO</p>

⁴ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5540855&fecha=12/10/2018

⁵ http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4912592&fecha=23/06/2006

<p>identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>clasificación y caracterización de estos, a fin de procurar su correcto manejo, para después entregarlos a la empresa autorizada por la secretaria para la disposición final de los residuos generados, con el objetivo de disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del agua.</p>	
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010 Que establece la Protección ambiental de las especies nativas de México de flora y fauna silvestres, las Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio y la lista de especies en riesgo</p>	<p>Dado que existen especies tanto de flora como fauna que se encuentran dentro de la categoría sujetas a protección y en la categoría de Amenazadas, establecidas en esta Norma, se implementarán las medidas adecuadas con el Programa de rescate y reubicación de flora, así como el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Los programas se efectuarán con el mayor respeto y cuidado de la flora y la fauna silvestre, así como del medio ambiente, con especial interés en aquellas especies que se encuentren dentro de la Norma.</p>	<p>ALTO</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-19946 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.</p>	<p>La maquinaria empleada en el Proyecto se sujetará a mantenimiento periódico como se mencionó anteriormente, para evitar rebasar los niveles máximos permisibles de ruido, siendo las horas de actividades en horario diurno. En consideración a esto, la parte norte del Proyecto colinda con una carretera que es una de las vías principales de comunicación, por lo que el tránsito</p>	<p>ALTO</p>

⁶ <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium-bin/detalle.pl?id=20181017000421>

	vehicular diario y el ruido generado por los vehículos automotores y por las obras de construcción que se efectúan en las colindancias del pueblo está presente en esta área.	
NOM-161-SEMARNAT-20117 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	Dado que se realizarán actividades de construcción, mismas que generarán residuos de manejo especial, se establecerá si estos requieren de un Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial mediante la Norma antes mencionada, sin embargo, es importante mencionar que en el Plan de Manejo Integral de Residuos se llevará el seguimiento, disposición y recolección conforme a la normatividad de este tipo de residuos.	ALTO

III.12 INSTRUMENTOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA NATURALEZA DEL PROYECTO

III.12.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), fue firmada por el Gobierno de México el 13 de junio de 1992 y aprobada unánimemente por la Cámara de Senadores del H. Congreso de la Unión el 3 de diciembre del mismo año. Tras la aprobación del senado, la Convención fue ratificada ante la Organización de las Naciones Unidas el 11 de marzo de 1993. A través de este acto de ratificación, el Gobierno de México; hizo constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse a cumplir con los lineamientos establecidos en este instrumento⁸.

⁷ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5286505&fecha=01/02/2013

⁸ Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017.

El objetivo último de este convenio es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.⁹

Por lo anteriormente mencionado, los artículos y principios aplicables con los que se vinculó el Proyecto son los siguientes:

ARTÍCULO	PRINCIPIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
Artículo 3. Que determina los principios que se deberán adoptar para lograr el objetivo de la Convención.	Principio 1. Las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades.	El Proyecto, para su construcción y operación adopta y se enmarca en los principios estipulados en el presente artículo debido a que promueve el desarrollo sostenible generando energía eléctrica a través de fuentes renovables como lo es la energía del sol, evitando la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) lo cual está encaminado a prevenir y mitigar al cambio climático, como se establece en	ALTO
	Principio 3. Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos.		

⁹ Artículo 2, Objetivo, Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático.

	<p>Principio 4. Las Partes tienen derecho al desarrollo sostenible y deberían promoverlo. Las políticas y medidas para proteger el sistema climático contra el cambio inducido por el ser humano deberían ser apropiadas para las condiciones específicas de cada una de las Partes y estar integradas en los programas nacionales de desarrollo, tomando en cuenta que el crecimiento económico es esencial para la adopción de medidas encaminadas a hacer frente al cambio climático.</p>	<p>el principio 3, asimismo el desarrollo del Proyecto promueve el crecimiento económico del país ya que se generarán nuevas fuentes de empleo en las comunidades aledañas y la inversión en el desarrollo del país aumenta con el desarrollo de los proyectos como este lo cual se, alinea al principio 4. Cabe mencionar que, si bien el polígono de actuación necesitará llevar a cabo las actividades de desmonte y despalde en la preparación del sitio, se cuidará en todo momento que el desarrollo de estas no cause un impacto negativo al ambiente mediante los programas ambientales previstos para la ejecución del Proyecto, así como diversas medidas de</p>	
--	--	--	--

		<p>mitigación contenidas en capítulo VI de la presente Manifestación, para evitar en todo momento el deterioro del ambiente. Asimismo, cabe destacar que, la construcción y operación, el Proyecto se alinea con las políticas y programas nacionales relativos a la transición energética y cambio climático decretados por el ejecutivo federal.</p>	
--	--	--	--

III.12.2 Protocolo de Kioto de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Como medida de apoyo a la CMNUCC, en 1997 surge el Protocolo de Kioto¹⁰, el cual cuenta con diversos instrumentos jurídicos y económicos para poder combatir el cambio climático, a través de la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en al menos 5%, respecto a las emisiones del año 1990, en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2012.

El Protocolo establece, entre otras cosas, una serie de mecanismos de mercado para facilitar el cumplimiento de los compromisos de mitigación de los países desarrollados y promover el desarrollo sustentable en los países en desarrollo: Comercio de Derechos de Emisiones;

¹⁰ Entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio. El Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) es el único instrumento que permite la realización de Proyectos de reducción de emisiones entre países desarrollados y países en desarrollo. En este sentido, México tiene el quinto lugar a nivel mundial en desarrollo de proyectos MDL, mismos que se han desarrollado en las áreas de recuperación de metano, energías renovables, eficiencia energética, procesos industriales y manejo de desechos, entre otros.

ARTÍCULO	INCISO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 2 del Protocolo que establece que cada uno de los países incluidos en su Anexo III A, al cumplir con la reducción de emisiones de GEI, promoverá el desarrollo sostenible.</p>	<p>Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes: Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional. iv) Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro de dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales...”</p>	<p>El Proyecto para su construcción y operación adopta y se enmarca en los principios estipulados en el presente artículo fomentando la eficiencia energética en el sector de la economía nacional. Asimismo, se alinea con las políticas y programas nacionales relativos a la transición energética y cambio climático decretados por el ejecutivo federal. Con el Proyecto se fomenta el uso y aprovechamiento de energías limpias, favoreciendo la consolidación del país como una Economía de bajo carbono, reduciendo de manera significativa las emisiones de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

		<p>En el contexto de este instrumento y en correlación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el que México establece políticas para el impulso de Proyectos dedicados al desarrollo de las energías renovables, se contribuye fehacientemente a la disminución de GEI apeándose a los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto.</p>	
--	--	--	--

III.12.3 Acuerdo de París para la Alianza mundial para detener el uso del carbón

El 12 de diciembre 2015, surge el Acuerdo de París en la 21 Sesión de la Convención del Marco de las Naciones Unidas Contra el Cambio Climático, el cual cuenta con diversos instrumentos jurídicos y económicos para poder combatir el cambio climático y, acelerar e intensificar las acciones y las inversiones necesarias para un futuro sustentable bajo en carbono, mediante la premisa de mantener el aumento promedio de la temperatura global durante este siglo por debajo de los 2 grados Celsius, así como perseguir esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura a 1.5 grados Celsius.

México es uno de los países participantes del acuerdo¹¹, firmando el 22 de abril de 2016 y entrando en vigor el 4 de noviembre de 2016; por lo que dentro de este contexto los artículos que se vinculan con el Proyecto son:

¹¹ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/660041/powering-past-coal-alliance.pdf

ARTÍCULO	NÚMERO/INCISO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	GRADO DE CORRESPONDENCIA
<p>Artículo 2. El presente Acuerdo, al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:</p>	<p>a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 ° C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 ° C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático</p> <p>b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos</p> <p>c) Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una</p>	<p>Aprovechar la energía solar en el estado de Campeche contribuye a la generación de electricidad a través de fuentes de energía limpias, así como a la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía. Asimismo, es importante destacar que el Proyecto no generará emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera en su etapa de operación., cabe mencionar que se utilizarán celdas fotovoltaicas con tecnología de vanguardia para el aprovechamiento sustentable de energía solar como fuente renovable, promoviendo así el uso de tecnologías limpias y eficientes para la transformación y el suministro de energía eléctrica al Estado mexicano, colaborando con el objetivo del</p>	<p style="text-align: center;">ALTO</p>

	<p>trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero</p>	<p>presente ordenamiento el cual es mantener el aumento de la temperatura media mundial por muy debajo de 2° C.</p>	
<p>Artículo 4</p>	<p>Para cumplir el objetivo a largo plazo referente a la temperatura que se establece en el artículo 2, las Partes se proponen lograr que las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero alcancen su punto máximo lo antes posible, teniendo presente que las Partes que son países en desarrollo tardarán más en lograrlo, y a partir de ese momento reducir rápidamente las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la mejor información científica disponible, para alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción antropogénicas por los sumideros en la</p>		

CONSULTA PÚBLICA

	<p>segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.</p> <p>4 Las Partes que son países en desarrollo deberían seguir aumentando sus esfuerzos de mitigación, y se las alienta a que, con el tiempo, adopten metas de reducción o limitación de las emisiones para el conjunto de la economía, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales</p>		
<p>Artículo 10</p>	<p>Las Partes comparten una visión a largo plazo sobre la importancia de hacer plenamente efectivos el desarrollo y la transferencia de tecnología para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero</p>		

III.13 CONCLUSIONES GENERALES

Derivado del análisis de los instrumentos jurídicos que intervienen para la formulación y construcción del Proyecto Parque Fotovoltaico Iscali Solar no se encontró algún lineamiento que prohíba o restrinja las obras y actividades que conforman el Proyecto, por el contrario, existe una serie de preceptos y criterios derivados de la reforma energética que promueven y favorecen la inversión privada para realizar proyectos de infraestructuras generadoras de energías limpias, siempre y cuando no contravengan la Política Ambiental del país.

Asimismo, se corroboró que la zona cuenta con el potencial para el establecimiento de proyectos de esta naturaleza debido a la cantidad de radiación solar percibida en la zona, además de que existe la demanda de energía por parte de diversos sectores.

Finalmente, es importante resaltar que el promovente está comprometido a dar cumplimiento a todas las disposiciones que aplican en las diferentes fases del Proyecto, obras y actividades, con el objeto de reducir al máximo los impactos adversos al medio ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV

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

CONSULTA PÚBLICA

Tabla de contenido

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN	IV-1
IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.....	IV-1
IV.1.1 Fase I Delimitación preliminar del Sistema Ambiental Regional (SAR)	IV-1
IV.1.2 Fase II Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona	IV-5
IV.1.3 Fase III Análisis final para la delimitación del Sistema Ambiental Regional.....	IV-8
IV.1.4 Delimitación del área de influencia del proyecto	IV-10
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.....	IV-13
IV.2.1 Medio abiótico	IV-13
IV.2.2 Áreas de importancia ecológica.....	IV-29
IV.2.3 Aspectos bióticos	IV-38
IV.3 Paisaje.....	IV-128
IV.3.1 Visibilidad.....	IV-129
IV.3.2 Calidad paisajística	IV-147
IV.3.3 Fragilidad	IV-155
IV.3.4 Integración de la calidad paisajística y la fragilidad.....	IV-157
IV.3.5 Conclusión.....	IV-158
IV.4 Medio socioeconómico	IV-159
IV.4.1 Historia.....	IV-160
IV.4.2 Población	IV-164
IV.4.3 Condición de habla indígena y español	IV-166
IV.4.4 Migración	IV-169
IV.4.5 Educación.....	IV-169
IV.4.6 Actividad económica	IV-171
IV.4.7 Vivienda y urbanización.....	IV-172
IV.4.8 Derechohabencia a servicios de salud	IV-176
IV.5 Diagnóstico ambiental	IV-178
IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental.....	IV-178
IV.5.2 inventario ambiental	IV-178
IV.5.3 Conclusión.....	IV-188

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

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El Sistema Ambiental Regional (SAR), es la delimitación territorial de un área circundante al emplazamiento del proyecto, donde su desarrollo y operación puede tener efectos sobre diferentes componentes ambientales, físicos y sociales que lo conforman, esta sirve como referencia para la toma de decisiones en materia de impacto ambiental. El SAR del Proyecto Parque Fotovoltaico "Iscali Solar" se definió a partir de "...la identificación, reconocimiento y caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa (SEMARNAT, 2017)" que interactúan directamente con el área del proyecto y sobre las cuales, se pueden prever los posibles impactos causados al ambiente con la construcción del proyecto.

IV.1.1 Fase I Delimitación preliminar del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Para delimitar el SAR se consideraron las características físicas del proyecto (dimensión y distribución territorial de los componentes), se analizaron las regionalizaciones físicas ya definidas, como las Unidades de gestión ambiental de los ordenamientos ecológicos, topoformas, Regiones prioritarias terrestres e hidrológicas; aspectos bióticos, principalmente los tipos de vegetación; elementos abióticos, como rasgos geomorfológicos, edafológicos, hidrográfico; y de tipo administrativo y social, la división política, visibilidad, estructura urbana e infraestructura vial. En lo sucesivo, se expone el análisis espacial realizado para la delimitación del SAR.

➤ Descripción breve del proyecto

Se pretende construir un Parque fotovoltaico convencional, tanto en el generador fotovoltaico, como en sus sistemas auxiliares e instalaciones de conexión a la red de distribución, su capacidad instalada será para una potencia nominal de 240 MW y se construirá sobre una superficie aproximada de 842.6649 ha, ubicada al Sur del municipio Carmen, en el estado de Campeche, México. Cabe mencionar, que la energía producida se conducirá por una línea de transmisión desde la subestación de maniobras del Parque

fotovoltaico hasta la línea de alta tensión de Comisión Federal de Electricidad, que va desde la "Subestación Eléctrica Escárcega" a la "Subestación Eléctrica Los Ríos", que se interceptan en la parte Sur del área del proyecto.

➤ Distribución espacial del Proyecto

Para delimitar el SAR, se empleó un programa de computo especializado en cartografía digital, con el cual, inicialmente se sobrepuso el área y componentes del proyecto (paneles solares, caminos, subestaciones, etc.) en una imagen aérea de alta resolución, para conocer su emplazamiento y distribución sobre el territorio, resultante de dicha sobreposición se comprobó que el proyecto se distribuye en bloques de filas con paneles solares en dirección Sur-Norte, como se puede observar en el Mapa 01 del Anexo C04 Cartográfico.

➤ Delimitación con unidades de gestión ambiental (UGA)

Una vez conocida la distribución territorial del proyecto, inicialmente 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, así como tener un marco de referencia territorial y de viabilidad jurídica en materia de política ambiental.

Cabe destacar, que la delimitación del SAR se realizó con base en el orden jerárquico establecido por la "Guía para la Elaboración de la Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Regional" divulgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En esta, se establece como criterio preferente para delimitar un SAR, los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET), considerando que cada POET cuenta con su estrategia de ordenamiento a través de un Modelo de Ordenamiento Territorial conformado por Unidades de Gestión Ambiental, las cuales, son el resultado de un análisis intersectorial y de aptitud territorial, según las condiciones naturales y actividades que se realizan sobre cada territorio en particular. Al respecto, dicha guía señala que:

"...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 este sentido, para el sitio donde se construirá el proyecto inciden dos, el Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT) y el Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGMyc), cabe resaltar que el análisis de vinculación del proyecto con relación a los criterios y políticas ambientales establecidas para cada Unidad de Gestión Ambiental y que aplican al proyecto, se desglosan en el Capítulo III de este documento. En el presente apartado solo se hace referencia a la ubicación espacial del proyecto con respecto a cada UGA, para considerar un referente territorial de acotamiento del SAR.

➤ Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Se sobrepuso el área del proyecto en el modelo de ordenamiento del POEGT, para saber con qué Unidad Ambiental Biofísica (UAB) interactúa e identificar algún referente espacial que permita acotar el perímetro delimitar el SAR. Derivado de dicha sobreposición resultó que el proyecto se encuentra hacia el Oeste de la Unidad Ambiental Biofísica 136, cuyas características generales se resumen en la tabla a continuación.

Tabla IV-1. Unidad Ambiental Biofísica 136

UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA DEL POEGT
<p>Nombre: 136, Planicies Aluviales y Lagunares de Campeche</p> <p>Ejes rectores del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna</p> <p>Sectores coadyuvantes del desarrollo: Desarrollo Social</p> <p>Sectores asociados del desarrollo: Ganadería – Minería</p> <p>Política ambiental: Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración</p> <p>Nivel de atención prioritaria: Alta</p>

En la siguiente figura se observa la ubicación del proyecto con respecto a la UAB 136 y mostrar que la superficie es muy extensa, continua en el entorno inmediato al área del proyecto y desproporcionada, por lo que no se consideró factible para la acotación del SAR, no obstante, el proyecto es compatible con la política de "Aprovechamiento Sustentable y Restauración" y favorece el desarrollo de los diferentes Sectores, pues proveerá energía eléctrica producida con energía renovable, siendo la electricidad una

condición general para el desarrollo en la actualidad, además de producir cero emisiones de CO2 durante la fase operativa.

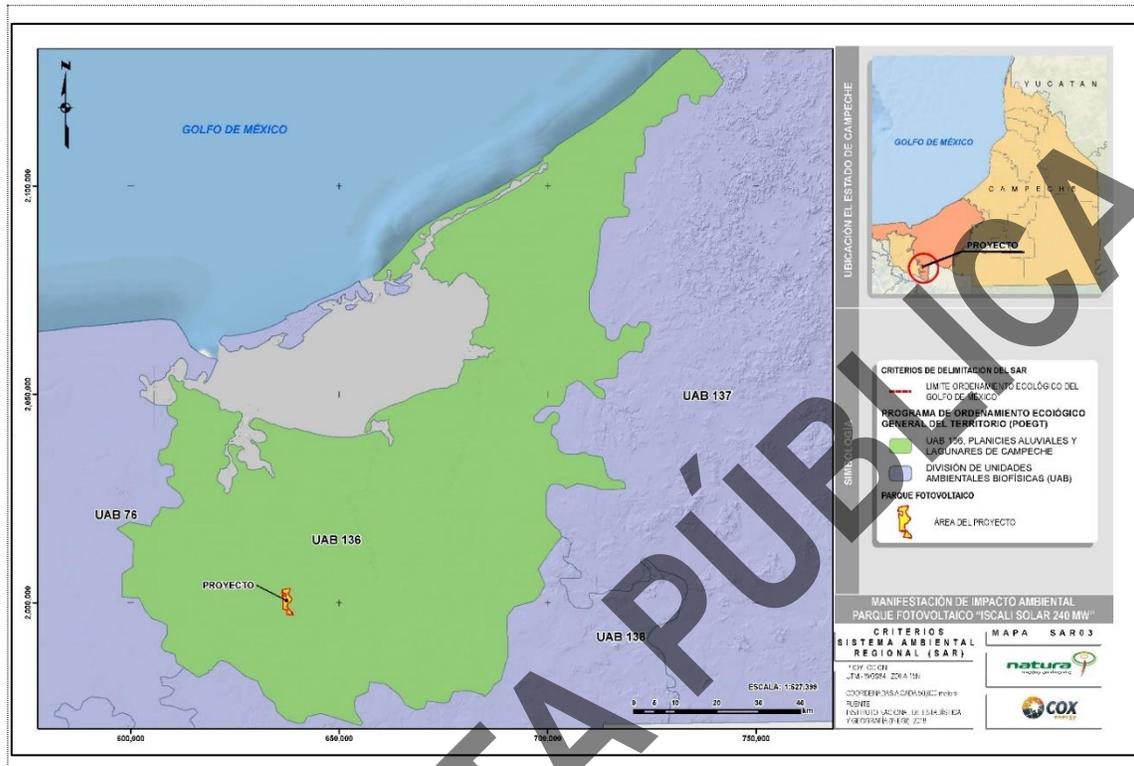


Figura IV-1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (UAB 136)

- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMRGM y MC)

En el modelo de ordenamiento de este Programa se sobrepuso el área del proyecto para saber en qué Unidad de Gestión Ambiental (UGA) se encuentra, resultando que el proyecto se localizará al Suroeste de la "UGA80-Carmen" a la que le aplican criterios de Zona Costera Inmediata¹, sin embargo, para integrar el SAR, además de dicha UGA, se consideró también la "UGA79 Palizada", por su cercanía y homogeneidad relativa en esa zona, es decir, en lo general es una planicie perturbada por la actividad agrícola y ganadera con fracciones húmedas.

¹ La relación del proyecto con los Criterios de Zona Inmediata se analizan el Capítulo III

Ilustrando lo anterior, la figura siguiente muestra la ubicación del proyecto con respecto a dichas unidades, mismas que se emplearon para delimitar el SAR, de igual forma se destaca en rojo el perímetro inicial que delimita las fracciones Sur, Este y Oeste.

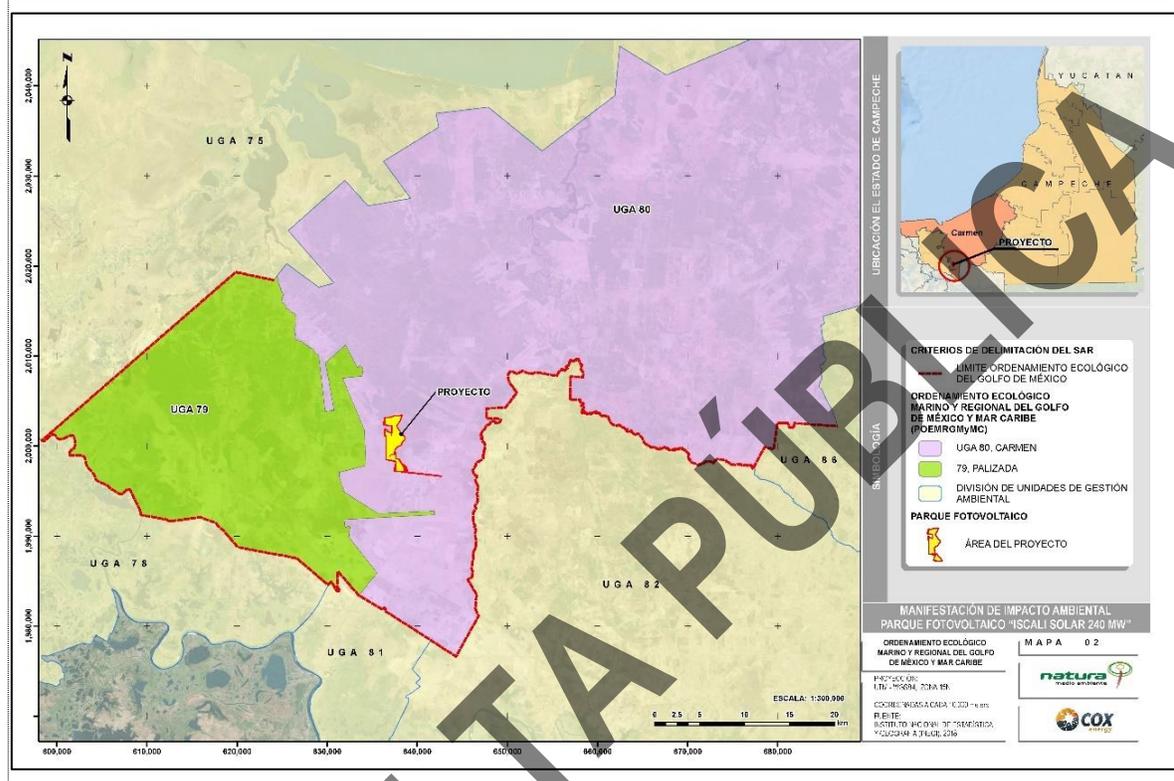


Figura IV-2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

IV.1.2 Fase II Delimitación con los Factores Bióticos y Abióticos Relevantes de la Zona

En esta segunda fase, se realizó el análisis espacial con diversa cartografía temática relativa a los elementos bióticos y abióticos que predominan en el lugar, los cuales, podrían verse impactados con la construcción del Proyecto. Se sobrepuso cartografía temática divulgada por diferentes dependencias gubernamentales del país (INEGI, CONABIO, SEMARNAT...), principalmente, cabe mencionar que, por la puntualidad del Proyecto y su área de influencia directa, algunas capas temáticas no aportaron algún rasgo geográfico claro o significativo para delimitar el SAR, debido a la escala, extensión territorial, cobertura generalizada, etc. En cuanto al clima, suelo, roca y vegetación son relativamente homogéneos en la zona, predominan los mismos tipos, es decir, conforman de manera intrínseca el sistema ambiental y por la extensión del Proyecto se verán afectados directamente, por lo cual, no

se consideraron para la acotación del SAR, no obstante, los aspectos que se emplearon para definir su extensión se exponen en seguida.

➤ Cuencas Hidrográficas e Hidrología Superficial

Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco geográfico adecuado para delimitar el SAR, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma la cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. El impacto de una acción de manejo tenderá a contenerse dentro de la cuenca y lo que se lleve a cabo en la parte alta, tendrá repercusiones en la parte media y baja.

El Parque se ubicará dentro de la Región Hidrológica RH30 Grijalva-Usumacinta; en la Cuenca Laguna de Términos y Subcuenca Laguna del Este. Dadas las condiciones hidrográficas del lugar y que el proyecto se ubica en una zona llana de importancia hidrológica y susceptible a la inundación, donde la presencia de pantanos y zonas inundables es común, se decidió conocer la función hidrológica del lugar y acotar el perímetro del SAR a escala de microcuencas.

La microcuenca se determina a partir de la red de drenaje, la cual, se sustenta a través de nodos o quiebres (vértices) de elevación variable, por donde cruzan las corrientes de agua pluvial o perenne; se identificó y seleccionó la microcuenca que tiene influencia directa con el área del proyecto, así como las circundantes, mismas que resultaron útiles como marco de referencia territorial para acotarse el SAR.

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 la siguiente figura se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a la subcuenca y microcuenca denominadas Laguna del Este y El Xtabay (**SEMARNAT-SIGEIA²**)

² Las microcuencas proyectadas en SIGEIA están fundamentadas por SAGARPA.

así como las tres microcuencas principales que circundan al proyecto: Santa Cruz al Norte, El Aguacatal al Este y El Pipila al Sur y comprobar que su extensión territorial hacia el Norte con respecto al área del proyecto es amplia y es ahí donde desemboca, en el Golfo de México.

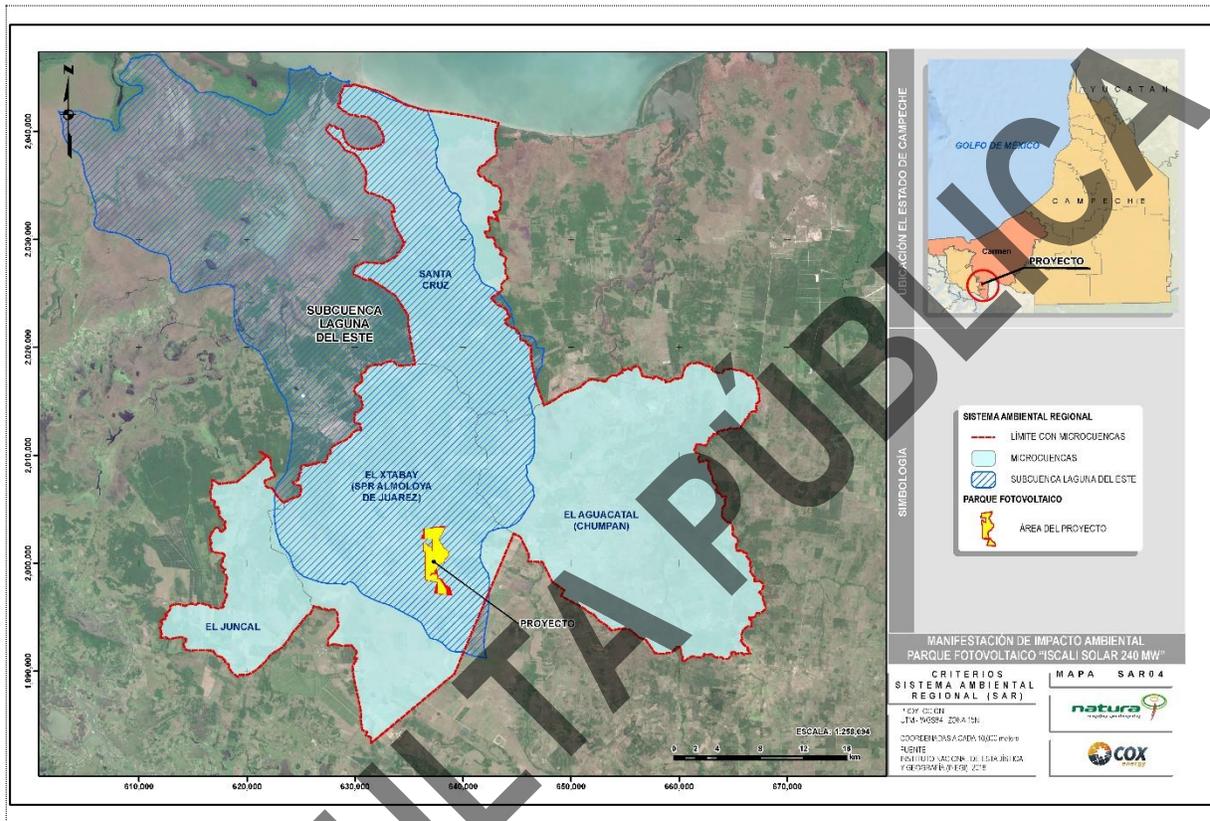


Figura IV-3 Delimitación con Microcuencas

➤ Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritaria (RTP) son importantes por ser consideradas "...áreas de alta biodiversidad, cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad (CONABIO, 2019)". Las Regiones denominadas "Pantano de Centla y Lagunas de Catazajá Emiliano Zapata" se localizan al Norte y Oeste del proyecto, a una distancia aproximada de entre 16 y 17 km, no se consideró integrarla al SAR porque su extensión geográfica se inclina hacia la franja costera y zona conservada, contrario a donde se ubicará el Proyecto indicándonos un cambio parcial de ecosistema, es decir, son áreas de importancia ambiental reconocidas que integran un ecosistema particular, no obstante, al marcar una diferencia parcial en la

superficie, si se consideraron como referente para dar continuidad al acotamiento del SAR en la parte Norte y Este.

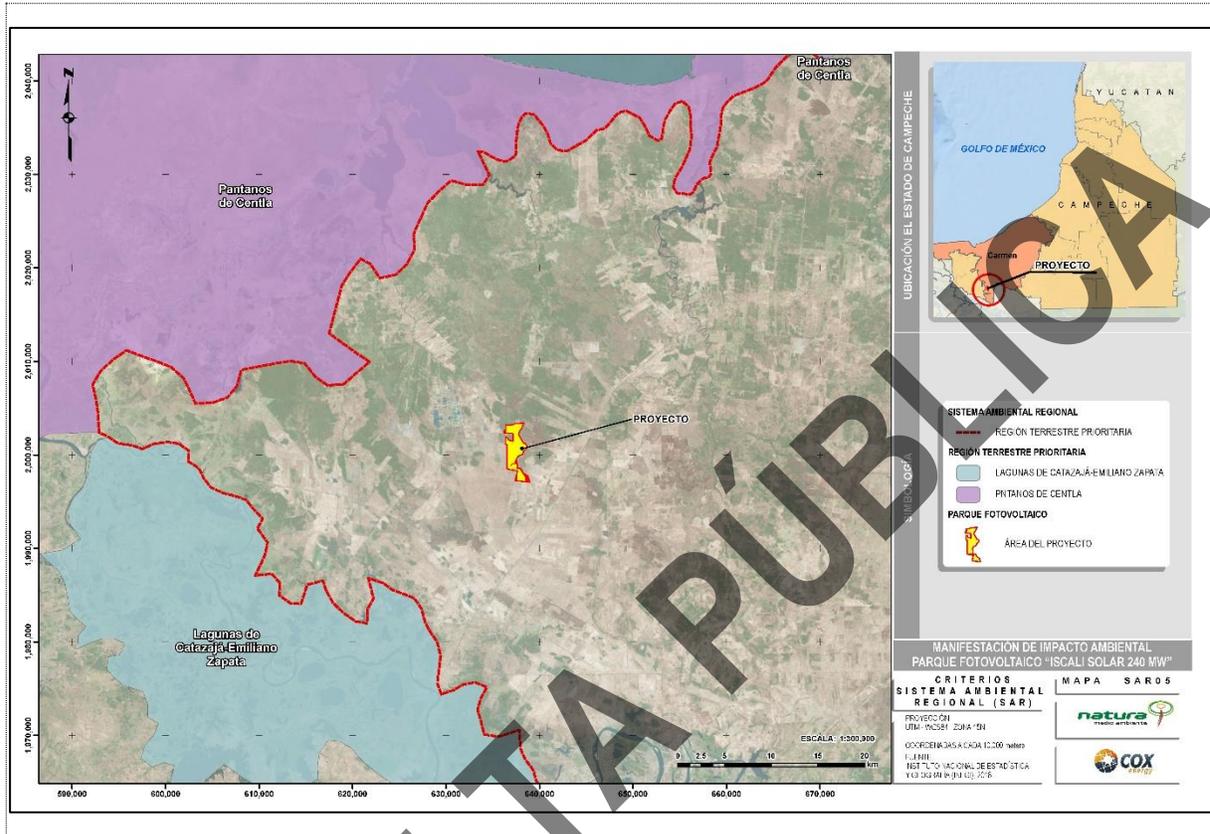


Figura IV-4 Delimitación con Regiones Terrestres Prioritarias

IV.1.3 Fase III Análisis final para la delimitación del Sistema Ambiental Regional

Finalmente, se realizó la sobreposición de los diferentes rasgos y criterios considerados para definir una sola poligonal envolvente que describa al "Sistema Ambiental Regional del Proyecto". A manera de resumen, en la siguiente figura se presentan gráficamente los criterios empleados para delimitar el polígono final que representa el SAR, resultante del análisis espacial realizado.

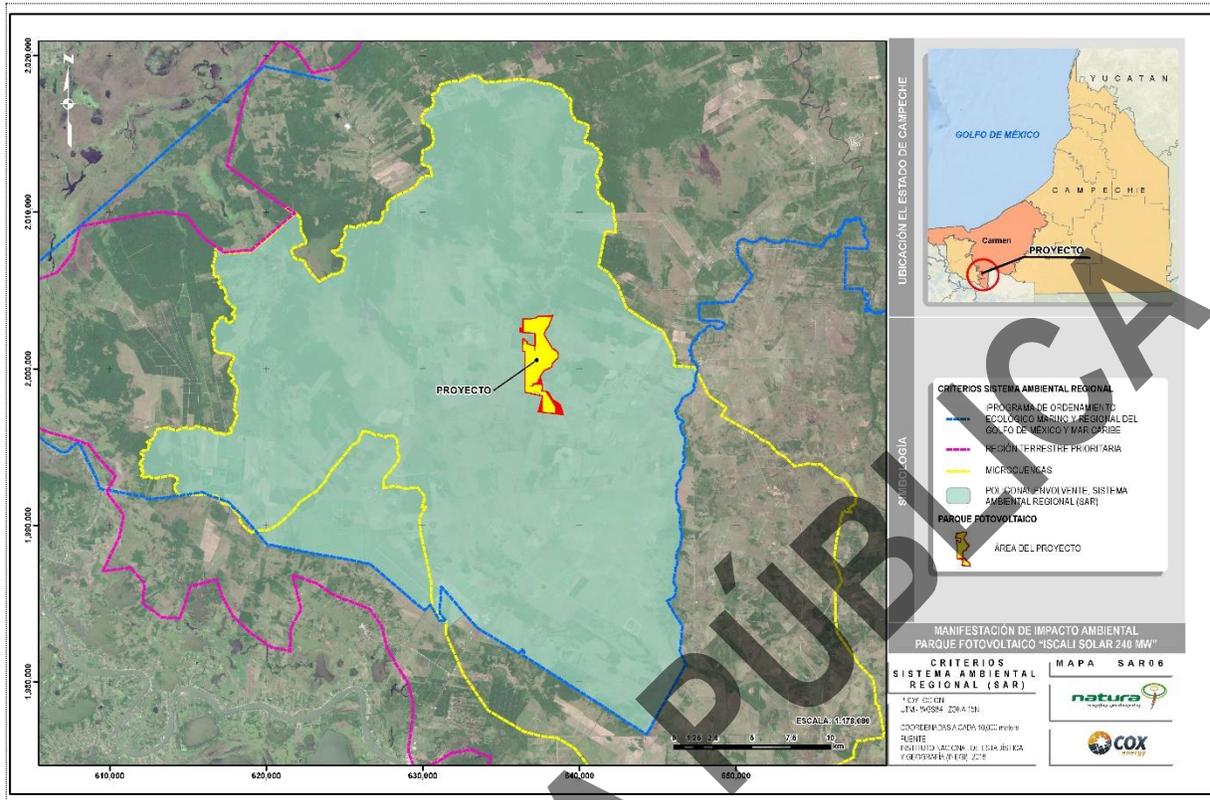


Figura IV-5 Criterios de Sistema Ambiental Regional.

➤ Resultado

En conclusión, con base a todos los puntos anteriores regidos por la evaluación multicriterio, principalmente, 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 **81,348.00 ha**, dicho polígono representa las características requeridas para la composición del SAR, que son: ser un espacio geográfico descrito y delimitado como una unidad funcional, cuyos elementos y procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos, presentan una continuidad e interactúan para mantener un equilibrio que permite 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.

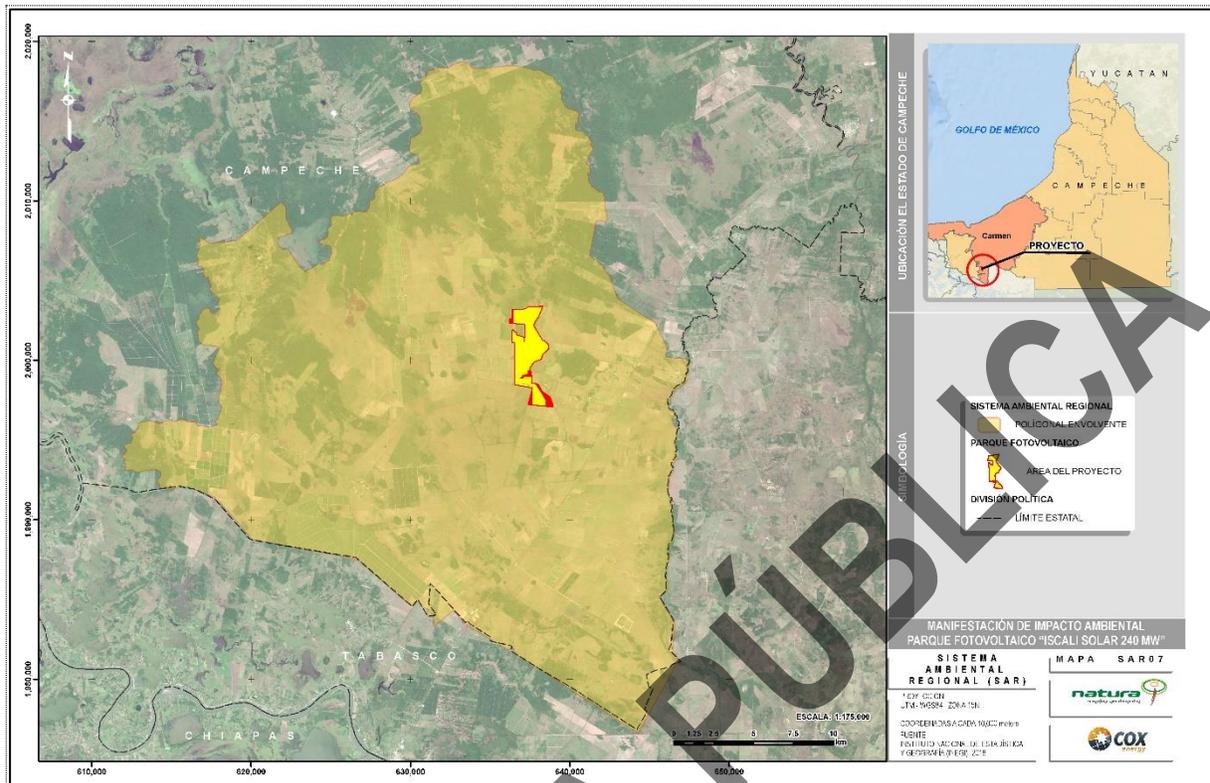


Figura IV-6 Sistema Ambiental Regional.

IV.1.4 Delimitación del área de influencia del proyecto

Para definir el área de influencia (AI), es importante conceptualizar un impacto ambiental, por lo que se ha tomado el significado determinado por Conesa que lo define como "la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción". Según esta definición, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impactos, es un proceso técnico complejo de realizar, que en todo caso depende de la magnitud y complejidad del proyecto a desarrollar o de la actividad a evaluar.

El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación que se abordaran más adelante.

IV.1.4.1 Criterios para determinar el Área de Influencia

La metodología implementada para la determinación del área de influencia es determinada con base en los **Límites del Proyecto** que a su vez es determinado por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, para este caso, se refiere a las diversas etapas de construcción y operación del Proyecto.

Debido a que el presente proyecto presenta áreas intervenidas, en las cuales se desarrolla actividades agrícolas y ganaderas desde hace algunos años, por tal razón, el área de intervención corresponderá a los sitios de ejecución de las obras y otras instalaciones o áreas auxiliares que serán utilizadas durante las diferentes etapas que se describieron con detalle en el Capítulo II de esta MIA-R; en otras palabras, donde los impactos son totalmente evidentes y puntuales e influyen de una manera inmediata con los factores bióticos y abióticos presentes dentro del área del proyecto.

Por lo cual la superficie total del Área de Influencia del proyecto corresponde a **765.9979** ha. En esta área se manifestarán potencialmente las interacciones de las actividades de construcción y operación del Proyecto con el medio en forma directa.

En la figura siguiente se muestra el Área de Influencia del proyecto.

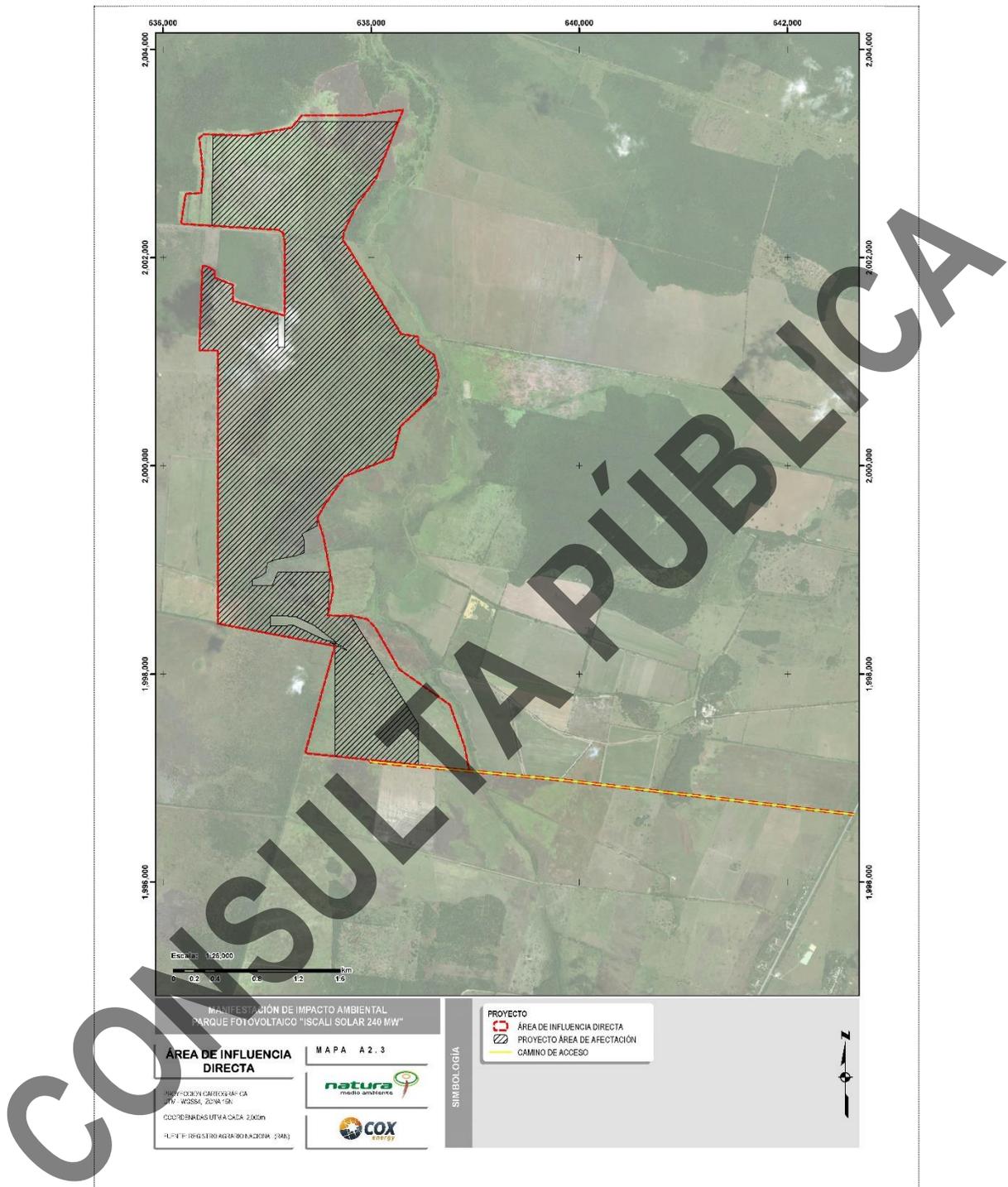


Figura IV-7 Área de Influencia del proyecto

Es importante mencionar que el Área de Influencia también se menciona como Área del Proyecto (AP) dentro del presente documento.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

IV.2.1 Medio abiótico

IV.2.1.1 Clima

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, en el Sistema Ambiental Regional y el área de influencia se identificó un tipo de clima que corresponde al grupo de climas secos, a continuación, se describe el clima que se presenta en el SAR:

- Aw1: Corresponde a un tipo de clima Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T³ entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- Aw2(X'): Corresponde a un tipo de clima Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- Am(f) Cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual

³ P/T- Precipitación total anual sobre temperatura media anual

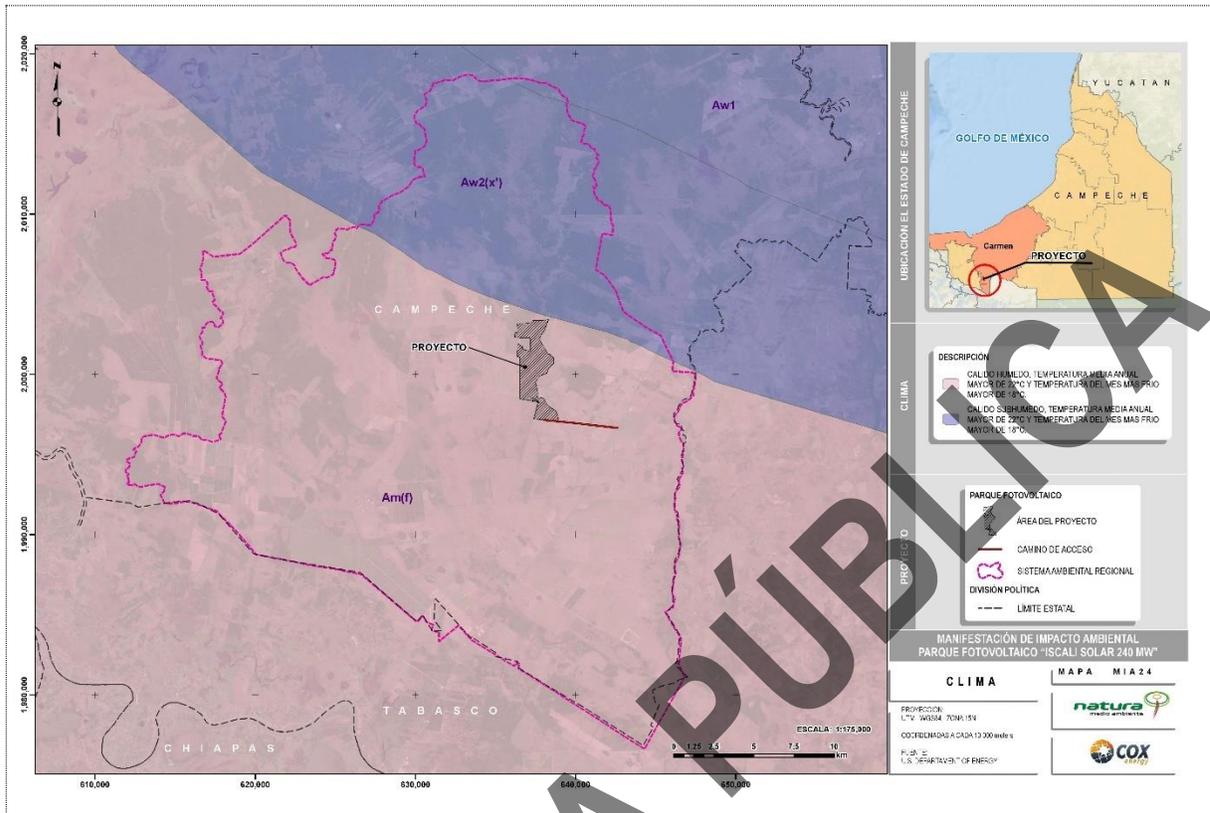


Figura IV-8 Mapa de tipo de clima presente en el SAR.

IV.2.1.1.1 Precipitación y temperatura

Con base en la información de la estación meteorológica Vista alegre (Clave 4079), la cual se sitúa a una elevación sobre nivel del mar de 10 m.s.n.m., y se localiza en las coordenadas geográficas Latitud: 18° 02'36" N y Longitud: 091° 39'27" W, actualmente en operación, se tienen los siguientes datos generales para la zona en la que se ubica el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia.

Tabla IV-2 Registros de la estación meteorológica 4079

Mes	TM (°C)
Enero	23.7
Febrero	24.9
Marzo	26.6
Abril	28.2
Mayo	28.8
Junio	27.7
Julio	27.5

Agosto	27.6
Septiembre	27.5
Octubre	26.7
Noviembre	25.3
Diciembre	23.8
Precipitación total	--
Temperatura media	26.5

La temperatura dentro del proyecto anualmente llega por promedio de 28.8°C en temporada de calor y un mínimo de 23.7°C en la temporada de frío. Con una precipitación pluvial alta en los meses de junio con 250.9mm, Julio con 206.4mm, agosto con 209.9mm, septiembre con 267.3mm y octubre con 314.5mm. Como se puede observar en la siguiente tabla:

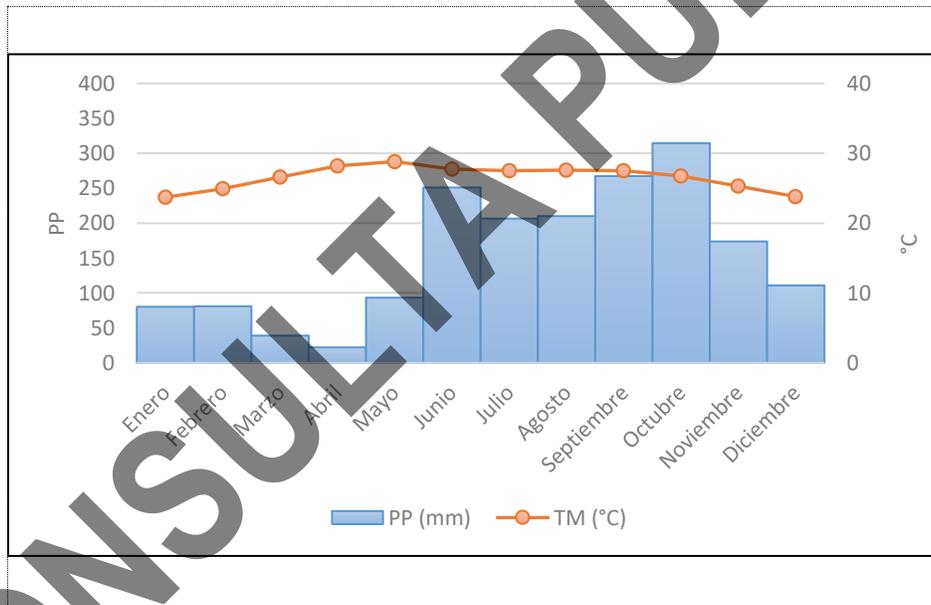


Figura IV-9 Climograma de la estación meteorológica Corral de Vista Alegre

Tabla IV-3 Promedio de precipitación pluvial del área de estudio.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL													
NORMALES CLIMATOLÓGICAS													
ESTADO DE: Campeche							PERIODO			1981 - 2010			
ESTACIÓN: 00004079							ALTURA			10.0 MSNM			
Vista Alegre			LATITUD		18°02'36" N		LONGITUD			091°39'27" W			
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	80.1	80.8	38.8	22.0	93.1	250.9	206.4	209.9	267.3	314.5	173.7	110.7	1,848.2
MÁXIMA MENSUAL	230.0	236.0	95.0	96.7	227.0	468.0	462.0	353.0	599.5	509.0	603.0	306.0	
AÑO DE MÁXIMA	2010	2002	2002	1996	2008	2005	2008	2007	1998	1997	2009	1997	
MÁXIMA DIARIA	60.0	170.0	80.0	49.4	60.0	68.0	73.0	95.0	223.0	150.0	181.1	100.0	

Dicha estación reportó precipitaciones pluviales elevadas en los meses de junio a octubre, siendo ésta de un total de 1249 mm, registrada en un periodo del año 1981 al año 2010, siendo 2002 el año más seco con una precipitación acumulada mínima de 95mm., mientras que el 1998 fue el año más lluvioso, con una precipitación acumulada máxima de 599 mm.

IV.2.1.1.2 Radiación solar

La radiación solar depende de diversos factores, uno de ellos es la distancia de la tierra respecto al sol según la época del año, así como la inclinación del eje terrestre respecto al plano de la órbita solar. Esto ocasiona que los rayos solares lleguen con más potencia a algunas regiones del planeta dependiendo del mes del en el que nos encontremos. A continuación, se muestran los valores de radiación solar correspondientes para Campeche.

Tabla IV-4 Radiación solar

Mes	Radiación (kWh/m ² al día)
Enero	4.43
Febrero	5.03
Marzo	5.87
Abril	6.47
Mayo	6.57
Junio	5.71
Julio	5.83
Agosto	5.90
Septiembre	5.32
Octubre	5.06
Noviembre	4.64
Diciembre	4.22

Radiación promedio	5.42
--------------------	------

Tal y como se observa en la Tabla IV-4 el mes de diciembre es en el que se recibe menor cantidad de radiación solar, mientras que en los meses de mayo y junio se presenta mayor cantidad de radiación solar, sin embargo, solo en tres meses del año la radiación solar es menor a 5 kWh/m² al día, lo que indica que 9 meses al año la radiación es apta para el desarrollo del Proyecto.

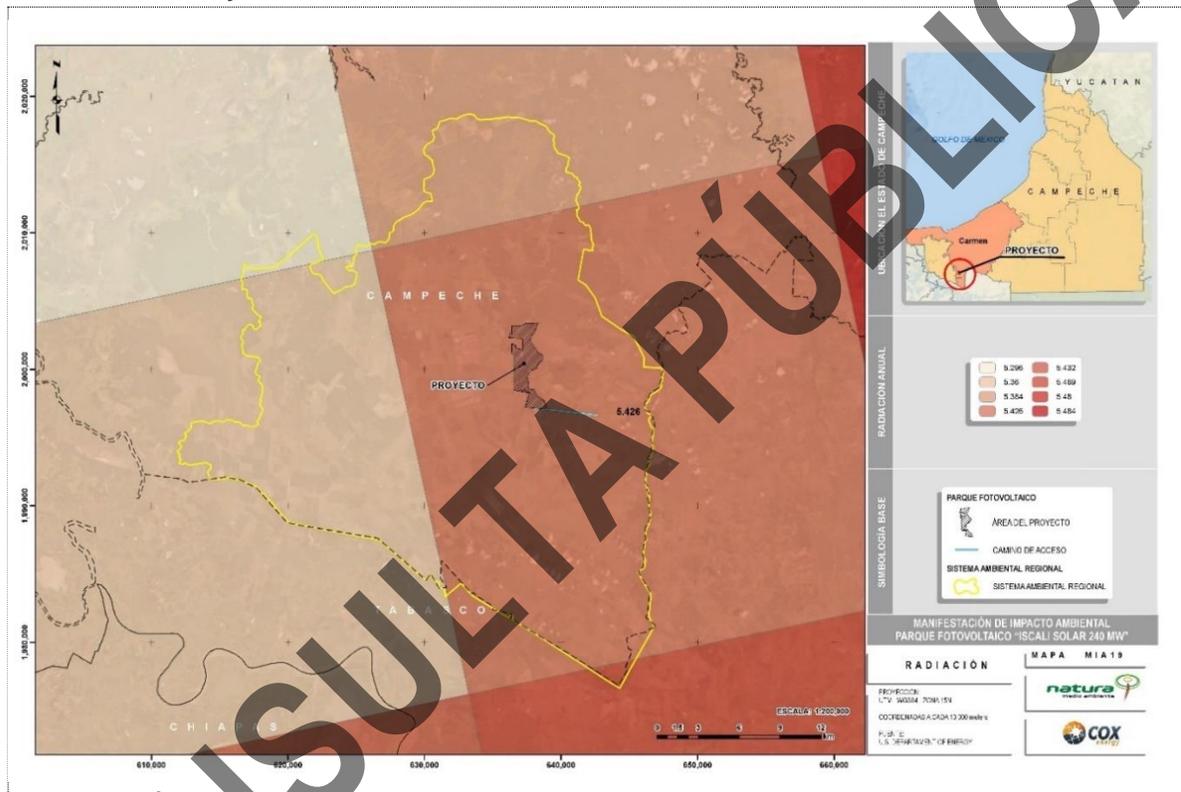


Figura IV-10 Radiación en el SAR y área del proyecto

IV.2.1.1.3 Viento

Para la medición del viento se tomó la estación más a cercana en Campeche proporcionada por *Windfinder*⁴ a una elevación de 39 msnm. Se presentan los datos aportados por el medio de la estación antes citada.

⁴ <https://es.windfinder.com/windstatistics/campeche>

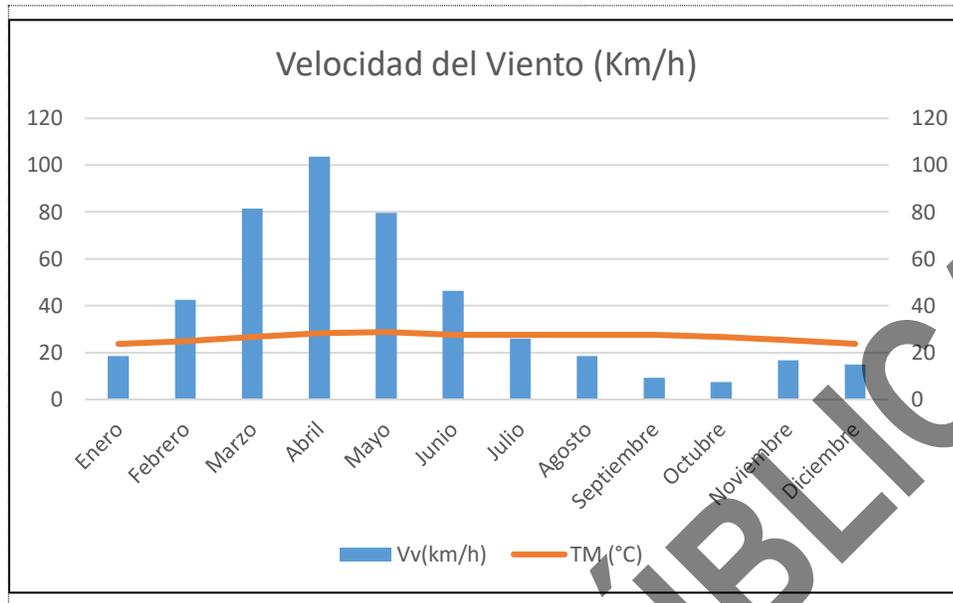


Figura IV-11 Medición del viento

Donde se presenta con mayor velocidad de viento son en los meses de marzo, abril y mayo, con una velocidad baja de viento entre los meses de septiembre, octubre y noviembre. La temperatura del aire anual cae dentro 26.5°C y una velocidad del viento anual de 38.74 km/h.

IV.2.1.1.4 Calidad del aire

De acuerdo con el Informe Nacional de Calidad del Aire 2016⁵, publicado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), existe información suficiente para evaluar y diagnosticar la calidad del aire en el Estado de Campeche. El Estado cuenta con una estación (Mixta) que monitorean contaminantes tales como el Dióxido de Azufre (SO₂), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃) y Material Particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}), la información que se obtuvo nos indica que en el Estado de Campeche se cuenta con Calidad del Aire calificada como BUENA⁶.

⁵ Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Documento disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/294715/INFORME_NACIONAL_DE_CALIDAD_DEL_AIRE_2016.pdf

⁶ <http://www.semarnatcam.campeche.gob.mx/calidad-del-aire/>

PPM= Partes Por Millón

UG/M3= Microgramo sobre metro cubico

Los datos se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla IV-5 Evaluación del cumplimiento del Limite Normado

Parámetro	Estado Actual	Limite Normado
CO	4.3 PPM	11 PPM
NO ₂	0.015 PPM	0.21 PPM
PM _{2.5}	40 UG/M ³	45 UG/M ³
PM ₁₀	70 UG/M ³	120 UG/M ³
SO ₂	0.007 PPM	0.11 PPM
O ₃	0.006 PPM	0.110 PPM

Con los datos en la tabla anterior, se observa que en el Estado de Campeche no cuenta con contaminación significativa, por lo que se infiere que el SAR y área del Proyecto (AP) cuentan con las mismas condiciones.

IV.2.1.1.5 Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos meteorológicos son cambios en la naturaleza, procesos permanentes de movimientos y transformaciones que tiene relación en su mayoría con el agua. La determinación de los fenómenos meteorológicos cobra importancia, durante la planificación del proyecto, es decir, no se debe desestimar ningún fenómeno que pudiese intervenir en el desarrollo del proyecto, 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 su caso más extremo realizar un daño al ambiente, por no tomar las debidas precauciones. Los más comunes son la lluvia y el viento, también se incluyen otros conceptos como, tormentas, heladas, nevadas, granizadas, inundaciones, tornados, temperaturas extremas, erosión, entre otros. Por lo tanto, se mencionará los rubros de mayor incidencia del Atlas de Riesgo del Municipios de Palizada y Carmen en el Estado de Campeche⁷ siendo los datos más cercanos al proyecto:

Tabla IV-6 Evaluación de Fenómenos Meteorológicos.

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS	RIESGO	DESCRIPCIÓN
--------------------------	--------	-------------

⁷ <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>

Sismos	Medio	Estos movimientos se producen por el choque de las placas tectónicas. La colisión libera energía mientras los materiales de la corteza terrestre se reorganizan para volver a alcanzar el equilibrio mecánico. Una de las principales causas de los sismos es la deformación de las rocas contiguas a una falla activa, que liberan su energía potencial acumulada y producen grandes temblores. Los procesos volcánicos, los movimientos de laderas y el hundimiento de cavidades cársticas también pueden generar sismos.
Tormentas	Medio	Las tormentas se originan con la combinación de un centro de bajo presión con otro de alta presión, resultando en la formación de nubes y el desarrollo de vientos. El choque térmico produce movimientos ascendentes y descendentes que derivan en las descargas eléctricas, las lluvias
Tsunamis	Alta	Tsunami, también conocido como maremoto, es una ola de gran tamaño que se forma debido a una explosión volcánica o a un sismo y avanza a gran velocidad por la superficie del mar. Los tsunamis poseen un enorme poder destructivo y adquieren fuerza cuando llegan a la Región Costera, formando olas de más de 30 metros de altura.
Inundaciones	Alto	Se presentan precipitaciones intensas que generan flujos violentos en las partes altas, o bien, de larga duración, que impiden el desalojo adecuado del escurrimiento superficial generando acumulación de agua en las partes bajas de la cuenca.

La mayoría de los fenómenos meteorológicos aquí descritos no presentan un riesgo alto para el proyecto, a excepción de los riesgos por Tsunami e Inundaciones los cuales se catalogaron como un riesgo alto, sin embargo, con base a las evaluaciones en campo se considera que el riesgo por tsunami no es alto, ya que el proyecto se encuentra alejado de la costa y con respecto al riesgo por inundaciones, se tienen considerado llevar a cabo un estudio hidrológico, para plantear alternativas y disminuir el riesgo por inundaciones.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología

IV.2.1.2.1 Fisiografía

IV.2.1.2.1.1 Provincia fisiográfica

Conforme a CONABIO⁸, el Sistema Ambiental Regional (SAR) se sitúa dentro de la Provincia Fisiográfica denominada **Llanura Costera del Golfo Sur**, que se ubica al Sureste de México, políticamente se extiende por los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz; se divide en tres subprovincias: **Llanuras costera Veracruzana, Llanuras y**

⁸Provincias Fisiográficas de México, escala 1:4'000,000, (CONABIO, 2017)

Pantanos Tabasqueños y Sierra de los Tuxtles, a su vez el Sistema Ambiental Regional y el Área de influencia del Proyecto se encuentra ubicado dentro de la subprovincia Llanuras y Pantanos Tabasqueños.

La Llanura Costera del Golfo Sur se caracteriza por su relieve escaso, casi plano, con altitudes menores de 100 metros, las cuales están cortadas por amplios valles, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios. Constituye una extensa área plana de unas 500 mil ha. de origen aluvial, con sedimentos profundos del Cuaternario Reciente principalmente, los sedimentos fueron acarreados por numerosos ríos y arroyos que surcan la zona a partir del intemperismo de las rocas de la Sierra y de la erosión de los suelos de las Zonas de Lomeríos.

IV.2.1.2.1.2 Subprovincia fisiográfica

La subprovincia fisiográfica **Llanuras y pantanos Tabasqueños**, por su parte comprende la totalidad de los municipios de Balancán, Cárdenas, Centla, Centro, Comalcalco, Cunduacán, Emiliano Zapata, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Nacajuca y Paraíso. Limita al Norte con el Golfo de México, al Sur con la Provincia Sierras de Chiapas y Guatemala, hacia el Oriente se interna en el estado de Campeche y la República de Guatemala, y al occidente se prolonga hacia Veracruz. Se localizan las rocas más antiguas que afloran en Tabasco, mismas que pertenecen al Cretácico, son rocas carbonatadas (calizas) de origen marino, de plataforma. Durante el Terciario Inferior (Eoceno), en un ambiente litoral, se depositaron discordantemente sobre los sedimentos del Paleoceno algunas alternancias de capas clásticas de espesor variable (areniscas, lutitas, limolitas y conglomerados), que contienen intercalaciones de calizas.

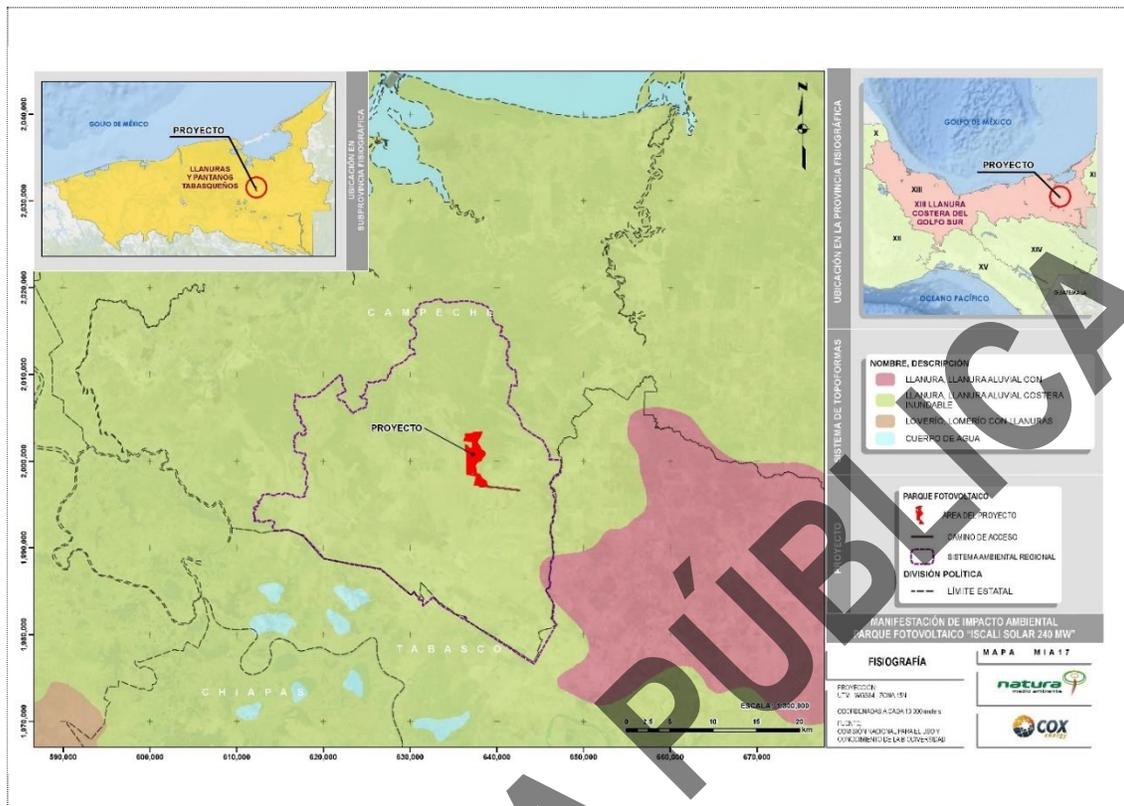


Figura IV-12 Fisiografía del SAR y Área de Influencia del Proyecto.

IV.2.1.3 Topoformas

IV.2.1.3.1 Estratigrafía

De acuerdo con INEGI⁹, en el Sistema Ambiental Regional SAR la capa predominante corresponde a roca de clase sedimentaria, conformada en el cenozoico. Como se puede observar en la siguiente figura en el área de estudio la unidad descriptiva predominante es el suelo de origen aluvial Q(s).

Tabla IV-7. Unidades geológicas

Clave	Entidad	Tipo	Era
Q(s)	Suelo	No aplica	Cenozoico

⁹Datos vectoriales geológicos, escala 1:1'000,000, (INEGI, 2017)

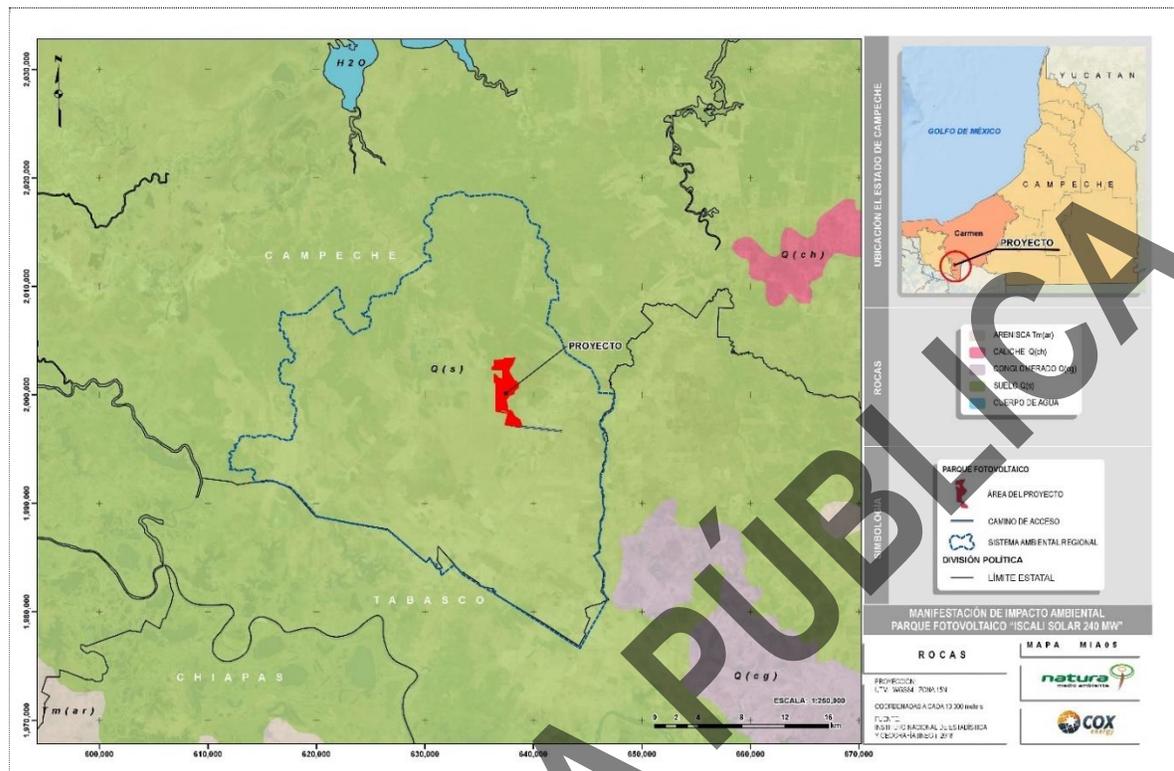


Figura IV-13 Tipo de roca en el SAR

IV.2.1.4 Suelos

De acuerdo con INEGI¹⁰ en el SAR y Área de influencia del proyecto se encontraron cuatro unidades edafológicas, tal y como se observa en la siguiente figura.

- Gleysol, del ruso gley: pantano. Literalmente, suelo pantanoso, suelos que se encuentran en zonas donde se acumula y estanca el agua la mayor parte del año dentro de los 50 cm de profundidad, como las llanuras costeras de Veracruz y Campeche, así como en las llanuras y pantanos tabasqueños donde son los suelos más importantes por su extensión. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos o verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan generalmente es de pastizal y en algunas zonas costeras, de cañaveral o manglar.

¹⁰ Datos vectoriales de edafología, escala 1:1'000,000 (INEGI, 2017).

Son muy variables en su textura, pero en México predominan más los arcillosos, esto trae como consecuencia que presenten serios problemas de inundación durante épocas de intensa precipitación. Regularmente estos suelos presentan acumulaciones de salitre. Se usan en el sureste de México para la ganadería de bovinos con resultados moderados a altos. En algunos casos se pueden destinar a la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz y la caña que requieren o toleran la inundación. Su símbolo es (G).

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

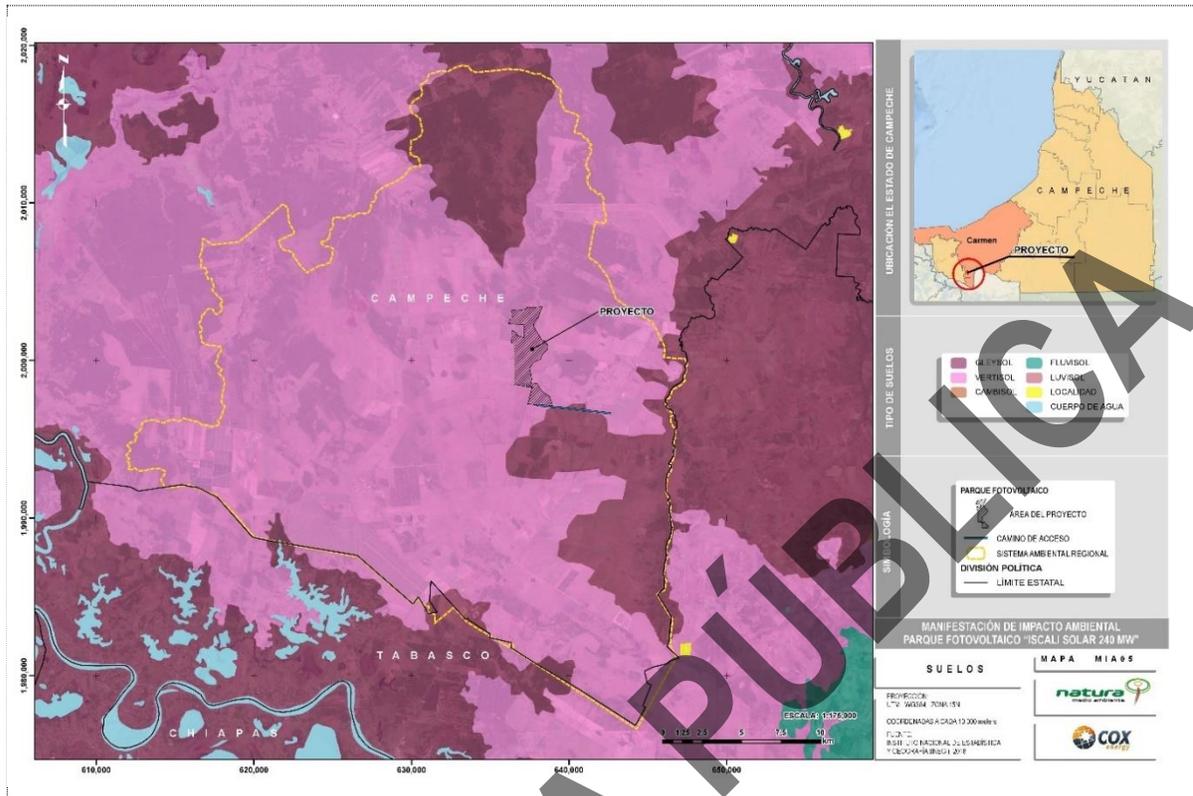


Figura IV-14 Edafología del SAR y del Área del Proyecto.

Como se puede observar en la imagen, el tipo de suelo predominante tanto en el SAR como en el Área del Proyecto (AP) es Gleysol y Vertisol. Estos tipos de suelo se utilizan regularmente en la agricultura con buenos resultados en cultivos como el arroz, la caña, cereales, hortalizas y algodón, en la siguiente tabla se presenta el porcentaje estimado con respecto a cada tipo de suelo.

Tabla IV-8 Áreas y porcentaje con respecto al tipo de suelo en el SAR y AP

Tipos de suelo	Áreas (ha)	Porcentaje (%)
Vertisol	147,081.1444	63.0954
Gleysol	82,528.3651	35.4033

IV.2.1.4.1 Degradación del suelo

De acuerdo con información de CONABIO, 2016 en el SAR y el AP existen dos tipos de degradación, las cuales se describen a continuación:

- **Degradación química** por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, grado ligero, causado por actividades agrícolas;
- **Degradación física** por pérdida de la función productiva, grado extremo, causado por actividades industriales.

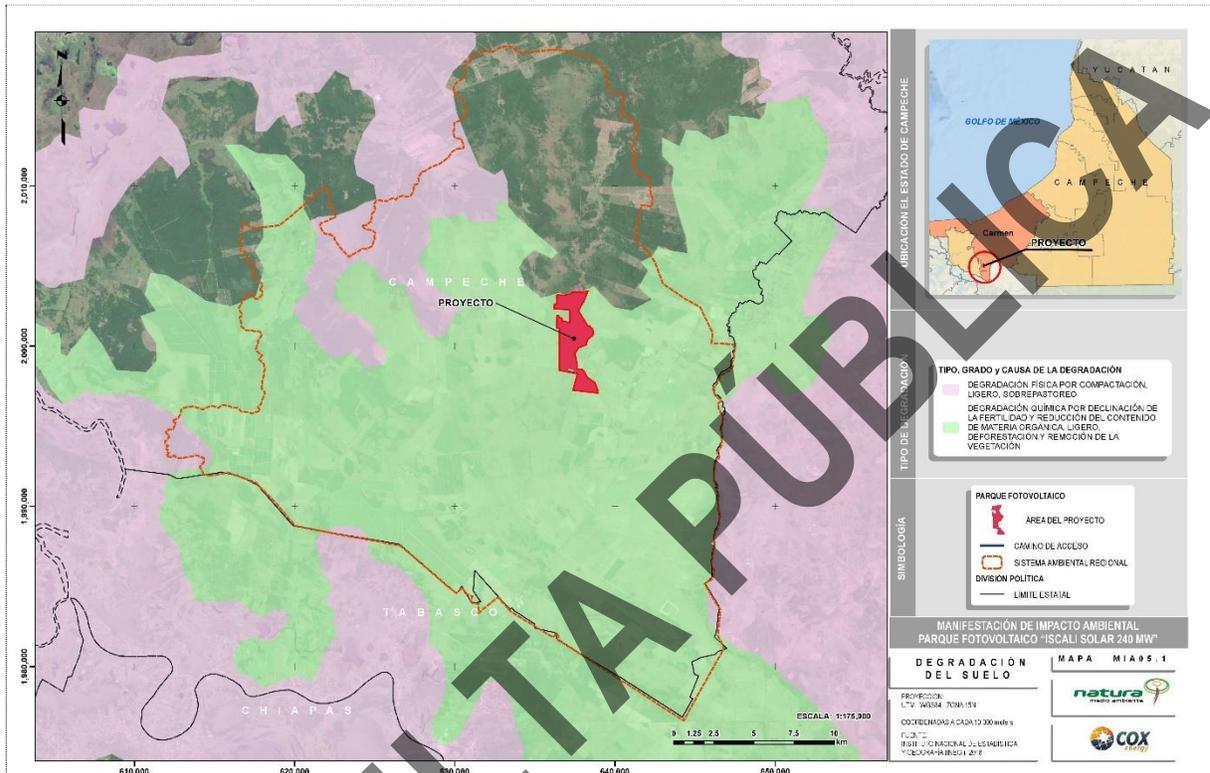


Figura IV-15 ubicación del proyecto con respecto a la degradación del suelo.

IV.2.1.5 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.1.5.1 Hidrología superficial

El área de estudio queda comprendida en la Región Hidrológica 30 (RH30) denominada Grijalva-Usumacinta, dentro se encuentra la Cuenca Laguna de Términos y la cuenca Rio Usumacinta.

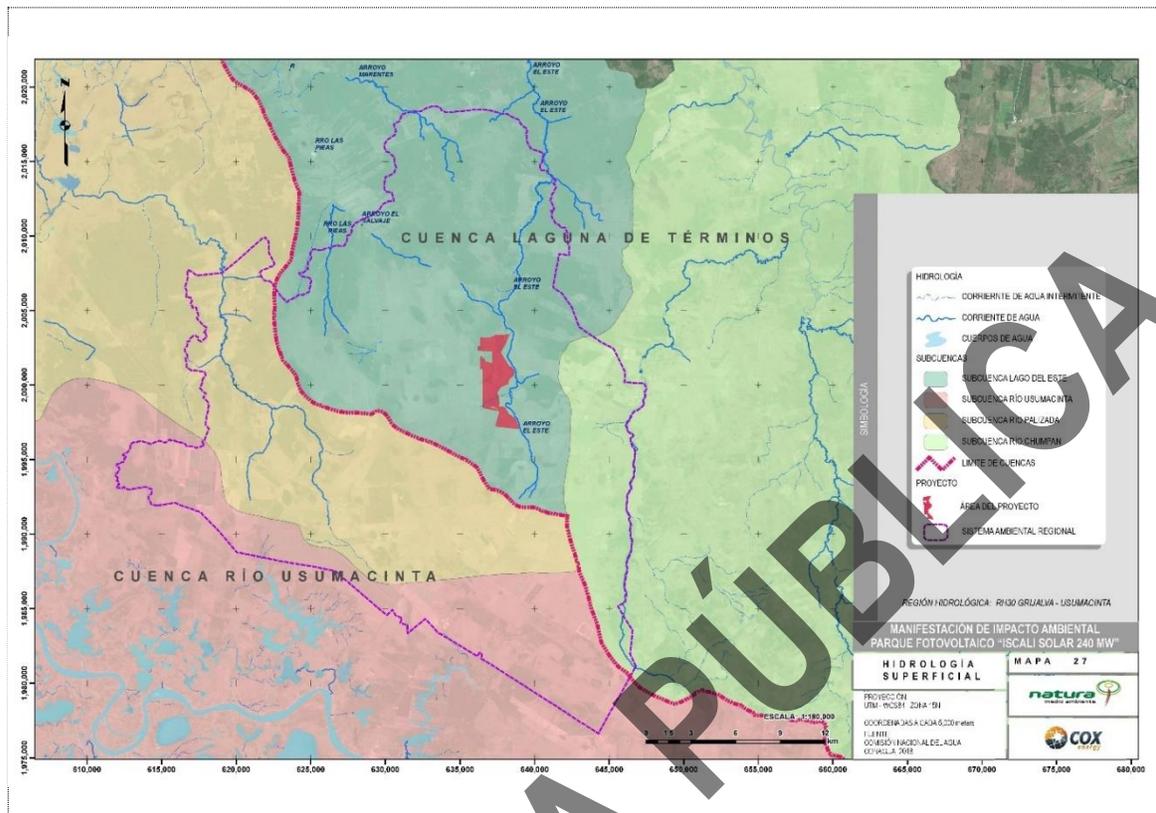


Figura IV-16 Hidrología superficial

Con respecto a los cuerpos de agua, se encontraron escurrimientos de tipo perenne e intermitente. Sin embargo, el escurrimiento de tipo perenne denominado "Arroyo del Este" se encuentra en las inmediaciones del proyecto, por lo que el proyecto no afectará de forma directa el arroyo. Con respecto al escurrimiento de tipo intermitente, el promovente no afectará dicho escurrimiento, se respetará el derecho de vía determinado por la autoridad correspondiente y cumplirá con todos los trámites correspondientes.

IV.2.1.5.2 Hidrología Subterránea

La disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS) en el acuífero Península de Yucatán, clave 3105, fue determinada conforme al método establecido en la "Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del recurso agua, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002, Donde

se obtuvieron los siguientes la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada 31 de diciembre de 2015.

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VCAS	DMA	
					POSITIVA	NEGATIVA (DEFICIT)
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES						
ESTADO DE CAMPECHE						
3105	Península de Yucatán	21,813.4	14,542.2	4,040.8188	2,842.715476	0.00
R= recarga media anual; DNC: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea; DMA disponibilidad media anual de agua de subsuelo.						

La cifra indica que existe volumen disponible de **2,842,715,476 m³** anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero Península de Yucatán.

La elevada precipitación pluvial, aunada a la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorece la renovación del agua subterránea de la península, propiciando que los escurrimientos superficiales sean escasos o de muy corto recorrido.

CONSULTA PÚBLICA

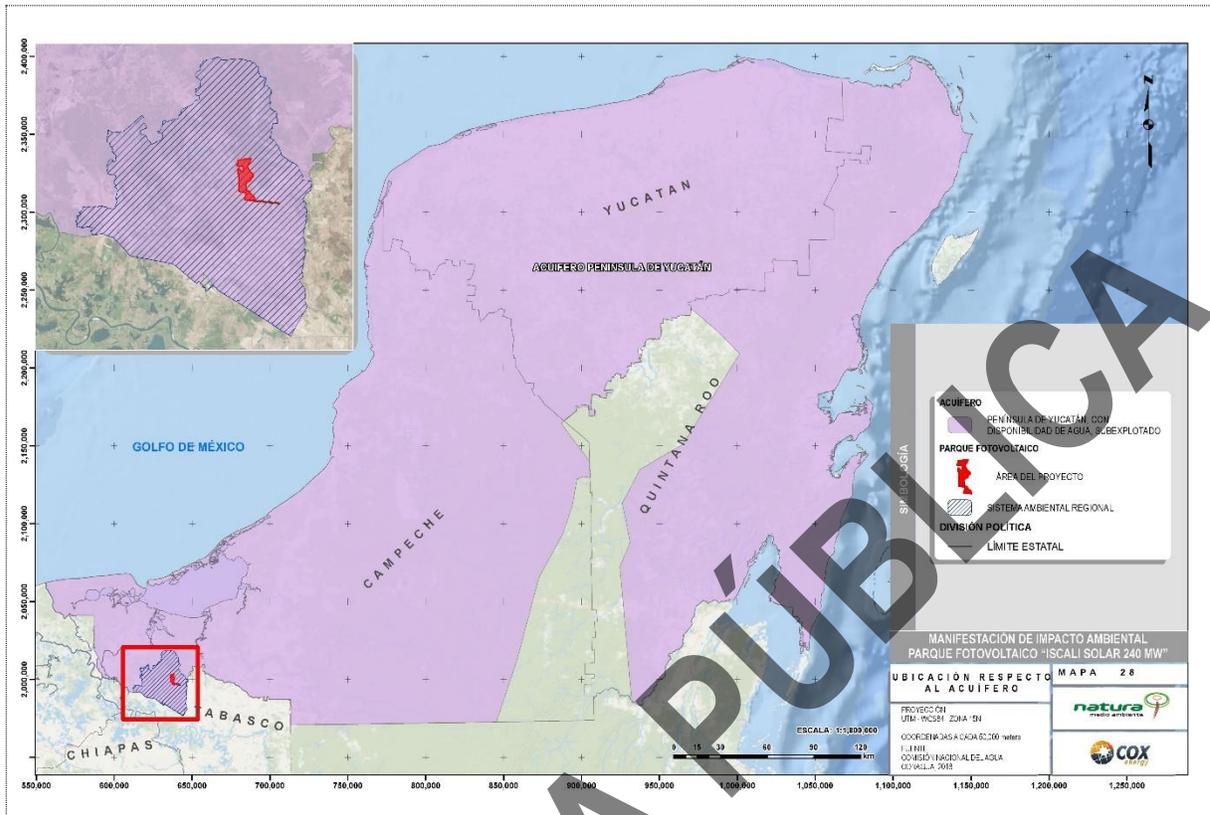


Figura IV-17 Hidrología subterránea

IV.2.2 Áreas de importancia ecológica.

IV.2.2.1 Áreas naturales protegidas (ANP's)

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, las ANP son zonas "donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas", las cuales están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, de acuerdo con las categorías establecidas por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

En este sentido se consideró la ubicación de las ANP Nacionales y Estatales de la zona, determinando que SAR y el área de influencia se ubica dentro de una ANP. Por otro lado, el Área Natural Protegida más cercana del área de influencia se ubica a una distancia aproximada de 16 km denominada Laguna de Términos, de carácter Federal y a 22 Km del

Área Natural Protegida llamada Sistema Lagunar Catazajá, de carácter Estatal. Sin embargo, el proyecto no afecta de manera directa o indirecta estas ANP.

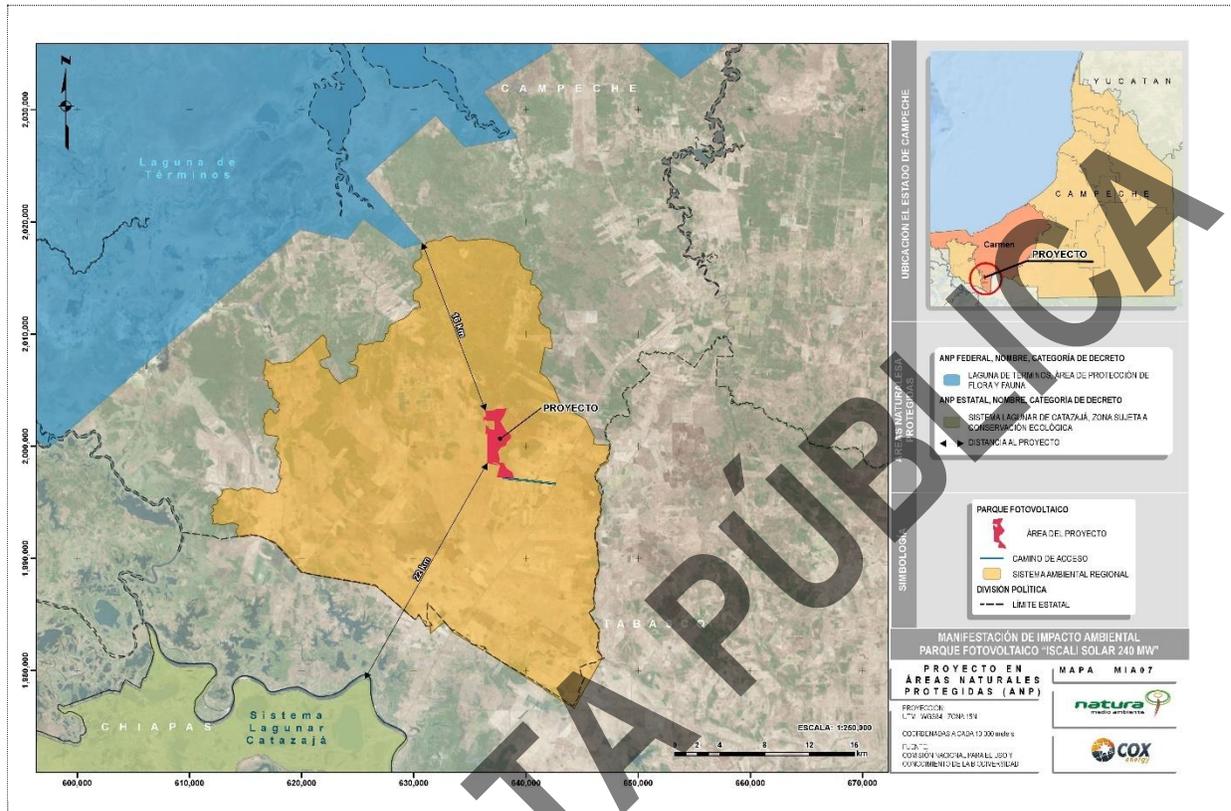


Figura IV-18 Ubicación del proyecto con respecto a ANP de carácter Estatal y Federal

IV.2.2.2 Regiones terrestres prioritarias (RTP's)

De acuerdo con CONABIO las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por poseer una riqueza ecosistémica y la presencia de un número de especies endémicas comparativamente mayor que otros sitios; así como por sostener una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (CONABIO, 2018). Con base en ello se determinó que el área de influencia del proyecto, no se encuentra inmerso dentro de algún RTP, siendo la RTP más próxima al proyecto la RTP denominada Pantanos de Centla a 16 km, al noroeste y la RTP denominada Laguna de Catazajá y Emiliano Zapata a 17 km al sur del área de influencia del proyecto.

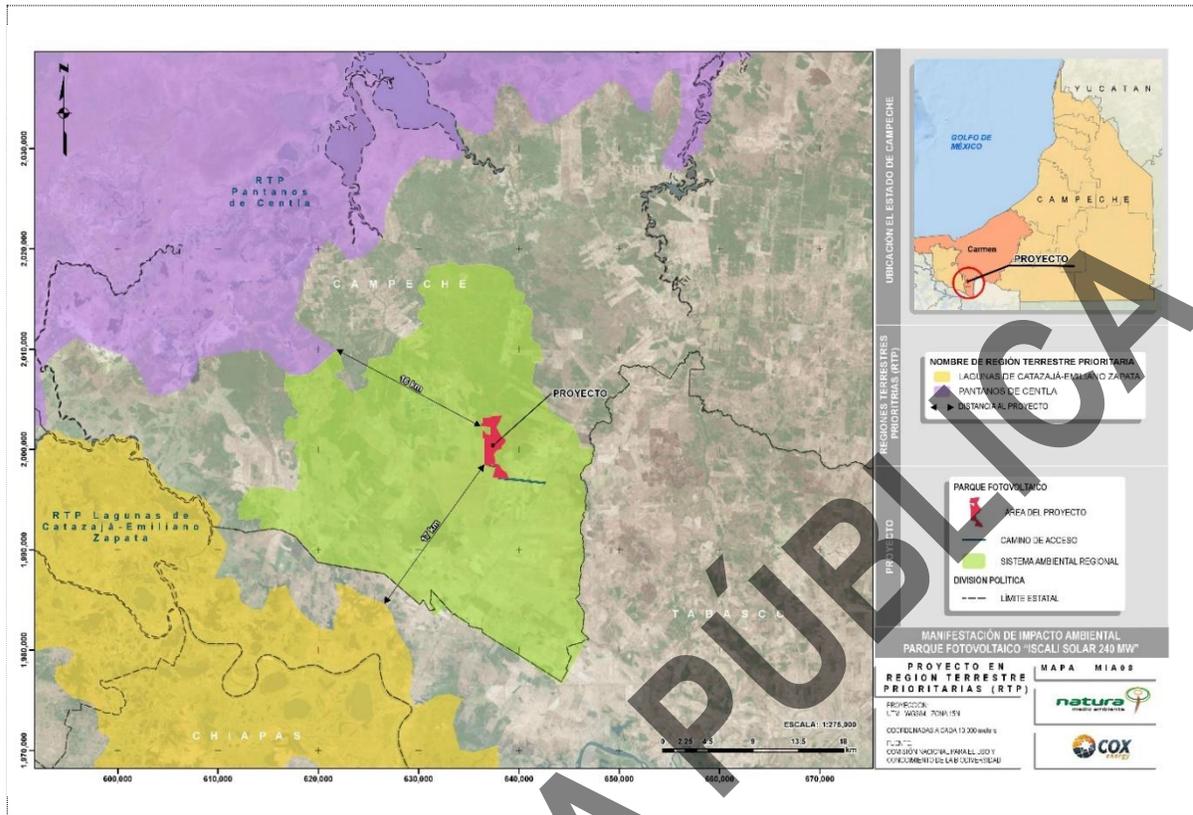


Figura IV-19 Ubicación del área de influencia con respecto a las RTP's

IV.2.2.3 Regiones Hidrológicas prioritarias (RHP's)

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), realizado por la CONABIO, tiene como finalidad generar un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad, 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 forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción del conocimiento y la conservación de la biodiversidad de México (CONABIO, 2018).

Con respecto a las regiones hidrológicas prioritarias, se determinó que la RHP incide en el área del proyecto es Laguna de términos-Pantano de Centla, mientras que la RHP Balancán se encuentra a una distancia aproximada de 26 km.

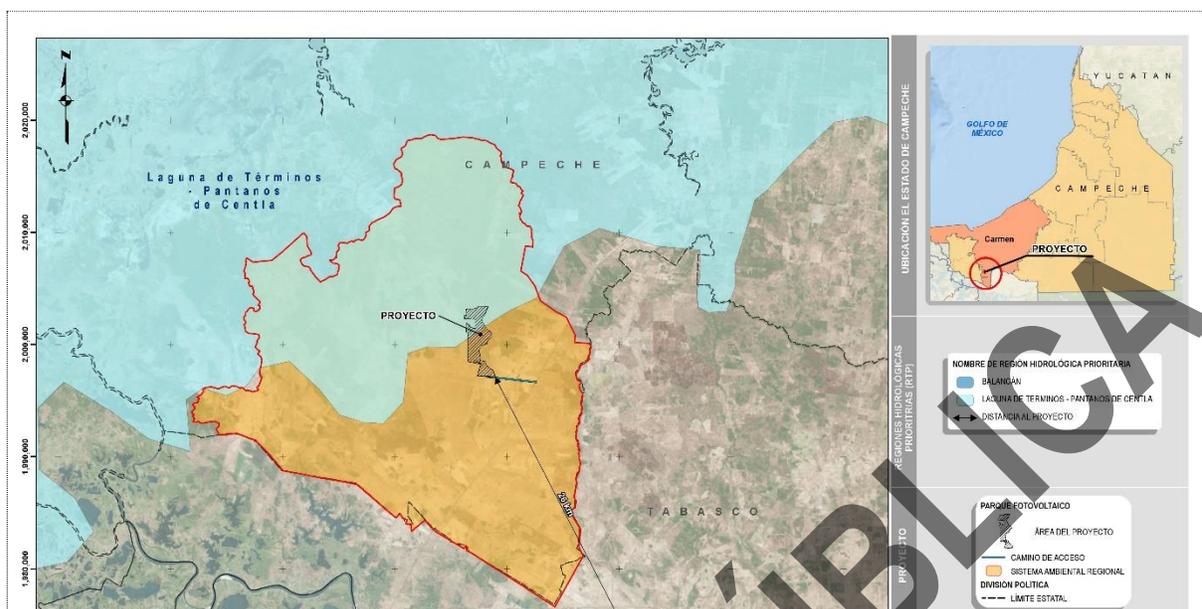


Figura IV-20 ubicación del área de influencia con respecto a las RHP's

IV.2.2.4 Regiones marítimas prioritarias (RMP's)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.) Tenemos así pues que al norte del área de influencia del proyecto se encuentra en la Región Marítima Prioritaria Pantanos de Centla- Laguna de Términos, a continuación, se muestra la distribución de la RMP más cercana con respecto al área de influencia del proyecto.

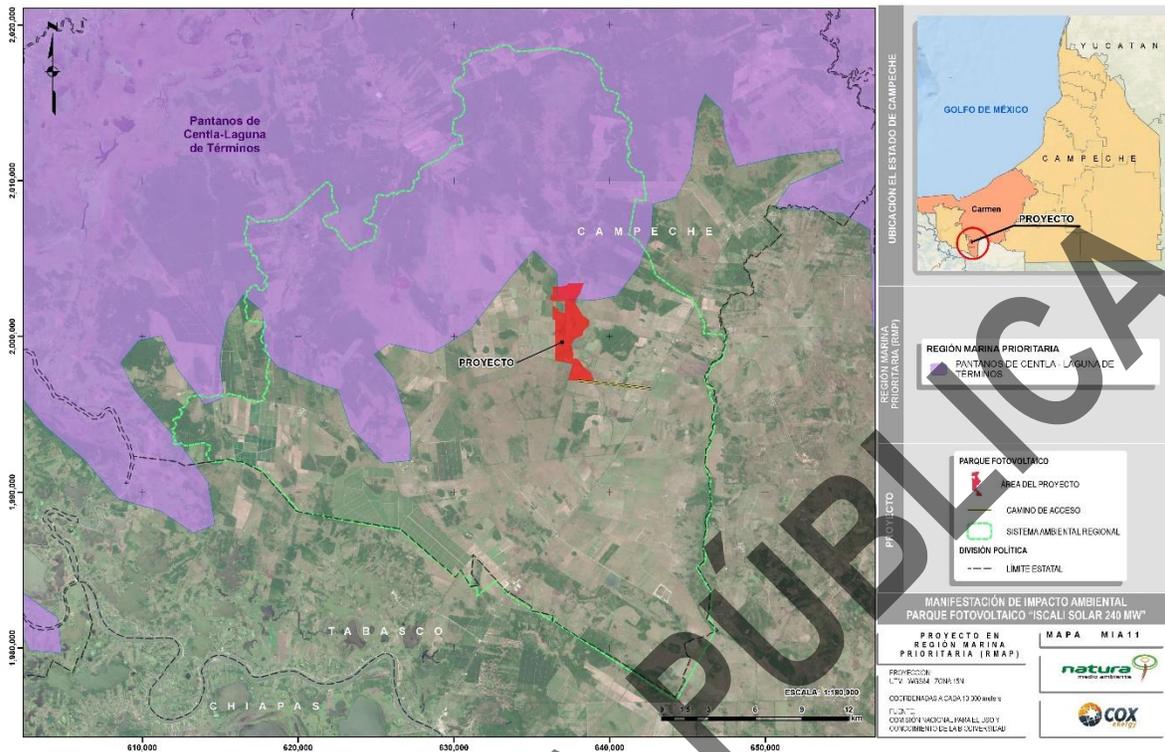


Figura IV-21 Ubicación del proyecto con respecto a las RMP's

IV.2.2.5 Áreas de importancia para la conservación de las aves. (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Las AICAS contienen una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia y estacionalidad en el área. De acuerdo con la CONABIO, dicha información tiene como objetivos:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México. Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.

- c) Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- d) Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

Con respecto a las AICAS, se determinó que la parte norte del SAR se intercepta con AICA Laguna de Términos, el AP se encuentra a 8 km, del límite de esta.

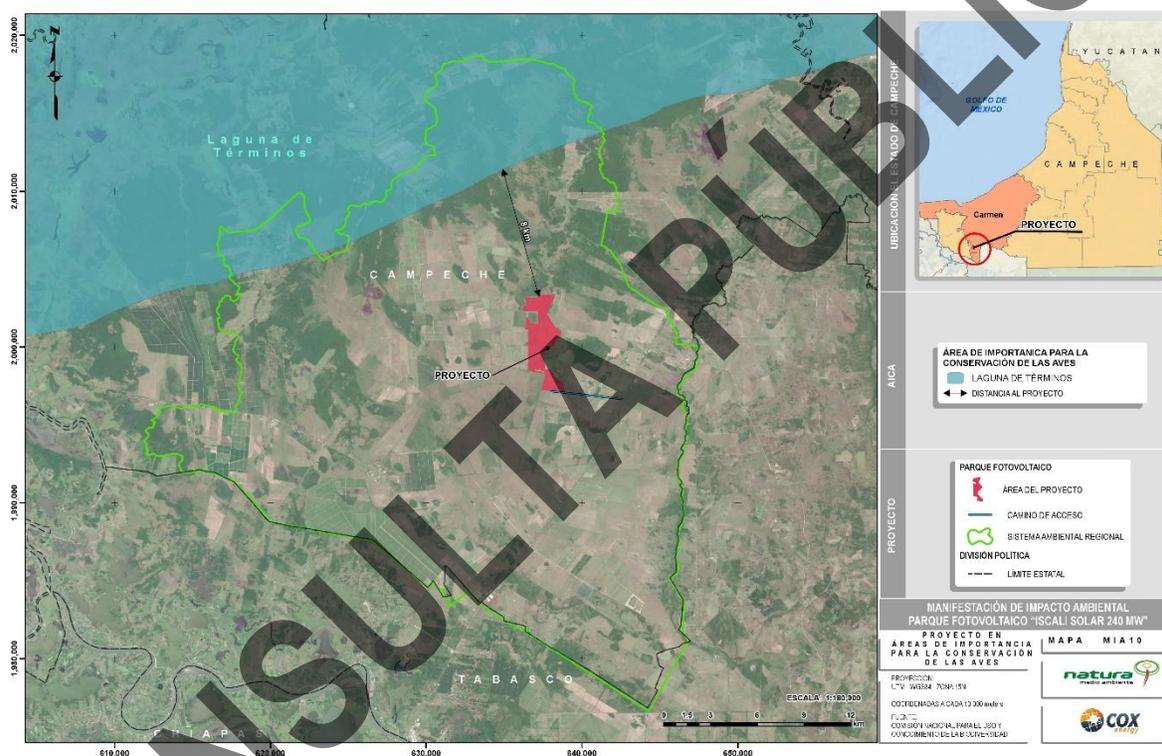


Figura IV-22 Ubicación del SAR con respecto a las AICAS

IV.2.2.6 Sitios RAMSAR

Los sitios RAMSAR tienen su origen en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar. Su principal objetivo es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales, gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". Dentro del acuerdo se estableció una lista RAMSAR de humedales de

importancia internacional, con la finalidad de promover su uso racional, el mantenimiento de sus características ecológicas y un uso en el contexto del desarrollo sostenible. Es importante mencionar que México forma parte de este convenio y actualmente cuenta con 142 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional.

En este sentido, consultando datos vectoriales de CONABIO, se determinó que el SAR incurre dentro de un sitio RAMSAR, denominado Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos y que el área de influencia los sitios RAMSAR más próximos se encuentra a 16 km de distancia, denominado Área de Protección de Flora y Fauna de Laguna de Términos y a 22 km de Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sistema Lagunar Catazajá, a continuación se muestra la distribución de estos sitios con respecto al SAR y área del proyecto.

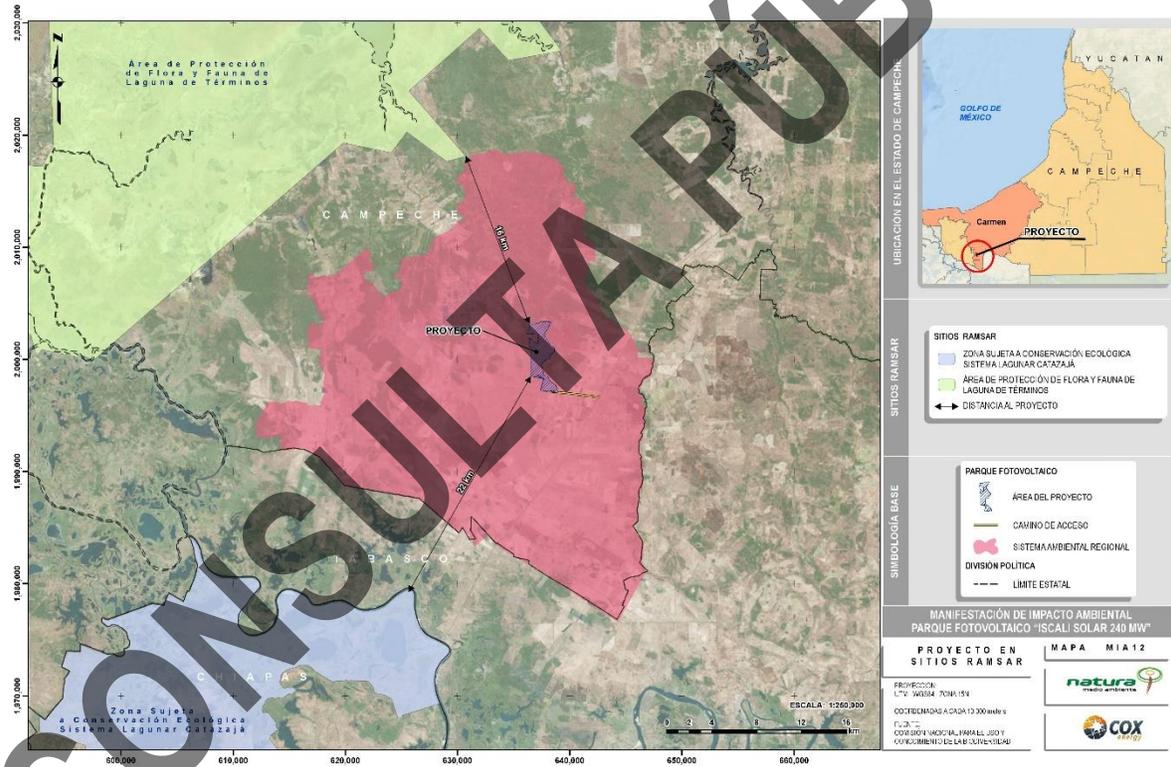


Figura IV-23 Ubicación del SAR y área de la influencia con respecto a Sitios RAMSAR

IV.2.2.7 Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad. (SPEC)

Las aguas epicontinentales en México incluyen una rica variedad de ecosistemas que sustentan una enorme diversidad de especies nativas de flora y fauna y que, en conjunto, representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, por sus funciones ecológicas y por el valor que representa la naturaleza por sí misma. El área del proyecto y el SAR se encuentran dentro de un Sitio Prioritario en estatus de conservación de la biodiversidad que van de Medio a Alto, y una mínima superficie catalogada como Extrema solo en la parte Oeste del SAR.

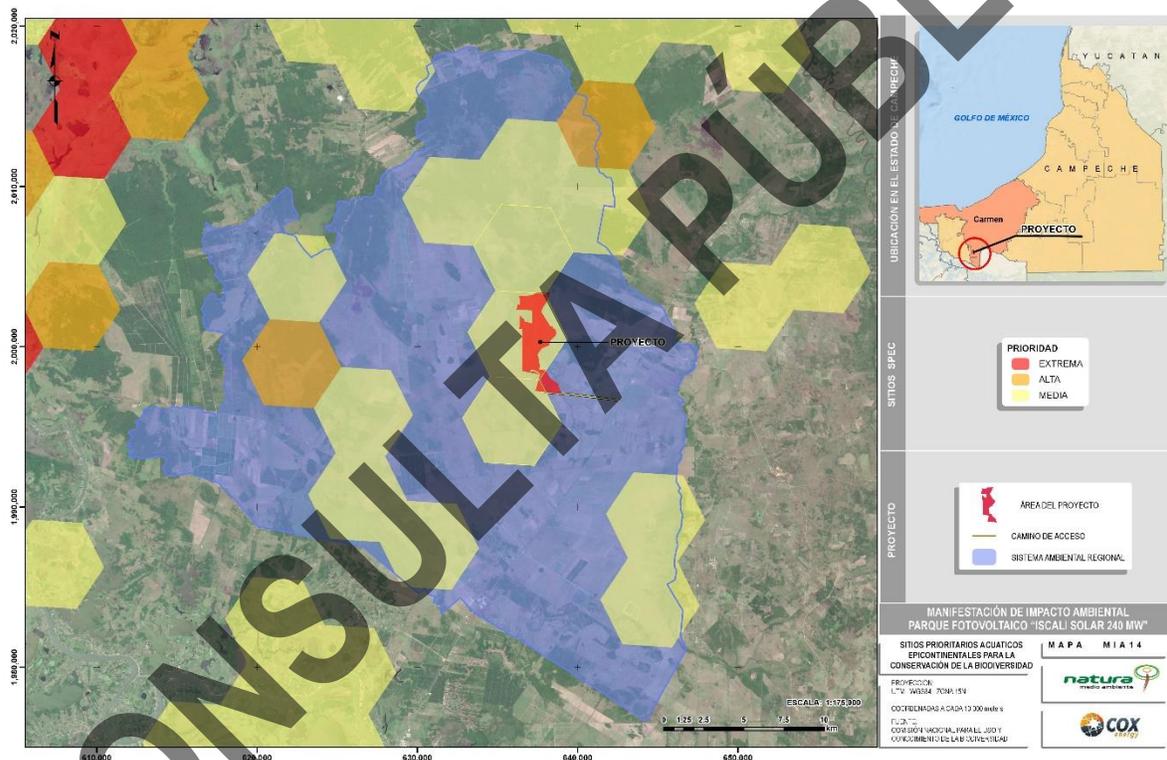


Figura IV-24 Ubicación del SAR y del proyecto con respecto a SPEC

IV.2.2.8 Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad (SPET).

La planificación de la conservación de la biodiversidad terrestre es fundamental ya que México pertenece a uno de los países llamados megadiversos. La excepcional biodiversidad de México se expresa en la heterogeneidad de sus paisajes, ecosistemas y numerosas

especies que se distribuyen en todo su territorio. Sin embargo, esta biodiversidad se encuentra altamente amenazada por las altas tasas de deforestación y degradación ambiental. Aunado a esto, el tráfico ilegal de especies, la contaminación y el establecimiento de especies exóticas invasoras incrementan el riesgo de extinción de un gran número de especies. Lo anterior indica que el país enfrenta grandes retos de conservación por lo que sin duda es necesaria una planeación a múltiples escalas para representar todos los elementos de la biodiversidad. Se identifico un sitio en el SAR con una Prioridad media, sin embargo, este sitio no se intercepta con el Área del Proyecto.

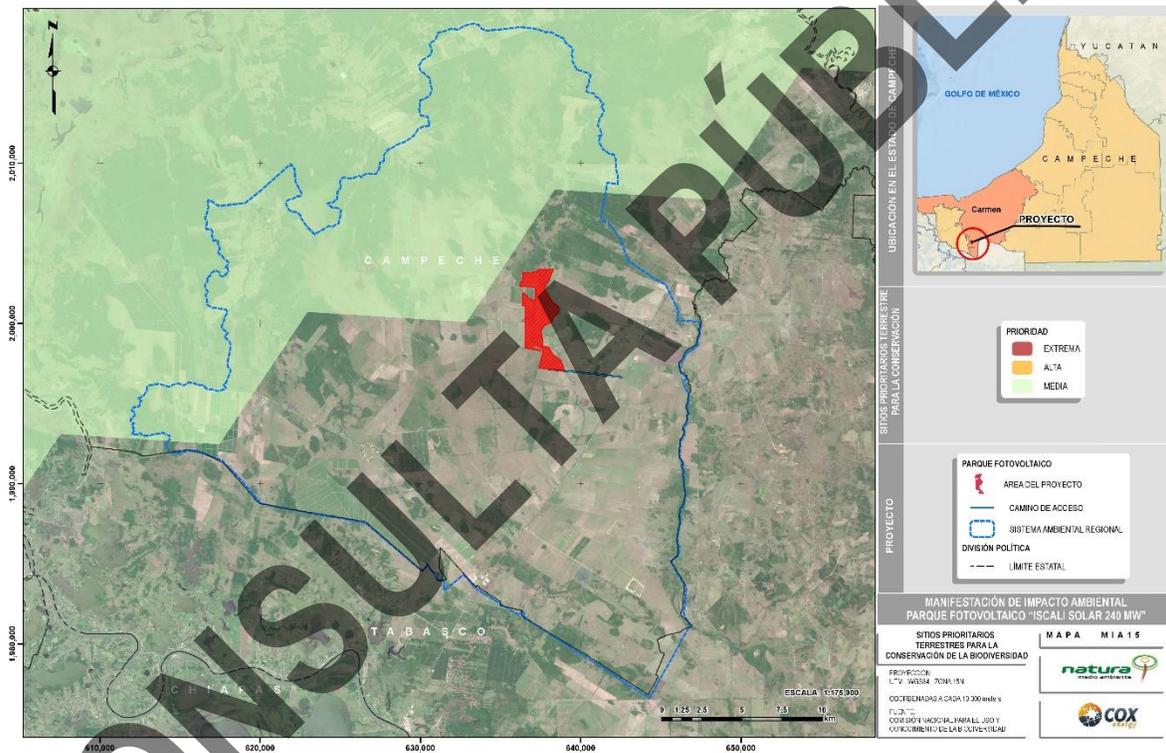


Figura IV-25 Ubicación del SAR y AP con respecto a SPET

IV.2.2.9 Sitios prioritarios para la conservación de los primates.

Por la importante función que desempeñan en la regeneración de los ecosistemas, los primates se han considerado como especies prioritarias para la conservación en México. Existen varios esfuerzos encaminados a la conservación, entre ellos los realizados en el taller de Conservación, Asesoramiento y Manejo Planificado para Primates de México (CAMP) por

el Grupo Especialista en Conservación y Cría de la UICN, así como el Plan de Acción para la Conservación de Especies (PACE). Sin embargo, aún es necesario orientar de manera más efectiva las acciones para su protección por lo que es fundamental identificar sitios prioritarios para su conservación. En la siguiente figura se observan los sitios dentro del SAR que pertenecen a estos sitios prioritarios, mientras que en la parte norte del AP incide con un sitio prioritario para la conservación de los primates.

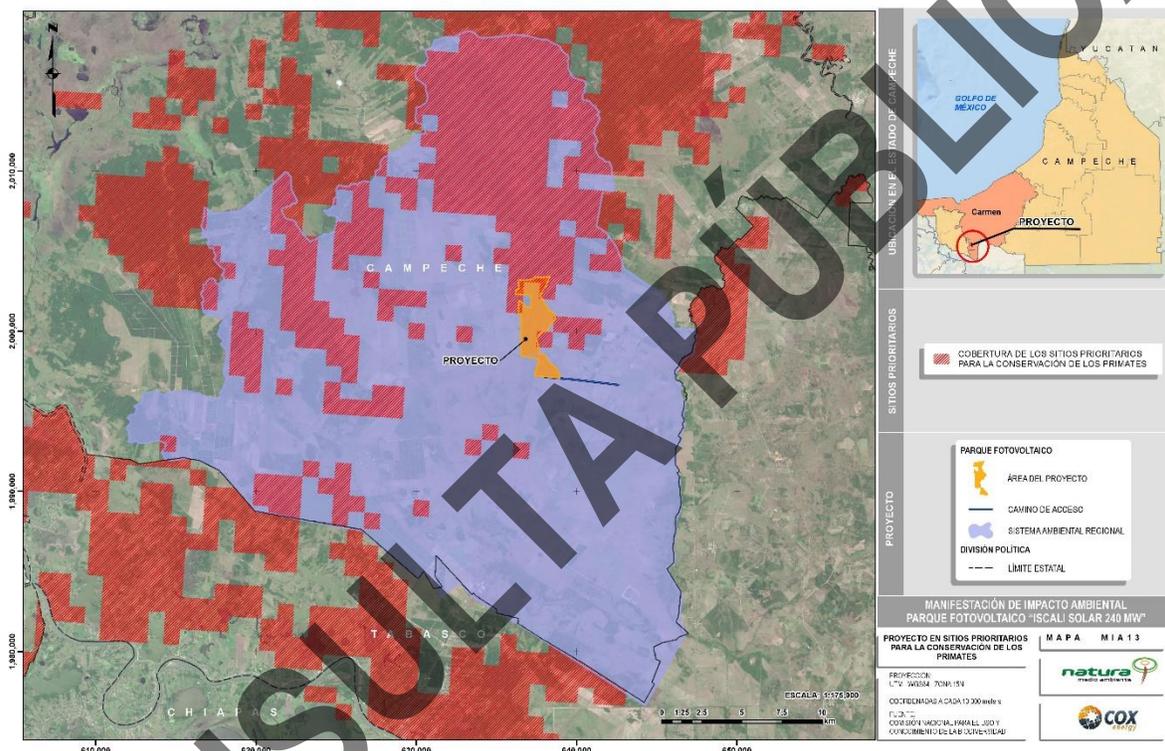


Figura IV-26 Ubicación del SAR y AP con respecto a los sitios prioritarios para la conservación de los primates.

IV.2.3 Aspectos bióticos

IV.2.3.1 Vegetación

La privilegiada ubicación geográfica, la variedad de climas y la compleja topografía han propiciado que en nuestro país se desarrolle y albergue una gran variedad de condiciones que permiten la existencia de diversos ecosistemas y especies con una amplia variabilidad genética. El estado de Campeche pertenece a la península de Yucatán, misma que se ve

influenciada a nivel de clima por su ubicación entre la Corriente Ecuatorial Norte y el Golfo de México, la cual determina un contraste marcado en la temperatura de las aguas, promueve un gradiente de precipitación pluvial y a su vez explica los tipos de vegetación.

El proyecto denominado "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" se ubica en el municipio de El Carmen, Campeche; tanto el SAR como el AP, se localizan en la provincia fisiográfica Planicie Costera Suroriental (Llanura Costera del Golfo Sur de acuerdo con INEGI) que va desde Veracruz hasta Chiapas y abarca la Península de Yucatán. A nivel florístico pertenece a una zona de transición entre las provincias Florísticas Costa del Golfo de México y la Provincia Península de Yucatán, mismas que pertenecen a la región Caribeña del Reino Neotropical; donde el clima es generalmente caliente y húmedo con un gradiente de aumento de sequedad en dirección sureste-noroeste; la vegetación consiste primordialmente de bosques tropicales caducifolios, subcaducifolios y perennifolios; en cuanto a flora en general presentan una gran similitud ambas provincias y se caracterizan por una impresionante riqueza, sin embargo, la península de Yucatán destaca por su gran número de endemismos, notándose también el empobrecimiento de especies hacia el noroeste de ahí que se considere como una zona de transición la ubicación del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3.1.2 Etapa 1. Descripción de los métodos a emplear en la generación de una línea base

IV.2.3.1.2.1 Uso de suelo y tipo de vegetación de acuerdo con INEGI.

La descripción florística y fisonómica 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 (2016) de INEGI.

IV.2.3.1.2.2 Listado potencial

Para conocer la flora de la zona, se generó con un listado florístico potencial, mediante GBIF, el cual se basa en reportes formales en áreas aledañas. Considerando buscar las mismas unidades naturales, además de la variable altitudinal y latitudinal y los diferentes tipos de vegetación que se han descrito para el SAR y el Área del Proyecto. El listado potencial se presenta como **Anexo C04 Listado Potencial flora.**

IV.2.3.1.3 Etapa 2. Descripción de los métodos empleados en la caracterización de flora

IV.2.3.1.3.1 Diseño de muestreo

- Selección de sitios de muestreo mediante análisis de imágenes satelitales

A través de imágenes satelitales de la región y mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación, así como hidrología superficial se seleccionaron las áreas con condiciones naturales adecuadas para establecer los sitios de muestreos, se prestó especial atención a las zonas con mayor cobertura vegetal, importancia ecológica y vegetación natural.

- Metodología del muestreo

El diseño de muestreo seleccionado es el muestreo dirigido estratificado. Para el caso particular del presente estudio la vegetación fue dividida en tres estratos por su forma biológica: estrato arbóreo, estrato arbustivo, estrato herbáceo. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. La ventaja de este tipo de muestreo es la planificación en el mismo lugar donde se realizará el estudio y que la aplicación del diseño es más rápida.

El tipo de muestreo consistirá en realizar cuadrantes de diferentes dimensiones dependiendo del estrato, se ubicaron tanto en el SAR como en el AP: Arbóreo y cactáceas

1000 m² (100 x 10 m); Arbustivo 500 m² (50 x 10 m) y Herbáceo de 1m² (1 x 1 m), tal y como se muestra en la siguiente figura:

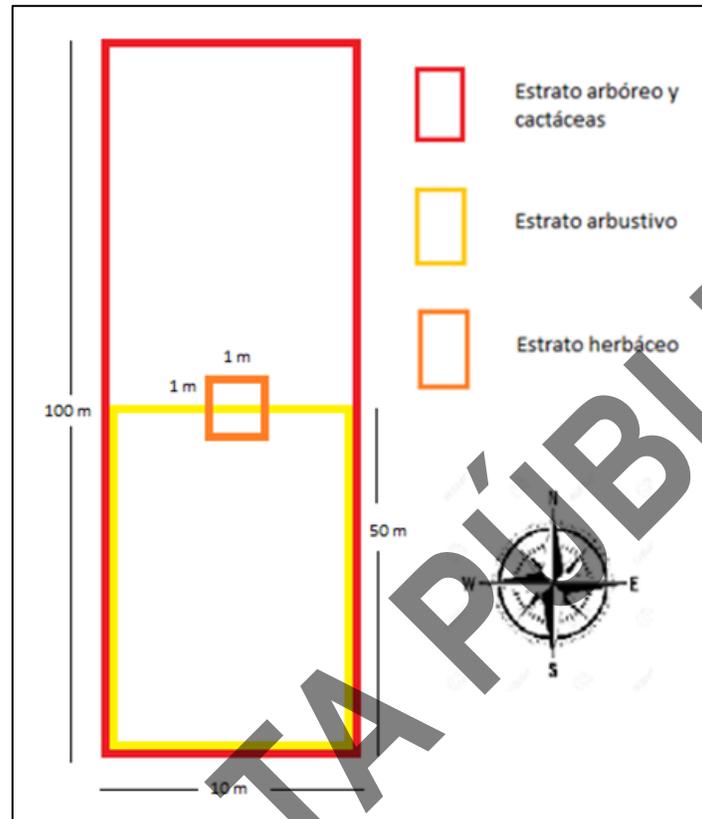


Figura IV-28 Tipo de muestreo en cuadrante, se subdivide de acuerdo con el estrato muestreado (arbóreo, arbustivo, herbáceo).

En el sitio de 1000 m² se midió y registró el 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 se contemplaron las cactáceas tanto columnares, rastreras, globosas, rosetófilas y colonias, así como suculentas y sus variables cualitativas.

En el subsitio de 500 m², se midió y registró, la frecuencia y algunas variables cualitativas de la forma de vida arbustiva y del repoblado (regeneración natural), cuyas 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.

En el subsitio de 1 m², se midieron las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sub-estrato que no presentaran lignificación.

Con respecto al registro de especies se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Se identificó la especie o planta
 2. Se tomó el registro fotográfico de la especie, (Hoja (haz y envés) tallo, ramas, flor, fruto, individuo completo y corteza para árboles.)
 3. Se tomó la medida de las especies: altura, diámetro (para arboles solamente) y coberturas es decir largo y ancho.
 4. Se tomó la abundancia de la especie en el cuadrante correspondiente
- Los materiales y equipo utilizado para la obtención de la información fueron:

Material y equipo de campo utilizado

Material y equipo	Función
GPS Garmin	Toma de coordenadas ubicación de sitios
Clinómetro	Medición para pendientes y alturas
Brújula	Para orientación en campo
Cinta diamétrica	Medición de diámetro normal en fustes
Flexómetro	Medición de diámetros de cobertura y altura de herbáceas
Cinta métrica	Trazado y medición de sitios de muestreo
Formatos de campo	Captura de información de ejemplares
Cámara fotográfica	Toma de fotografías de vegetación y ejemplares
Cartografía de campo	Mapas para orientación en campo
Pintura acrílica en aerosol	Para la delimitación de los sitios de muestreo y los ejemplares registrados

Se realizaron 15 muestreos para el AP y 15 para el SAR en uso de suelos de tipo agrícola; además se realizó 1 muestreo en el SAR y 1 en el AP dentro de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia (VSSMS); los muestreos varían en cuanto a la superficie muestreada por tipo de vegetación, debido a una dominancia de la zona agrícola tanto en el SAR como en el AP; respecto a la superficie de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, el número de muestreos es bajo por ser relativamente menor la superficie del AP que la presente en el SAR.

Además, se realizaron 4 puntos de verificación en vegetación de VSSMS dentro del SAR y, 2 en la zona agrícola del AP, con el fin de obtener la mayor riqueza florística posible.

Es importante señalar que el muestreo realizado para caracterizar la vegetación presente en el proyecto se llevó a cabo en la fecha de 10 al 21 de diciembre del 2018. 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 en el **Anexo C04 base de datos flora**. Cabe Mencionar que las coordenadas completas se podrán encontrar en el **Anexo C04 Coordenadas sitios de muestreo**

Tabla IV-9 Coordenadas centrales y tipos de vegetación de los sitios de muestreo
(Coordenadas UTM, WGS 84 Zona 15 Norte)

Tipo de sitio	X	Y
AI 01	641086	1996831
AI 02	641773	1996757
AI 03	637622	2001872
AI 04	637299	1998791
AI 05	637140	1998642
AI 06	636797	1999498
AI 07	636798	2000294
AI 08	637600	2001096
AI 09	637377	1999946
AI 10	636797	2001026
AI 11	637598	2002499
AI 12	637601	2002894
AI 13	636593	2002495
AI 14	637598	2000293
AI 15	636604	2002895
AI 16	638254	1997418
SAR 01	641091	1997142
SAR 02	641358	1997323
SAR 03	641732	1997584

Tipo de sitio	X	Y
SAR 04	642954	1997811
SAR 05	639932	1997514
SAR 06	635398	2002300
SAR 07	636301	2000301
SAR 08	635050	2000614
SAR 09	635692	1999902
SAR 10	634793	1999444
SAR 11	636198	1999096.
SAR 12	632840	1985376
SAR 13	627899	1993824
SAR 14	641990	1999364
SAR 15	634367	2003319
SAR 16	633626	2004587
PV 01	637823	2001023
PV 02	637021	2002381
PV 03	636877	2002067
PV 04	636107	2002337
PV 05	629681	2000072
PV 06	641698	1999373

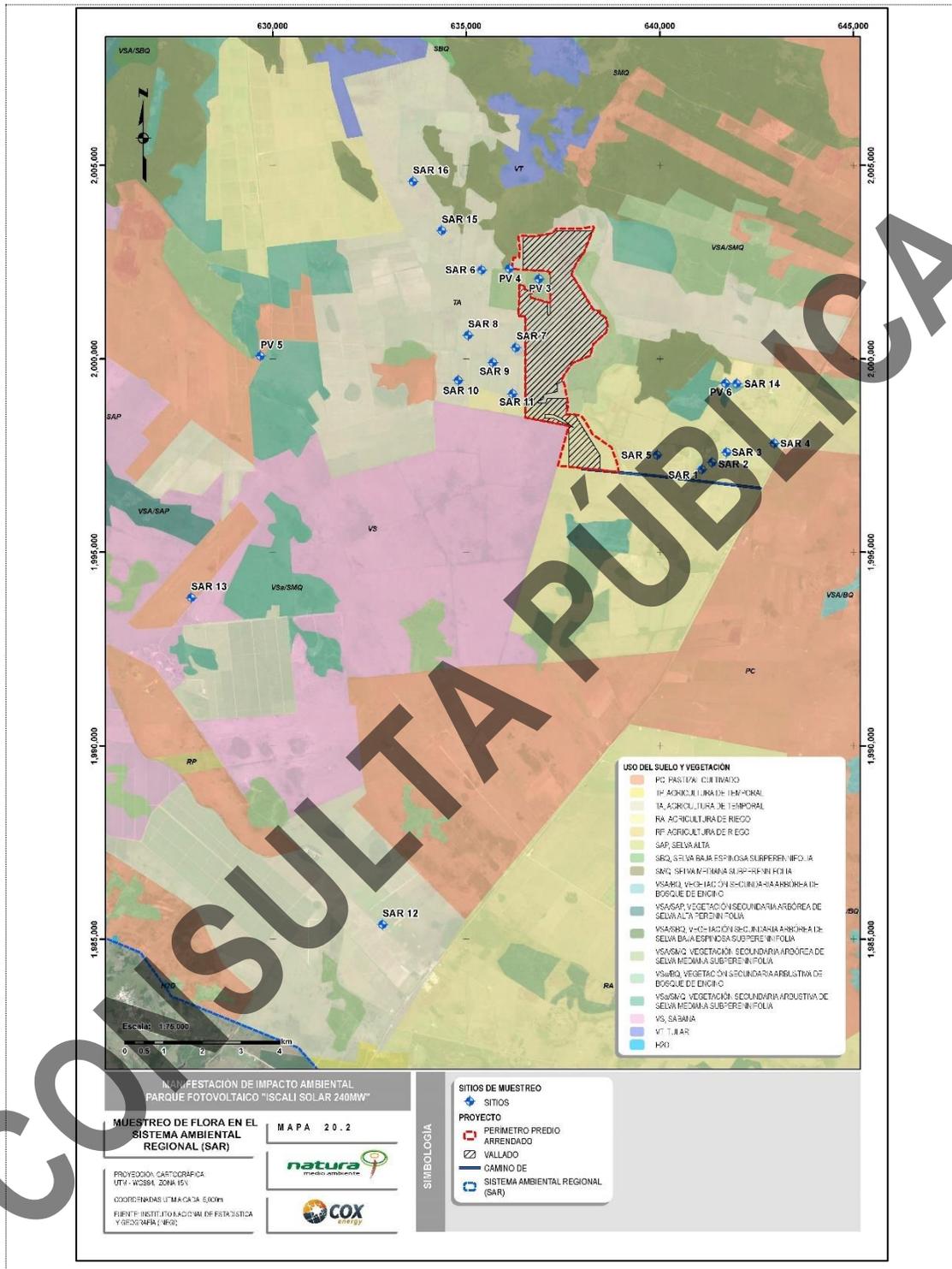


Figura IV-29 Distribución de sitios de muestreo dentro del SAR

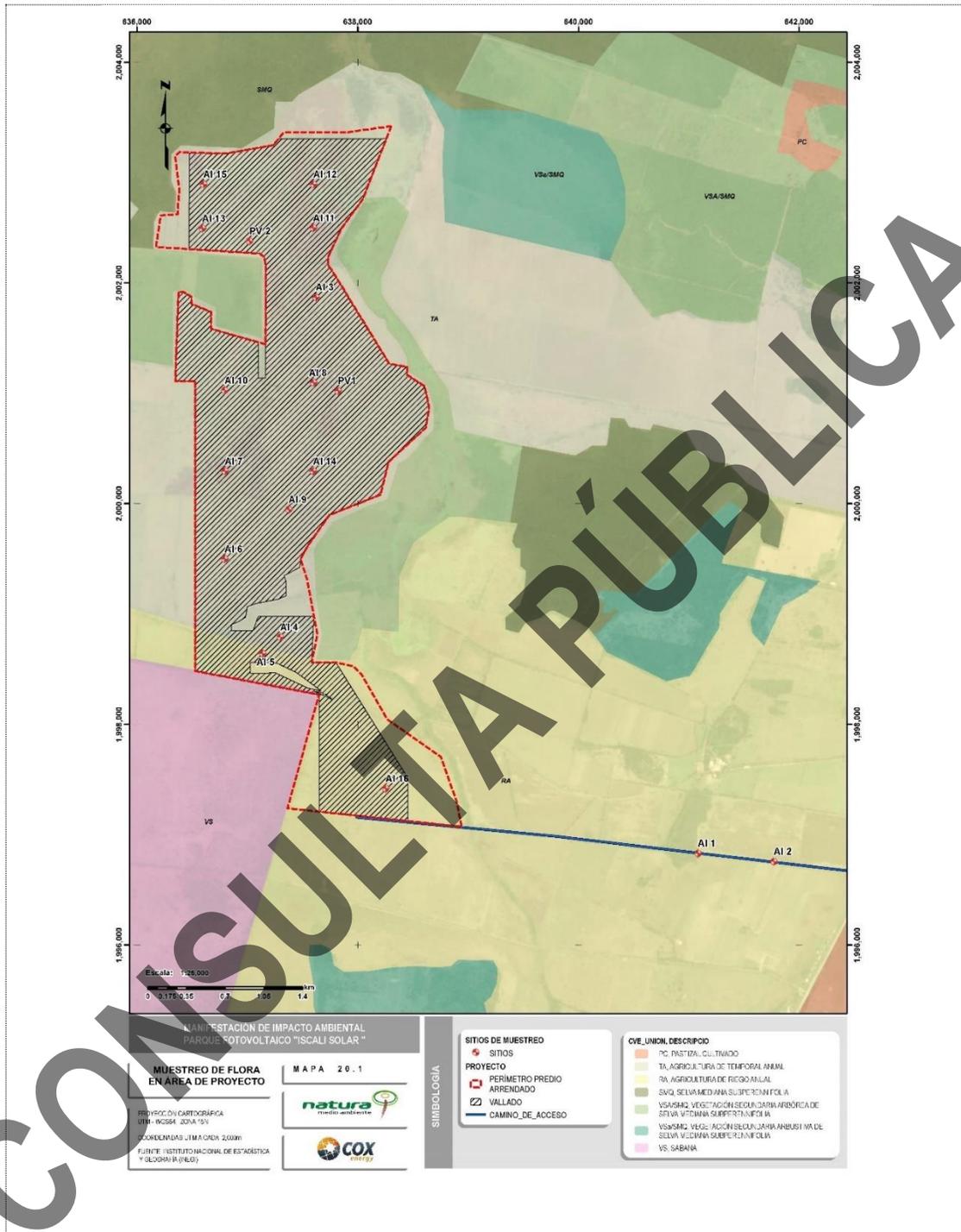


Figura IV-30 Distribución de sitios de muestreo dentro del SAR

IV.2.3.1.3.2 Metodología de evaluación de biodiversidad (análisis de información).

Una vez obtenida la información recabada en campo (dasométrica y fotográfica) se procedió a realizar el análisis en gabinete:

- Fotointerpretación sobre el material cartográfico de apoyo, correspondiente al área de estudio en general, y complementado mediante fotografías de campo.
- Identificación de especies (por medio de guías botánicas y claves taxonómicas, bibliografía y páginas web).
- Obtención de riqueza.
- Análisis por medio de índices de biodiversidad (bioestadística) con la información obtenida en campo (abundancia, especies encontradas y datos dasométricos).

A continuación, se describen las metodologías utilizadas para la obtención de los índices ocupados para describir las condiciones actuales en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el Área del Proyecto (AP) del presente estudio. Cabe mencionar que el cálculo de los índices se generó por estratos, los cuales fueron definidos 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.

Para determinar la riqueza se tomaron en cuenta 30 muestreos sobre vegetación de la zona agrícola de pastizal, de los cuales 15 fueron sobre el AP y 15 sobre el SAR, además de 2 puntos de verificación en el AP. Para la selva mediana subperennifolia se realizaron 2 muestreos, 1 sobre el SAR y 1 en el AP, más 4 puntos de verificación en el SAR. Los puntos de verificación se realizaron con la finalidad de obtener el mayor número de especies posibles.

Índice de Shannon-Wiener

Para el análisis de información obtenida en campo a través de los índices de biodiversidad se tomó en cuenta 1 muestreo de selva mediana subperennifolia para el SAR y, 1 para el AP, esto para obtener resultados comparativos debido a que en el AP se observa una mínima superficie de este tipo de vegetación (la cual solo fue encontrada en el camino de

acceso) comparada con la presente en el SAR; por otro lado para el análisis de biodiversidad en la zona agrícola de pastizal se realizó a través de 15 muestreos en el SAR y 15 en el AP, puesto que este tipo de vegetación mantiene la mayor superficie en ambos sitios.

El índice de Shannon contempla la cantidad de especies presentes en un área determinada (riqueza florística) y la abundancia relativa de estas especies, 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

Este índice 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

Este índice estima la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Donde valores inferiores a 2 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y 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 (IVIE) fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pooletal. (1977), Cox (1981), Cintrón & SchaefferNovelli (1983) y Corella et al. (2001) y es una medida de cuantificación para asignarle 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, en lugar de cobertura relativa, se utilizó dominancia relativa, la cual 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.

IV.2.3.1.4 Etapa 3. Presentación y análisis de resultados

IV.2.3.1.4.1 Resultados de la evaluación.

IV.2.3.1.4.1.1 Uso de suelo y vegetación

De acuerdo con INEGI (2016), el uso de suelo y vegetación en el área del proyecto (AP) corresponde a agricultura de temporal y agricultura de riego; Para el SAR se reportan pastizales inducidos, agricultura de temporal y agricultura de riego, bosque cultivado, selva mediana subperennifolia, selva baja espinosa, selva alta perennifolia, selva baja inundable, vegetación secundaria arbórea de bosque de encino, vegetación secundaria de selva mediana, baja y perennifolia en sus diferentes estratos, sabana, popal, tular y manglar.

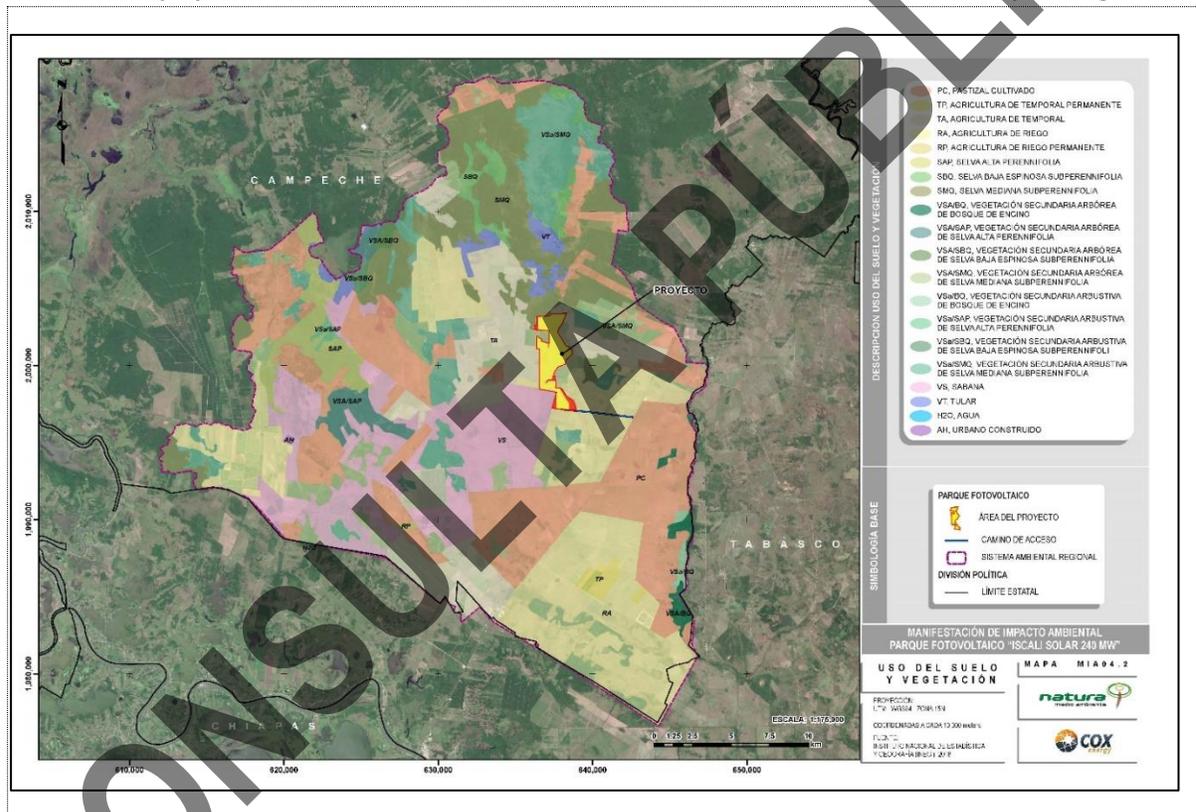


Figura IV-31 Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI (Serie VI, 2016) en el SAR del proyecto.

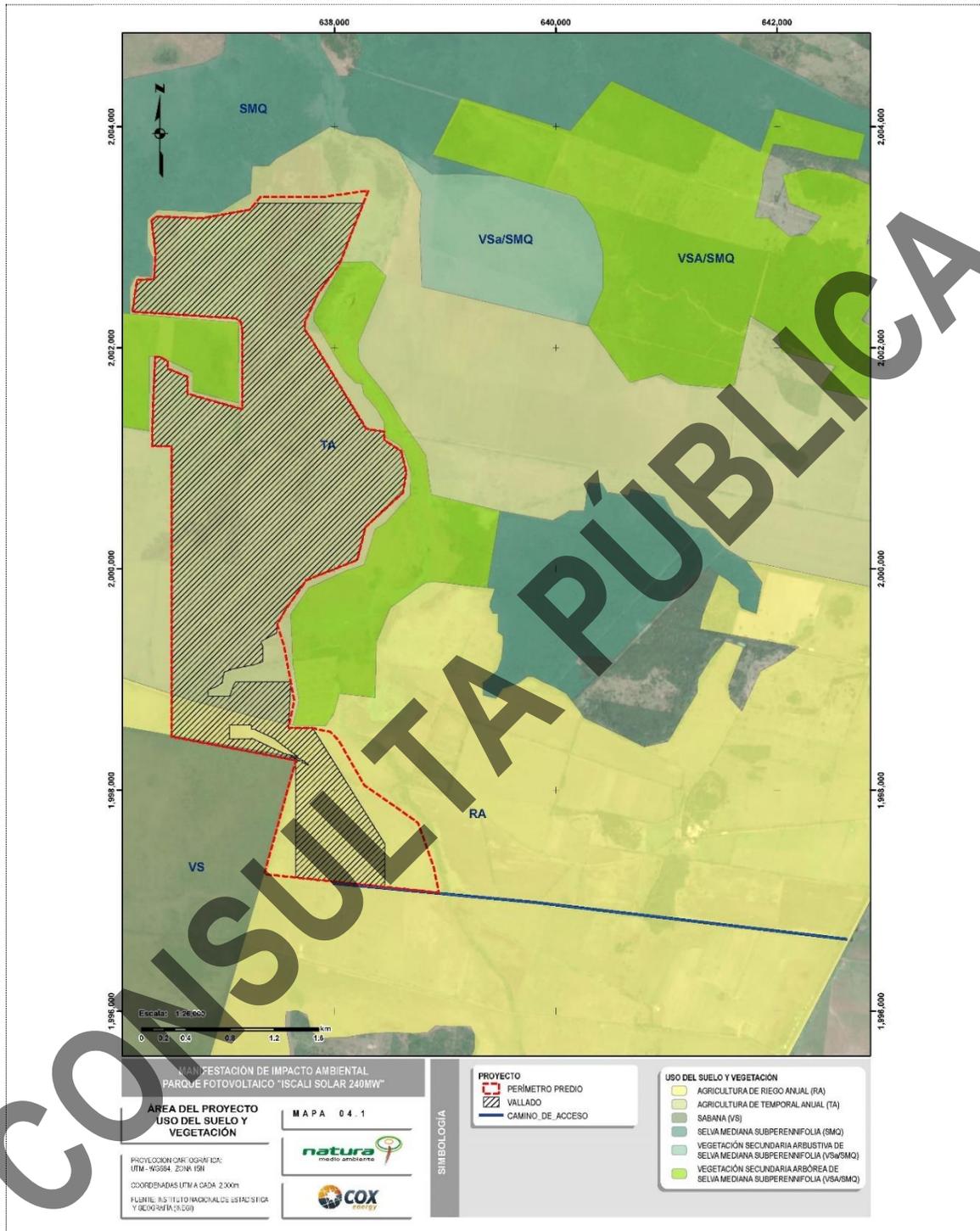


Figura IV-32 Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI (Serie VI, 2016) dentro del AP del proyecto.

Tabla IV-10 Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI (Serie VI, 2016) dentro del SAR.

USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN	ha	%
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	16,155.6716	19.8599
AGRICULTURA DE RIEGO PERMANENTE	66.8110	0.0821
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	9,009.6714	11.0754
AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	507.7864	0.6242
AGUA	1.9300	0.0024
PASTIZAL CULTIVADO	18,304.4984	22.5014
SABANA	10,013.3052	12.3092
SELVA ALTA PERENNIFOLIA	2,186.4719	2.6878
SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA	1,274.2021	1.5664
SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	9,332.5235	11.4723
TULAR	1,100.7651	1.3531
URBANO CONSTRUIDO	27.7692	0.0341
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO	533.4933	0.6558
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	1,213.0554	1.4912
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLIA	193.1243	0.2374
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	4,721.7805	5.8044
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	221.7487	0.2726
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA	156.0187	0.1918
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA ESPINOSA SUBPERENNIFOLI	170.2999	0.2093
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA	6,157.4372	7.5692
TOTAL	81,348.3638	100

A continuación, se presentan las superficies del uso de suelo y vegetación del AP de acuerdo con la información vectorial serie VI de INEGI.

Tabla IV-11 Uso de suelo y vegetación de acuerdo con INEGI (Serie VI, 2016) dentro del AP.

Uso de Suelo y Vegetación	Ha	%
Agricultura de riego anual	119.7299	15.63
Agricultura de temporal anual	643.6862	84.03
Sabana	2.5818	0.34
Total	765.9979	100

Análisis de Coberturas

A continuación, se muestra el análisis de coberturas, el cual usa a la cobertura (expresión conjunta de la vegetación que es visualizada desde el espacio) como el atributo que permite reconocer cambios en determinado periodo de tiempo para una región. El procedimiento técnico para el Análisis implica analizar mapas de coberturas y usos del suelo de fechas distintas de fotografías aéreas digitales obtenidas en Google Earth. Un requisito básico es que la información cartográfica sea comparable (misma área, escala y proyección cartográfica) y compatible (misma leyenda o equivalencia en las categorías que representan). Estos mapas se analizan y se observan las diferencias a lo largo del tiempo.

En este caso, se pueden observar 3 imágenes satelitales de diferentes años (1984, 2011 y 2019) en las que se observa que desde el año 1984, la zona ha sido ocupada para agricultura y actualmente sigue teniendo el mismo uso, por lo que desde hace tiempo el ecosistema fue modificado. Esta modificación que en primera instancia se llevó a cabo con el objetivo de abrir tierras de cultivo ha provocado el proceso de fragmentación que ha desencadenado una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y por consecuencia se han impactado a las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, que han respondido al cambio de la nueva estructura de los fragmentos.



Figura IV-33 Polígonos Forestales sobre ortofoto 1984

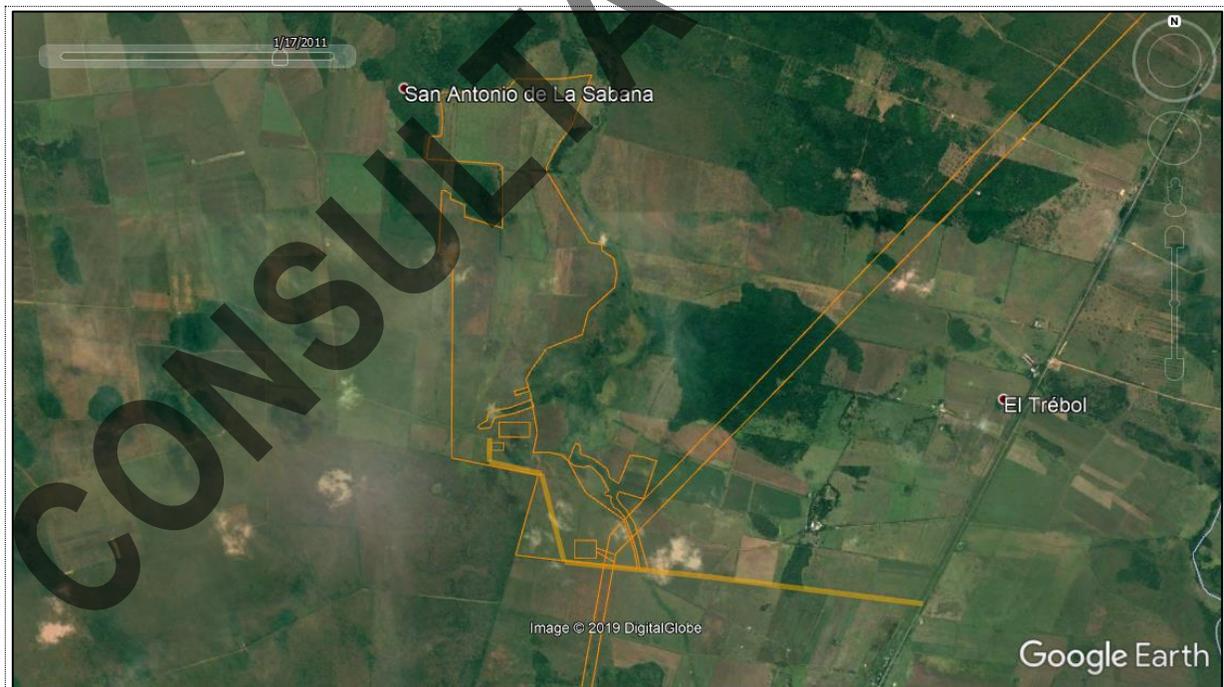


Figura IV-34 Polígonos Forestales sobre ortofoto 2011

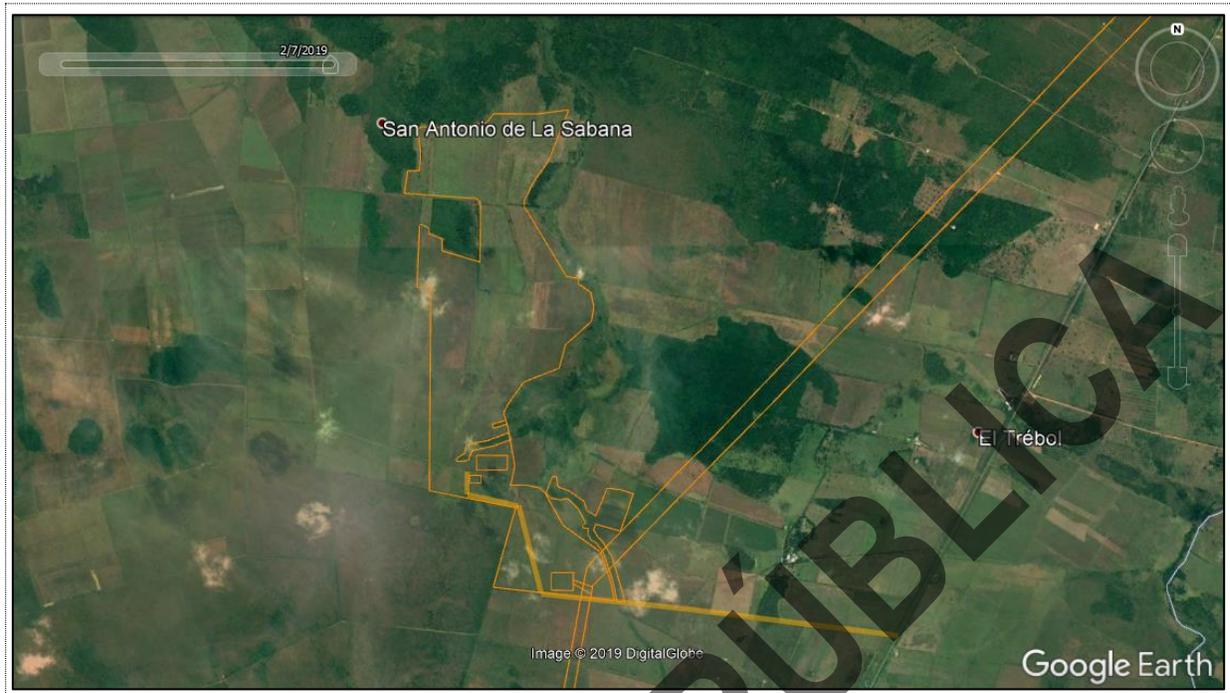


Figura IV-35 Polígonos Forestales sobre ortofoto 2019

Vegetación encontrada en Campo

Es importante mencionar que durante el trabajo de campo en el AP se observan únicamente uso de suelo agropecuario como son las actividades de agricultura y zona de potreros/pastoreo, de igual forma se presentan remanentes aislados de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia entremezclada con remanentes aislados y fragmentados de tasistal; es importante mencionar que dichos remanentes de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia entremezclada con remanentes aislados y fragmentados de tasistal corresponden a una superficie de 3.6466 ha y se realizará un Estudio Técnico Justificativo para solicitar el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal considerada.

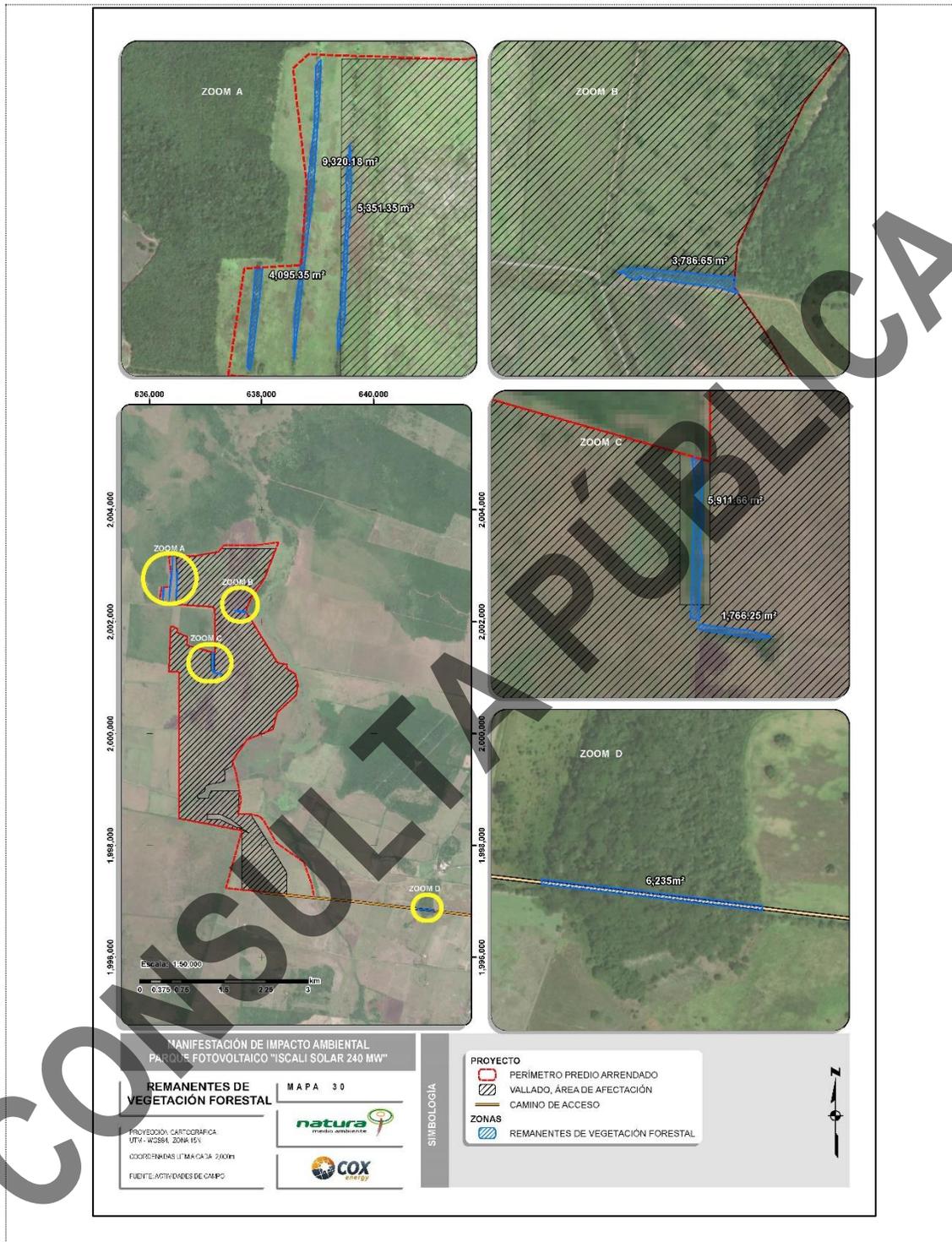


Figura IV-36 Remanentes de vegetación forestal

A continuación, se describen los tipos de vegetación encontrados en campo:

Zona agrícola

Este uso de suelo se conforma de especies de la familia Poaceae, debido a que actualmente se produce pastos de uso agropecuario (forraje para ganado). Para el SAR y AP se registraron 7 especies de la familia Poaceae:

Tabla IV-12 Tabla de especie registradas en el SA y AP.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Tipo de pasto
Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	Pasto gamba		Introducida
Poaceae	<i>Andropogon glomeratus</i>	Cola de Zorra		Ruderal
Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana		Introducida
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto Alemán		Introducida
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto estrella		Ruderal
Poaceae	<i>Paspalum pubiflorum</i>	Camalote velludo		Ruderal
Poaceae	<i>Zea mais</i>	Maíz		Cultivado

CONSULTA PÚBLICA

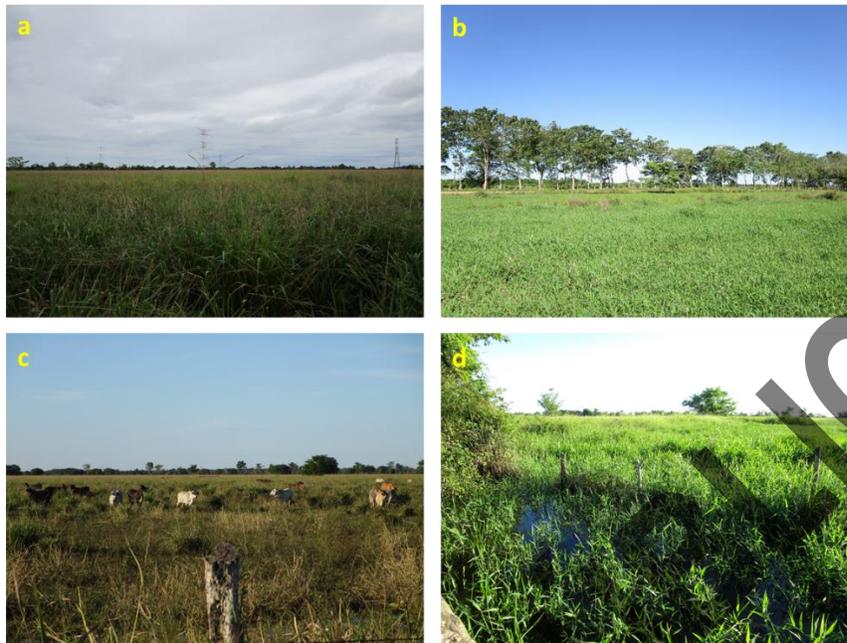


Figura IV-37 La mayor parte del AP se compone de cultivos de pastos para uso agropecuario; a) cultivo de pastos; b) pastos y cerco vivo de cedro rojo cultivado; c) El uso del pasto para pastoreo; d) pastos.

Una especie vegetal no puede crecer en cualquier sitio aun cuando su distribución sea cosmopolita, ya que tienen una determinada plasticidad fenotípica y fisiológica que les permite desarrollarse y crecer sólo en espacios físicos que presenten un conjunto de condiciones particulares. La familia Poaceae alberga especies que presentan este tipo de plasticidad, lo que permite que sea inducido o cultivado con fines de aprovechamiento agropecuario (forraje) en sitios con las condiciones aptas; sin embargo estas especies tienden a invadir y desplazar a la vegetación original (nativa) convirtiéndose en especies malezoides e invasoras, en el caso del proyecto se encontraron especies de pastos o zacates que si bien la mayoría son para uso agropecuario y tienen distribución en el Continente Americano, su presencia en el SAR y AP es de carácter inducido para aprovechamiento por medio del pastoreo, y donde sus especies se han convertido en el principal causante de la disminución de ecosistemas y hábitat, en el caso de la selva mediana subperennifolia.

De acuerdo con Rzedowski (2006), los pastizales son particularmente adecuados para la alimentación del ganado bovino y equino y de hecho la mayor parte de la superficie correspondiente a este tipo de vegetación se dedica a tal propósito. En zonas de clima húmedo y semihúmedo la vegetación clímax por lo general no corresponde al zacatal, pero

el hombre ha buscado la manera de engendrarlo ahí en muchas partes y de mantenerlo indefinidamente con el fin de lograr su aprovechamiento para la ganadería.

Tales pastizales con frecuencia corresponden a una fase de la sucesión de comunidades, cuya marcha es detenida; otras veces la dominancia de gramíneas se produce en forma artificial mediante el pisoteo de los animales, y ésta se conserva a la larga con la acción continua de los mismos factores de disturbio; en general las actividades humanas tienden a expandir el área del zacatal a costa de otros tipos de vegetación, como es el caso de la VSSMS registrada en el SAR y AP.

Las especies de la familia Poaceae incluido *Zea mais* y *Echinochloa polystachya* se registraron dentro del SAR y AP como especies de carácter inducido, esto debido a que la superficie del AP tiene un uso agropecuario.



Figura IV-38 Uso de suelo agropecuario dentro del AP

Selva mediana subperennifolia o bosque tropical subcaducifolio (Rzedowski, 2006).

Este tipo de vegetación agrupa una serie de comunidades vegetales con características intermedias en su fisionomía y en sus requerimientos climáticos respecto al bosque tropical caducifolio y el bosque tropical perennifolio; su distribución a menudo es difícil de interpretar pues a menudo forma mosaicos complejos o manchones discontinuos con el bosque tropical caducifolio, palmar, sabana y otros tipos de vegetación dependiendo de la localización topográfica o exposición del terreno. La SMS ocupa aproximadamente el 4% de la superficie nacional, no está ligada a ningún tipo de roca en particular, prospera en altitudes entre 0 y 1300 msnm, en el litoral pacífico se halla prácticamente a orilla del mar, la temperatura mínima extrema de 0 C constituye un factor limitante para este tipo de vegetación, siendo termófila por excelencia, la precipitación media anual es de 1000 a 1600 mm.

La distribución geográfica del bosque tropical subcaducifolio en México no se conoce bien todavía, pero, a grandes rasgos, puede decirse que ocupa mucha más superficie en la vertiente pacífica que en la atlántica. Existe en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. En la región peninsular este tipo de vegetación ocupa una franja más bien estrecha que se extiende en forma un poco sinuosa desde cerca del Cabo Catoche hasta los alrededores de la ciudad de Campeche y luego se prolonga como una cinta aún más angosta a lo largo de la costa hasta un punto situado al suroeste de Champotón. Además, existen algunos manchones aislados en Veracruz y uno en el sureste de Tamaulipas.

Dentro del área del proyecto se encontró este tipo de vegetación, pero en estado sucesional secundario tal como se muestra en la imagen "C" que se presenta a continuación.



Figura IV-39 Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia: a) remanente en segundo plano en el SAR; b) sotobosque SAR; c) dosel AP (Camino de acceso); d) remanente entremezclado con tasistal en el SAR.

Por otro lado el AP no se localiza dentro de ningún ANP (área natural protegida), y su cercanía con las más cercanas son de 16 km para el ANP y sitio RAMSAR Laguna de Términos, a 8 km de los límites con la zona AICA Laguna de Términos y, a 15 km del corredor biológico denominado Pantanos de Centla; sin embargo, los remanentes de vegetación funcionan como corredores biológicos locales y hábitat de muchas especies de fauna silvestre y posiblemente de especies de flora con importancia biológica, por lo cual las medidas de mitigación, prevención, protección y conservación deberán ir enfocadas en ese contexto a nivel ecológico integral.

IV.2.3.1.4.1.2 Listado de flora registrada.

Se registraron 45 especies pertenecientes a 41 géneros y, 21 familias botánicas de las cuales solo 3 especies son introducidas (exóticas) Pasto gamba (*Andropogon gayanus*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), Pasto Aleman (*Echinochloa polystachya*) y solo 1 presenta estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el cedro rojo (*Cedrela odorata*) con estatus de Pr (Protección especial); sin embargo cabe señalar que esta especie se observa dentro de las superficies de remanentes de vegetación dentro del AP que se presentaron anteriormente en el apartado IV.2.3.1.4.1.1. Uso del suelo y vegetación, superficies que se respetarán ya que no serán removidas.

Tabla IV-13 Listado de flora silvestre.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus de origen
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruela		Nativa
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana		Nativa
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de gato		Nativa
Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Tasiste		Nativa
Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	Botan		Nativa
Asteraceae	<i>Verbesina gigantea</i>	Árnica		Nativa
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Tecomate		Nativa
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Maculí		Nativa
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Carne de perro		Nativa
Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela		Nativa
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	Capulín cimarrón		Nativa
Ebenaceae	<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro		Nativa
Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i>	Haba		Nativa
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tithymaloides</i>	Candelilla		Nativa
Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata		Nativa
Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo		Nativa
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Guajillo		Nativa
Fabaceae	<i>Bahuinia divaricata</i>	Calzoncillo		Nativa
Fabaceae	<i>Bahuinia variegata</i>	pata de vaca		Nativa
Fabaceae	<i>Coursetia caribaea</i>	Jícama de conejo		Nativa
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Palo de Campeche		Nativa
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Tepehuaje dormilón		Nativa
Fabaceae	<i>Lonchocarpus longistylus</i>	Palo de plataches		Nativa
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza negra		Nativa

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Estatus de origen
Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	Retama		Nativa
Lamiaceae	<i>Gmelina arborea</i>	Gamelina		Nativa
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba		Nativa
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacima		Nativa
Malvaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote		Nativa
Malvaceae	<i>Malachra fasciata</i>	Malachra		Nativa
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea		Nativa
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate		Nativa
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Pr	Nativa
Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	Pasto gamba		Introducida
Poaceae	<i>Andropogon glomeratus</i>	Cola de Zorra		Nativa
Poaceae	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana		Introducida
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto Alemán		Introducida
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto estrella		Nativa
Poaceae	<i>Paspalum pubiflorum</i>	Camalote velludo		Nativa
Poaceae	<i>Zea mais</i>	Maíz		Nativa
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Roble de la costa		Nativa
Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	Cola de pava		Nativa
Solanaceae	<i>Solanum torvum</i>	Berenjena		Nativa
Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	Chancarro		Nativa
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos		Nativa

IV.2.3.1.4.2 Análisis de biodiversidad

IV.2.3.1.4.2.1 Riqueza florística

La riqueza florística del SAR y AP que se registró en los muestreos de campo se compone de, 21 familias botánicas que albergan 41 géneros y 45 especies.

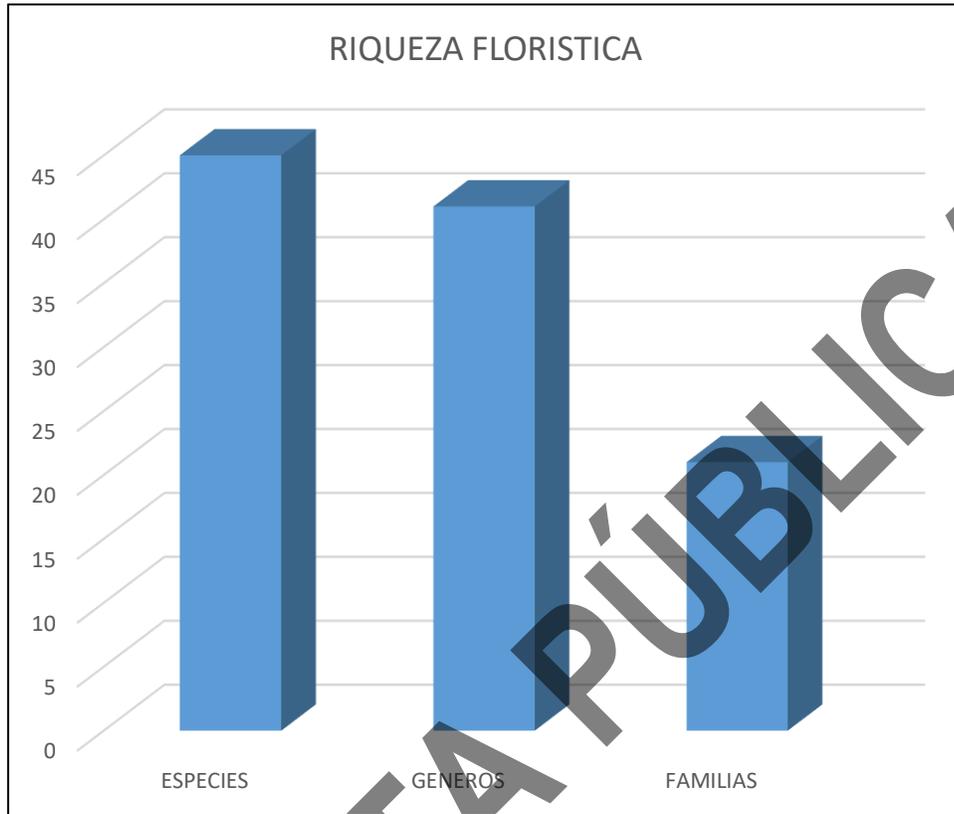


Figura IV-40 Grafica de la riqueza florística encontrada en el SA.

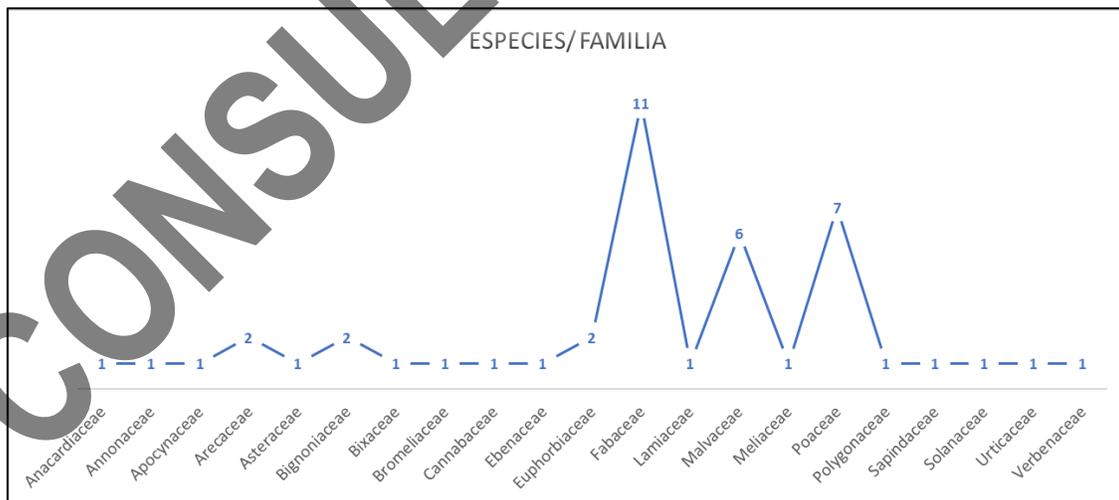


Figura IV-41 Grafica de especies por familia.

La familia más abundante es la fabaceae con 11 especies, seguida de la familia poaceae y malvaceae con 7 y 6 especies respectivamente; un dato a destacar es que la mayoría de las especies de estas familias son características de zonas en sucesión secundaria o con un grado de perturbación alto.

Es importante resaltar que la mayoría de las especies encontradas son de uso agropecuario debido al uso de suelo que se presenta en el AP ya que como se mencionó anteriormente (con las imágenes satelitales) dicho uso ha persistido por más de 30 años aproximadamente y las condiciones que se presentan en el terreno favorece la fácil propagación y establecimiento de especies tales como Pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*) la cual es la más abundante dentro de la zona agrícola dentro del AP. A continuación se presentan un catálogo fotográfico de las especies registradas en el remanente de la vegetación secundaria de la selva mediana perennifolia.

CONSULTA PÚBLICA

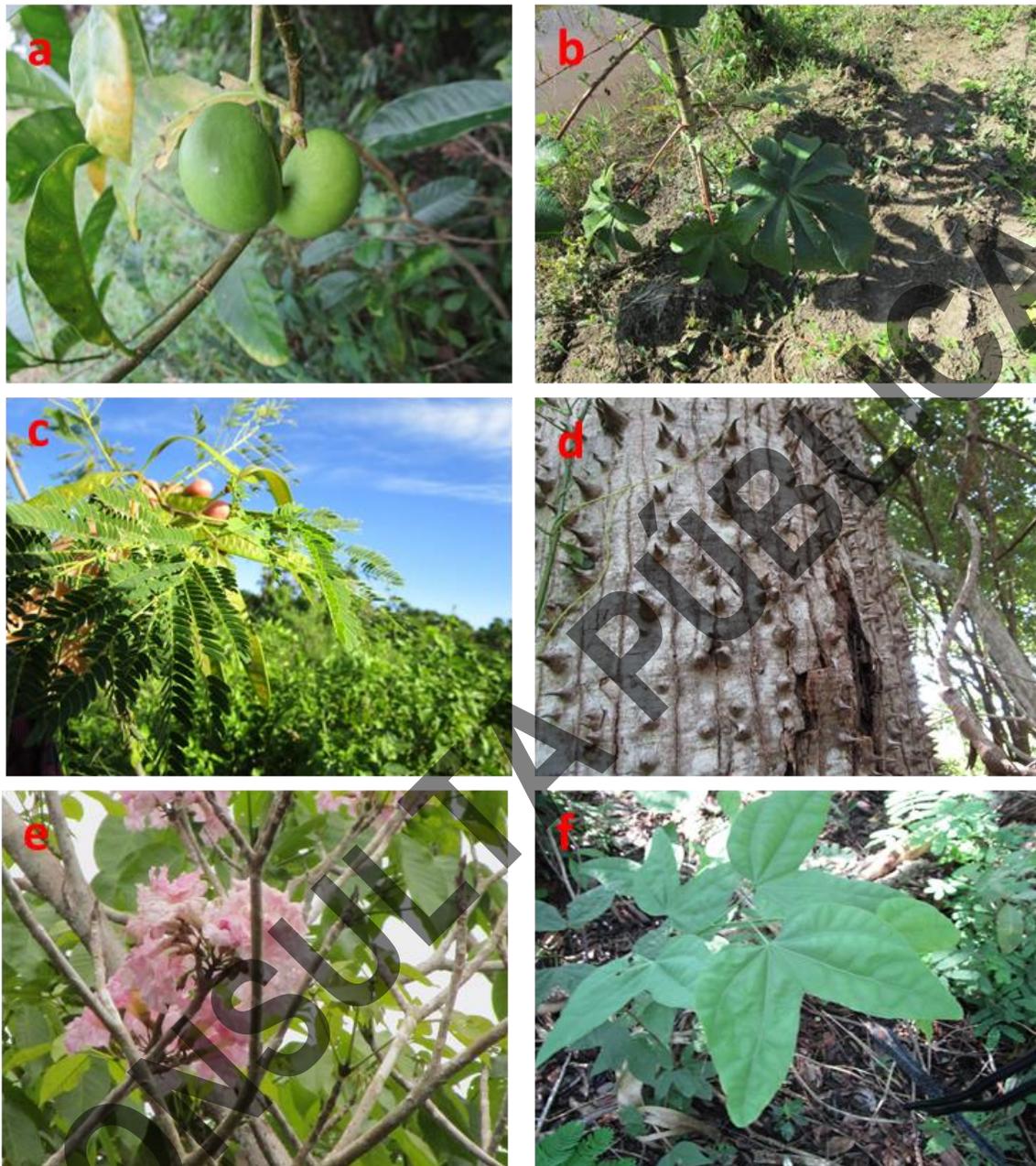


Figura IV-42 Galería fotográfica de especies registradas: a) *Tabernaemontana alba*; b) *Cecropia peltata*; c) *Leucaena leucocephala*; d) *Hura polyandra* e) *Tabebuia rosea*; f) *Bahuinia variegata*.



Figura IV-43 Galería fotográfica: a) *Euphorbia tithymaloides* b) *Malvaviscus arboreus*; c) *Sabal mauritiiformis*; d) *Acoelorrhaphe wrightii*.

En la siguiente figura se presentan las condiciones que se presentan en el área agrícola del AP.

CONSULTA PÚBLICA



IV.2.3.1.4.2.2 Índices de biodiversidad

El cálculo de los siguientes índices de diversidad se podrá encontrar como **Anexo C04**

Cálculos de biodiversidad

Sistema Ambiental Regional (SAR)

Zona agrícola

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo a nivel de SAR dentro de la zona agrícola inducido presenta una riqueza de 2 especies, las cuales son: *Crescentia cujete* y *Haematoxylum campechianum* con una abundancia de 2 y 1, respectivamente. Cabe resaltar que dichas especies se presentan de forma aislada o formando cercos vivos en el perímetro de las parcelas de la zona agrícola.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 0.6365, que corresponde a un nivel de diversidad baja, pues solo se encontraron 2 especies. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.9183, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 0.9102, que corresponde a un valor de dominancia baja, ya que ninguna de las especies es dominante y se distribuyen de forma equitativa.

Tabla IV-14 Índices de diversidad del estrato arbóreo de la zona agrícola

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	2
Índice de Shannon	0.6365
H Max	0.6931
Índice de Margalef	0.9102
Índice de Pielou	0.9183

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica (IVIE), las especies *Haematoxylum campechianum* y *Crescentia cujete* tienen una importancia ecológica relativa del 56.51% y 43.48%, respectivamente.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel del SAR presenta una riqueza de 6 especies; de las cuales *Mimosa pigra* y *Coursetia caribaea* presentan la mayor abundancia. El estrato arbustivo al igual que el estrato arbóreo, las especies del estrato arbustivo se presentan de forma aislada o formando cercos vivos en el perímetro de las parcelas de la zona agrícola.

El índice de Shannon-Wiener en este estrato es de 1.0655, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo un resultado de 0.5947 mismo que representa una equidad media, lo que indica una mayor heterogeneidad respecto a la cantidad de especies arbustivas y la cantidad de individuos que las representan, aunque existe la dominancia de 2 especies en el caso de *Mimosa pigra* y *Coursetia caribaea* que sobresalen en abundancia. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 1.3295, que corresponde a un valor considerado como bajo.

Tabla IV-15 Índices de diversidad del estrato arbustivo de la zona agrícola.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	6
Índice de Shannon	1,0655
H Max	1,7918
Índice de Margalef	1,3294
Índice de Pielou	0,5947

Con respecto al IVIE, se determinó que las especies con mayor importancia ecológica de este estrato son *Crescentia cujete* y *Mimosa pigra* al representar el 32.57% y 25.91%, respectivamente.

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo a nivel de SAR presenta una riqueza de 10 especies, de las cuales *Echinochloa polystachya* y *Aeschynomene americana* son las más abundantes con 222 y 120 individuos, respectivamente.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.919, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad alta de 0.8334, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa dentro del estrato. Por otra parte, con respecto al índice de Margalef de biodiversidad por dominancia se obtuvo un valor de 1.3869, que corresponde a un valor de dominancia baja.

Tabla IV-16 Índices de diversidad del estrato herbáceo de la zona agrícola.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	10
Índice de Shannon	1,9190
H Max	2,3026
Índice de Margalef	1,3869
Índice de Pielou	0,8334

Con respecto al IVI, se determinó que las especies *Echinochloa polystachya* y *Malvaviscus arboreus* con un IVIE del 34% y 11.9%, respectivamente, son las de mayor importancia ecológica relativa dentro de este estrato.

Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia (VSSMS)

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo a nivel de SAR dentro de la VSSMS presenta una riqueza de 10 especies, las cuales son: *Tabebuia rosea* presenta a mayor abundancia con 9 individuos registrados. El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 2.1341, que corresponde a un nivel de diversidad medio, pues solo se registraron 10 especies de forma heterogénea y sin dominancia de especies. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equidad de 0.9268, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa alta dentro del estrato respecto a los individuos presentes de cada una. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 2.4398 que corresponde a un valor de dominancia que va de medio a alto, ya que ninguna de las especies es dominante y se representan por una buena cantidad de individuos.

Tabla IV-17 Índices de diversidad del estrato arbóreo de VSSMS

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	10
Índice de Shannon	2.1341
H Max	2.3026
Índice de Margalef	2.4398
Índice de Pielou	0.9268

Con respecto al IVIE, las especies *Tabebuia rosea* y *Ceiba pentandra* cuentan con una importancia ecológica relativa del 14.8% y 13.9%, respectivamente, aunque la mayoría de las especies presentes obtuvo un porcentaje similar.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel del SAR dentro de la VSSMS presenta una riqueza de 5 especies; de las cuales *Mimosa pigra* y *Malvaviscus arboreus* presentan la mayor abundancia. El índice de Shannon-Wiener en este estrato es de 0.9231, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo un resultado de 0.5736 mismo

que representa una equidad media, lo que indica una mayor heterogeneidad respecto a la cantidad de especies arbustivas y la cantidad de individuos que las representan, aunque existe la dominancia de 2 especies en el caso de *Mimosa pigra* y *Coursetia caribaea* que sobresalen en abundancia. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 0.7616, que corresponde a un valor considerado como bajo.

Tabla IV-18 Índices de diversidad del estrato arbustivo de VSSMS.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	5
Índice de Shannon	0.9231
H Max	1.6094
Índice de Margalef	0.7616
Índice de Pielou	0.5736

Con respecto al IVIE, se determinó que las especies con mayor importancia ecológica de este estrato son *Bahuinia variegata* y *Sabal mauritiiformis* al representar el 25.64 % y 20.91%, respectivamente.

Estrato herbáceo y rosetofoilo

El estrato herbáceo a nivel de SAR en la VSSMS se ve presentado en riqueza por 1 sola especie (*Sabal mauritiiformis*), al igual que el estrato rosetófilo (*Bromelia pinguin*). El índice de Shannon-Wiener, Pielou y Margalef resultaron en 0 para ambos estratos, al ser especies únicas en sus estratos analizados.

Con respecto al IVIE, se determinó que ambas especies (*Sabal mauritiiformis* y *Bromelia pinguin*) representan el 100% del valor de importancia en sus respectivos estratos, al ser especies únicas en sus estratos analizados.

Área de Influencia (AI)

Zona agrícola

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo a nivel de Área de Influencia (AI) dentro de la zona agrícola de pastizal presenta una riqueza de 3 especies, las cuales son: *Tabebuia rose* registro una abundancia de 28 individuos; *Sabal mauritiiformis* 3 individuos y *Guazuma ulmifolia* 1 individuo. La presencia de un estrato arbóreo en la zona agrícola es debido a que dichas especies se encuentran aisladas o formando cercos vivos en la matriz agrícola.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 0.4471, que corresponde a un nivel de diversidad muy baja, pues solo se encontraron 3 especies. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equitatividad de 0.4069, por lo que se infiere que las especies presentan una distribución equitativa de media a baja dentro del estrato. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 0.5771, que corresponde a un valor de dominancia baja, debido a la baja cantidad de especies y a pesar de que una especie tuvo una mejor abundancia; es importante señalar que, dentro del pastizal, tanto del SA como del AI, los individuos arbóreos se observan de manera dispersa.

Tabla IV-19 Índices de diversidad del estrato arbóreo de la zona agrícola.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	3
Índice de Shannon	0,4471
H Max	1,0986
Índice de Margalef	0,5771
Índice de Pielou	0,4069

Con respecto al índice de valor de importancia ecológica (IVIE), las 3 especies (*Tabebuia rosea*, *Sabal mauritiiformis* y *Guazuma ulmifolia*) tienen una importancia ecológica relativa mayor al 30%.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel del AI presenta una riqueza de 2 especies; de las cuales *Mimosa pigra* y *Senna multiglandulosa* presentan una abundancia de 39 y 1 individuos, respectivamente.

El índice de Shannon-Wiener en este estrato es de 0.1169, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo un resultado de 0.1687 mismo que representa una equidad baja, lo que indica una mayor homogeneidad respecto a la cantidad de especies arbustivas (*Mimosa pigra*) y la cantidad de individuos que la representa (39), mientras que *Senna multiglandulosa* solo presento 1 individuo. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 0.0.2711, que corresponde a un valor bajo ya que existe una clara dominancia de *Mimosa pigra*.

Tabla IV-20 Índices de diversidad del estrato arbustivo de la zona agrícola.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	2
Índice de Shannon	0,1169
H Max	0,6931
Índice de Margalef	0,2711
Índice de Pielou	0,1687

Con respecto al IVIE, se determinó que ambas especies tienen una importancia ecológica relativa similar en este estrato, con un porcentaje de 52.2% para *Mimosa pigra* y 47.8% para *Senna multiglandulosa*.

Estrato herbáceo

El estrato herbáceo a nivel de AI presenta una riqueza de 7 especies, de las cuales *Echinochloa polystachya* y *Cynodon plectostachyus* son las más abundantes con 466 y 188 individuos, respectivamente; seguidos de *Andropogon gayanus* con 145 individuos.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.2498, que corresponde a un nivel de diversidad baja. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equidad media de 0.6423, por lo que se infiere que la equidad es regular respecto al número de especies y los individuos presentes en el estrato. Por otra parte, con respecto al índice de Margalef de biodiversidad por dominancia se obtuvo un valor de 0.8866, que corresponde a un valor baja, puesto que existe una dominancia clara de 3 especies (*Echinochloa polystachya*, *Cynodon plectostachyus* y *Andropogon gayanus*).

Tabla IV-21 Índices de diversidad del estrato herbáceo de la zona agrícola

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	7
Índice de Shannon	1.2498
H Max	1.9459
Índice de Margalef	0.8866
Índice de Pielou	0.6423

Con respecto al IVI, se determinó que las especies *Echinochloa polystachya*, *Paspalum pubiflorum* y *Malvaviscus arboreus*, con un IVIE del 35.79%, 13.21% y 12.48% respectivamente, son las de mayor importancia ecológica relativa dentro de este estrato.

Vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia

Estrato arbóreo

El estrato arbóreo a nivel de AI dentro de la VSSMS presenta una riqueza de 5 especies, de las cuales: *Ceiba pentandra* y *Heliocarpus appendiculatus* presentan una mayor abundancia con 12 y 10 individuos registrados respectivamente.

El índice de Shannon-Wiener de este estrato es de 1.4754, que corresponde a un nivel de diversidad bajo, esto debido a la baja cantidad de especies encontradas, así como la discrepancia de abundancia entre especies e individuos. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo que el estrato presenta una equidad de 0.9167, lo que indica una distribución equitativa alta dentro del estrato, respecto a los individuos presentes de cada especie. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 1.1343 que corresponde a un valor de dominancia bajo, debido a que, de las 5 especies registradas, 2 especies son dominantes en cuanto a una mayor cantidad de individuos respecto al resto.

Tabla IV-22 Índices de diversidad del estrato arbóreo de VSSMS.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	5
Índice de Shannon	1.4754
H Max	1.6094
Índice de Margalef	1.1343
Índice de Pielou	0.9167

Con respecto al IVIE, las 5 especies registradas *Bahuinia divaricata*, *Ceiba pentandra*, *Heliocarpus appendiculatus*, *Hura polyandra* y *Sabal mauritiiformis* cuentan con una importancia ecológica relativa similar: 12.31%, 24.17%, 20.49%, 23.4% y 19.61% respectivamente.

Estrato arbustivo

El estrato arbustivo a nivel del AI dentro de la VSSMS presenta una riqueza de 4 especies; de las cuales *Bahuinia variegata* presenta la mayor abundancia con 30 individuos registrados; mientras que *Lantana cámara*, *Malvaviscus arboreus* y *Senna multiglandulosa* cuentan con 2, 8 y 5 respectivamente.

El índice de Shannon-Wiener en este estrato es de 0.9599, que corresponde a un nivel de diversidad muy baja, esto es un reflejo de que solo se registraron 4 especies, y 1 dominante. Con respecto al índice de Pielou, se obtuvo un resultado de 0.6924 mismo que representa una equidad media- baja, lo que indica una equidad regular respecto a la cantidad de especies arbustivas y la cantidad de individuos que las representan, y además existe la dominancia de 1 especie en el caso de *Bahuinia variegata* que sobresale en abundancia. Por otra parte, con respecto al índice de dominancia de Margalef se obtuvo un valor de 0.76881, que corresponde a un valor muy bajo, pues existe una diferencia en abundancia muy marcada por 1 especie respecto al resto.

Tabla IV-23 Índices de diversidad del estrato arbustivo de VSSMS.

Índice de biodiversidad	No
Riqueza	4
Índice de Shannon	0.9599
H Max	1.3863
Índice de Margalef	0.7881
Índice de Pielou	0.6924

Con respecto al IVI, se determinó que la especie con mayor importancia ecológica relativa en este estrato es *Bahuinia variegata* al representar el 63.59% %, seguida de *Malvaviscus arboreus* con 14.35%.

Curva de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies representan el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado y son una potente metodología para estandarizar las estimas de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado. Son una herramienta muy útil para planificar el esfuerzo de muestreo que se debe invertir en el trabajo de inventariado y permiten obtener resultados más fiables en análisis posteriores. En la siguiente figura se puede observar la comparación de la tendencia del estimador

CHAO 1¹¹, que estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo, y el número de especie representadas por dos individuos en las muestras por lo que se obtendrán valores satisfactorios si la muestra es suficientemente grande o si las especies raras son casi homogéneas. Además, se tomó en cuenta el estimador ACE¹², el cual complementa la proporción de especies que aparecen solo una vez en la muestra, al tomar en cuenta las abundancias y su coeficiente de variación. De esta manera, se puede observar que la curva de acumulación de especies va en aumento en los primeros puntos de muestreo, y aunque esta no se estabiliza del todo, se infiere que 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 estudiada¹³, ya que se obtuvo una parte muy significativa de las especies esperadas, 12 especies de 13 respecto al estimador CHAO 1 y 12 especies de 13.37 para el estimador ACE.

Por otro lado, 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". En este sentido, la curva nos indica que obtuvimos para CHAOS 1 92% y 90% para ACE, por lo cual podemos deducir que el muestreo es representativo de acuerdo con la riqueza de especies esperadas por los estimadores CHAOS 1 y ACE.

Respecto a la Vegetación Secundaria de Selva Mediana Subperennifolia se realizaron 2 puntos de muestreo debido a la poca presencia de este tipo de vegetación dentro del área del proyecto la cual corresponde a 4.0726 ha las cuales corresponden a 0.48 % de la

¹¹ Villarreal *et.al.*,2004 Manual de Métodos para el desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

¹² Chao, A. and Chiu, C. H. (2016). Species richness: estimation and comparison. Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. 1-26.

¹³ Alberto Jiménez-Valverde, Joaquín Hortal (2013) Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología ISSN: 1576 - 9518.

superficie total del proyecto y en total se tuvo una intensidad de muestreo de 2.45% para ese tipo de vegetación lo cual es suficiente.

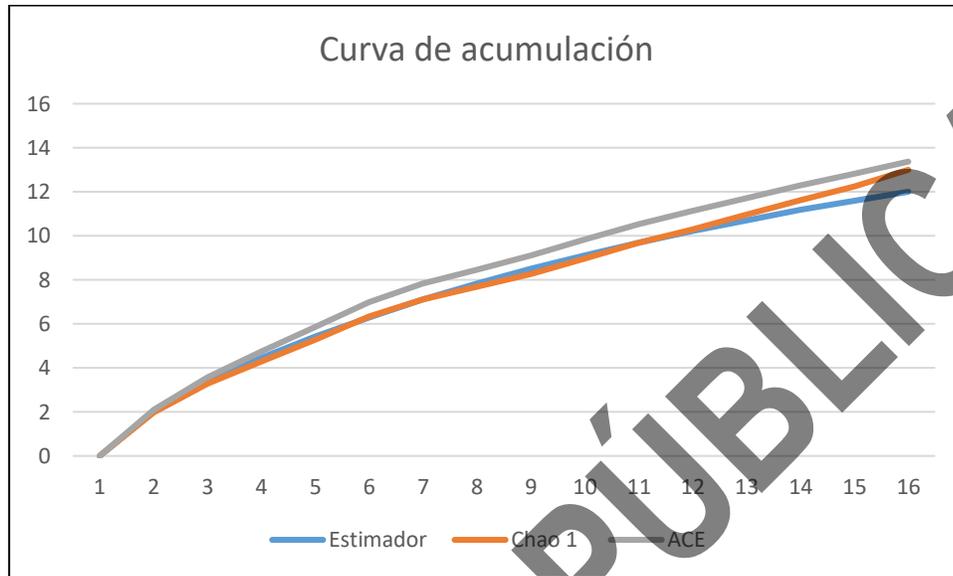


Figura IV-45 Curva de acumulación vegetación de la zona agrícola de pastizal

Estrato Cactáceo y rosetófilo

No se registraron especies de estos estratos.

IV.2.3.1.5 Conclusiones

Derivado de los resultados podemos concluir que a nivel ecológico el SAR y AI se observan altamente perturbados y fragmentados y, si bien la riqueza florística es buena, esta se compone principalmente de especies propias y características de una sucesión secundaria, (vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia, VSSMS); por otro lado la zona agrícola como principal uso de suelo se compone en su mayoría de especies para el aprovechamiento agropecuario, por lo cual los pastos presentes se han inducido para uso ganadero y dicha actividad ha persistido desde hace años, por lo que el cambio del uso de suelo se genero hace mucho tiempo y esto provoco la presencia de remanentes de VSSMS los cuales se presentan de forma aislada. Este fenómeno se puede confirmar con el análisis de coberturas realizado en el que se puede observar, cómo desde tiempo atrás, los predios en los que se pretende emplazar el proyecto han sido desprovistos de su vegetación natural.

Los índices para el análisis de la información tomada en campo indican una baja biodiversidad en general, entre los tipos de vegetación presentes y entre los estratos que la conforman; la equidad es baja debido a que se observan especies dominantes en todos los estratos analizados, principalmente en la VSSMS, tanto del SAR como del AI. La dominancia también se observó baja debido a que dentro del AP y el SAR hubo poca cantidad de especies ya que algunas predominan de forma concreta en cuanto a individuos por especie.

A nivel ecológico, el proyecto afectará superficies mínimas de VSSMS (3.6466 ha), este tipo de vegetación se encuentra en el SAR y AP y está altamente fragmentada y perturbada. Dentro de este tipo de vegetación solo se registró una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es importante mencionar que la VSSMS que se encuentra aledaña a la zona agrícola del AP forman parte de corredores biológicos a nivel local, ya que fungen como hábitat y fuente de alimentación para las especies de fauna de importancia ecológica y común que se presentan en el SAR, por lo cual se deberán considerar las medidas de prevención, conservación, mitigación, protección y compensación adecuadas para mantener las interacciones ecológicas existentes.

Además, es importante mencionar que a excepción de los remanentes de VSSMS correspondiente a 3.6466 ha; la superficie correspondiente al Área de proyecto (AP), es considerada como superficie no forestal debido a que se le confiere aptitud al uso ganadero, dictamen que tiene como sustento a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**LGDFS) Artículo 7** apartado **LXXI. Terreno forestal: *Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas...***

Por otro lado, esta superficie presenta algunos individuos aislados y debido a que la zona no presenta un macizo de vegetación forestal que pueda sumar por lo menos 1500 m² de superficie forestal y con base al Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**RLGDFS) Artículo 2** apartado **XXXI. Selva, *vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales. En esta***

categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática...

Cabe resaltar que las superficies forestales que sumen por lo menos 1500 m² dentro del AP serán solicitadas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En este sentido, esta superficie no se considera preferentemente forestal ya que como se ha comentado tiene un tipo de uso ganadero y considerando el **Artículo 7** apartado **LXXII**.

Terreno preferentemente forestal: *Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente...*

Por lo que al ser esta superficie usada con fines ganaderos y que además tiene menos del 5% de pendiente tampoco se considera, preferentemente forestal, por lo que con base a lo anterior esta superficie no ha sido tomada en cuenta como superficie con necesidad del trámite de cambio de uso de suelo para el establecimiento del proyecto.

IV.2.3.1.6 Especies reportadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Solo se registró una especie con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el cedro rojo (*Cedrela odorata*) con estatus de Pr (Protección especial); cabe señalar que esta especie se observa como cerco vivo y de carácter cultivable puesto que se ubica dentro de la zona agrícola, cercano a ranchos y caminos no formando parte los remanentes de vegetación secundaria de bosque tropical subcaducifolio.

En caso de registrarse otras especies de importancia ecológica o con estatus de protección deberá considerarse dentro las medidas de prevención, protección, conservación y compensación propuestas.

IV.2.3.1.7 Información sobre evidencia o presencia de incendios forestales

El estado de Campeche tiene un promedio anual de 28 incendios, de acuerdo con estadísticas del 2002 al 2016; donde la principal causa es por actividades agropecuarias. A nivel SAR se han registrado incendios principalmente en la época seca dentro de las masas de tasista. Para el AP no se registraron evidencias de incendios forestales actuales.

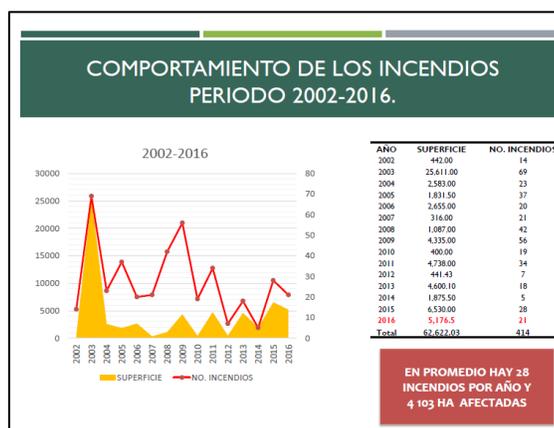


Figura IV-46 Incendios forestales en Campeche; número de incendios forestales en el Estado de Campeche por año de acuerdo con el informe del periodo del 2002-2016, del Programa Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales

IV.2.3.2 Fauna Silvestre

IV.2.3.2.1 Determinación de las especies de distribución potencial.

Como resultado de una extensa revisión bibliográfica empleando documentos especializados, información de CONABIO y fuentes web adicionales (consultar metodología) se determinó el número de especies de fauna con distribución potencial en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y en el Área del Proyecto (AP). Se incluyó información adicional referente a su taxonomía (orden, familia, nombre científico y común en español), residencia (especies residentes o migratorias), si se encuentran en alguna de las categorías de la NOM-059-2010, endemismo y categoría IUCN.

Como resultado se obtuvieron listas que incluyen 454 especies de aves, 38 especies de reptiles, 9 especies de anfibios y 105 especies de mamíferos, conformando un total de 607 especies de fauna con presencia potencial para el proyecto. En la tabla siguiente se resume esa información, la información extensa y detallada de fauna con distribución potencial para este proyecto se encuentra en el **Anexo C04 Fauna Potencial en el proyecto**.

Tabla IV-24 Número de especies de fauna con distribución potencial para el Parque Solar "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" bajo alguna categoría de Protección y endémicas.

	Aves	Reptiles	Anfibios	Mamíferos
--	------	----------	----------	-----------

Total	454	38	9	105
Especies NOM-059-2010	103	26	3	26
Endémicas	25	1	2	2

IV.2.3.2.2 Metodología del muestreo de Fauna.

Previo al trabajo de campo se eligieron distintos métodos de muestreo de acuerdo con el ciclo biológico de las especies a muestrear, el hábitat presente en el área de estudio y el periodo de tiempo disponible. La selección de los sitios de muestreo se realizó mayormente mediante el uso de imágenes satelitales, la distribución de los tipos de vegetación y el ciclo biológico de cada grupo de fauna.

Se seleccionaron para los anfibios y reptiles 2 transectos representativos, uno en el AP y el segundo en el SAR, además de ejecutar búsqueda activa en microhábitats potenciales para la herpetofauna fuera de dichos transectos, para las aves se determinaron 12 áreas representativas, 6 dentro del SAR y 6 en el AP. Por último, para la detección de mamíferos se realizaron 6 transectos, 3 dentro del AP y 3 dentro del SAR, 2 trampeos Sherman, uno dentro del AP y el segundo en el SAR, y se colocaron 2 cámaras- trampa, una dentro del AP y una en el SAR. Una vez diseñado el plan de muestreo se procedió al trabajo de campo, el cual fue realizado del 10 al 21 de diciembre del 2018. Se desarrollaron muestreos sistemáticos e indirectos para poder registrar la mayor cantidad de especies posibles.

Para obtener información complementaria, se efectuaron entrevistas informales con los habitantes de la zona de estudio y personal que labora dentro del mismo, con el objetivo de conocer las especies comunes y tener una idea de la distribución local, así como tomar en cuenta a aquellas que quizá no sean detectadas durante los muestreos directos de fauna en campo.

La selección de los sitios de muestreo se realizó mediante el uso de imágenes satelitales y la distribución de los tipos de vegetación, estableciendo áreas representativas dentro del SAR y el AP.

Tabla IV-25 Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna en el Área del Proyecto.

Transecto	Clave	Coordenada inicial		Coordenada final	
Herpetofauna					
1	TR 02	637567.32	1998576.42	636596.42	1998842.5
Aves					
1	TR 01	638225.1	1998000	638168.5	1997502.24
2	TR 02	637567.32	1998576.42	636596.42	1998842.5
3	TR 03	637775.9	2001250.56	637651.53	2001730.53
4	TR 04	637549.48	2002538.63	637647.94	2003024.11
5	TR 05	636841.66	1999145.26	637097.16	1999598.34
6	TR 06	637732	2001017	637556.49	2000549.09
Mamíferos					
1	TR 01	640916.35	1996832.42	641202.07	1997238.1
2	TR 02	636841.66	1999145.26	637097.16	1999598.34
3	TR 03	637732	2001017	637656.75	2000814.07

*Datum WGS84, coordenadas en proyección UTM

Tabla IV-26 Coordenadas de los sitios de muestreo de fauna en el Sistema Regional Ambiental.

Transecto	Clave	Coordenada inicial		Coordenada final	
Herpetofauna					
1	TR 01	642955.5	1997757.11	641960.23	1997666.29
Aves					
1	TR 01	644338.83	1998533.4	643921.41	1998807.31
2	TR 02	642955.5	1997757.11	641960.23	1997666.29
3	TR 03	642085.11	1997681.5	641884.72	1997222.78

Transecto	Clave	Coordenada inicial		Coordenada final	
4	TR 04	640122	1997355	639808	1996980
5	TR 05	635570.72	2000932.31	635078.36	2000982.97
6	TR 06	639877	1997434	639992	1997845
Mamíferos					
1	TR 01	640122	1997355	639808	1996980
2	TR 02	639877	1997434	639992	1997845
3	TR 03	636502.58	2002278.28	636106.47	2002313.33

*Datum WGS84, coordenadas en proyección UTM

IV.2.3.2.3 Metodología de Herpetofauna

El método convencional para el registro de anfibios y reptiles (herpetofauna) es a partir del método de búsqueda activa, el cual consiste en la búsqueda de organismos en cada microhábitat potencial.

La caracterización de las especies de herpetofauna del predio se llevó a cabo mediante la realización de trabajo de campo sistemático, el cual se centró, pero no se limitó a, realizar 2 transectos de aproximadamente 500 metros de largo por 10 metros de ancho (uno correspondiente al SAR y otro al AP). El muestreo se llevó a cabo en horarios matutinos, vespertinos y nocturnos (7:00-10:00hrs, 18:00-20:00 y 23:00 a 1:00hrs) 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

AP como el SAR en busca de sitios donde se pueden albergar estos organismos, tales como charcas, arbustos, debajo de troncos y piedras. 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, coordenadas, y en algunos casos fue posible la captura de ejemplares los cuales fueron fotografiados y liberados en el mismo sitio. Las áreas de muestreo incluyeron zonas inundables, las cuales representan importantes hábitats para este grupo.

La identificación de las especies se realizó mediante literatura especializada empleando principalmente los trabajos de Lee (2000), La nomenclatura empleada para la herpetofauna registrada está basada en los trabajos de Frost (2018) y Uetz (2018); se utilizaron los nombres comunes regionales al preguntarle a las personas sobre ellos, complementado con los propuestos por Liner (1994).



Figura IV-47 Ejemplar capturado durante el muestreo nocturno de herpetofauna.

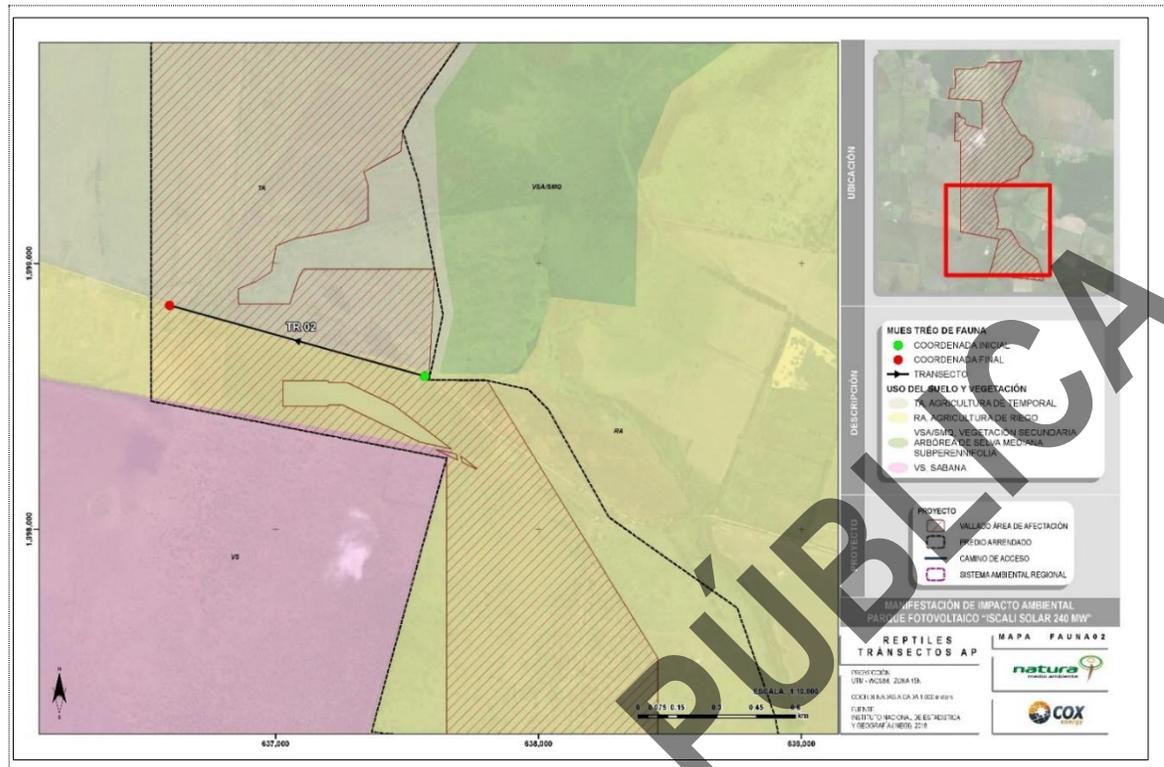


Figura IV-48 Transecto para muestreo de herpetofauna en el Área del Proyecto.

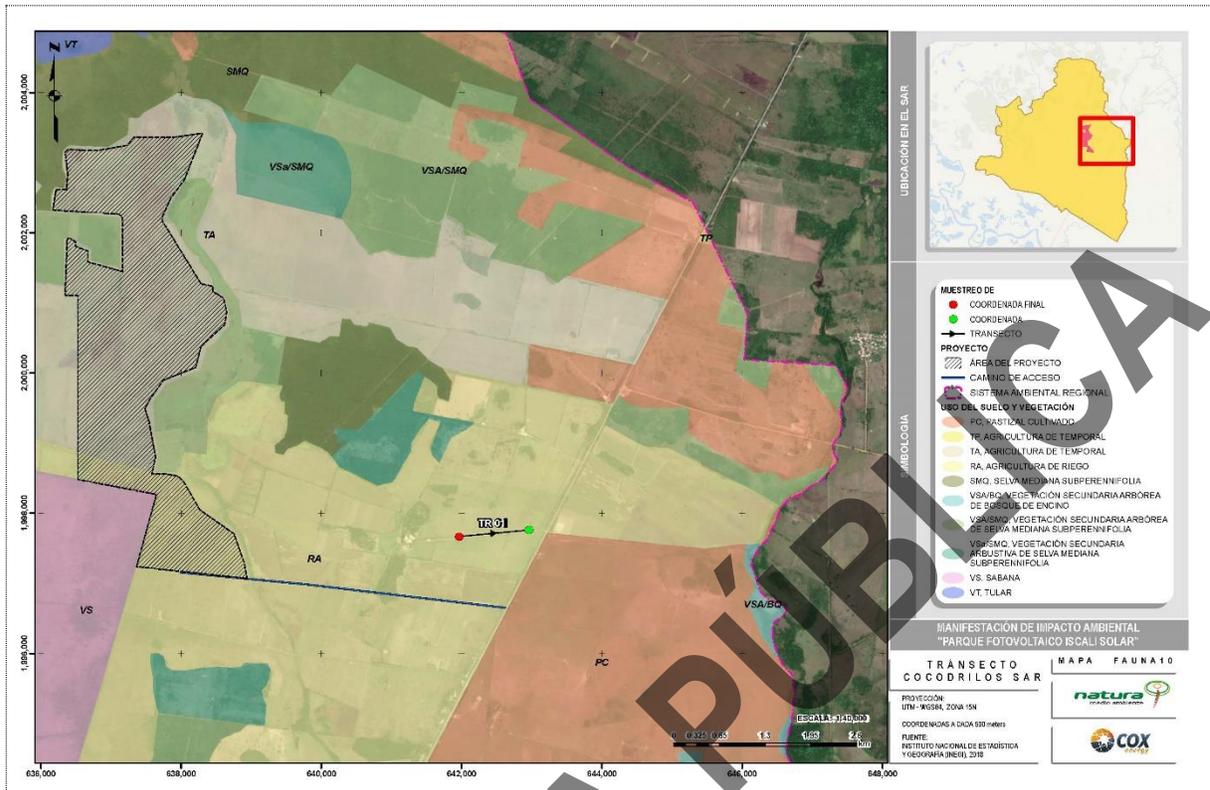


Figura IV-49 Transecto para muestreo de herpetofauna en el SAR.

IV.2.3.2.4 Muestreo de aves

Una vez analizadas las características del área de estudio, 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. Se realizaron 12 transectos (6 para cubrir el SAR y 6 para el AP), cuya ubicación puede corroborarse en las siguientes figuras, siendo cada uno de ellos de una longitud de 500m con 50m de ancho. Los transectos se recorrieron a pie y este 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.

Los observadores que realizaron los transectos para identificación de avifauna poseen amplia experiencia en la detección de especies que caracterizan la zona de estudio, y las especies fueron detectadas tanto a simple vista como mediante el uso de binoculares de alcance 8x10, registrando los datos de especie y número de individuos en una Tablet portátil. Los transectos se realizaron entre las 7:00 y las 10:00 horas con una duración aproximada de una 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; y Sal a Pajarear (MacKinnon, 2017). Cuando fue posible se realizó el registro fotográfico de los individuos que se observaron.



Figura IV-50 Detección y registro de avifauna mediante el método de transectos de ancho fijo.

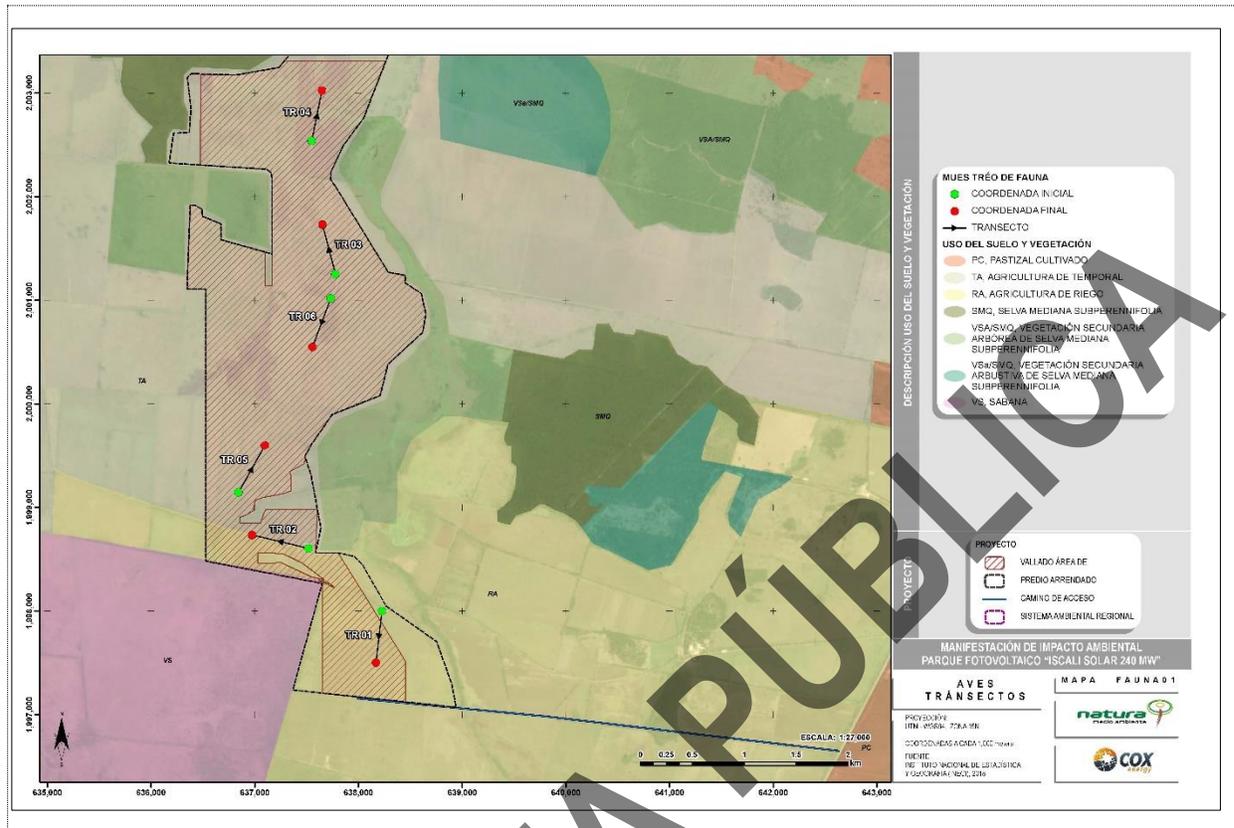


Figura IV-51 Transectos para muestreo de Avifauna en el Área del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

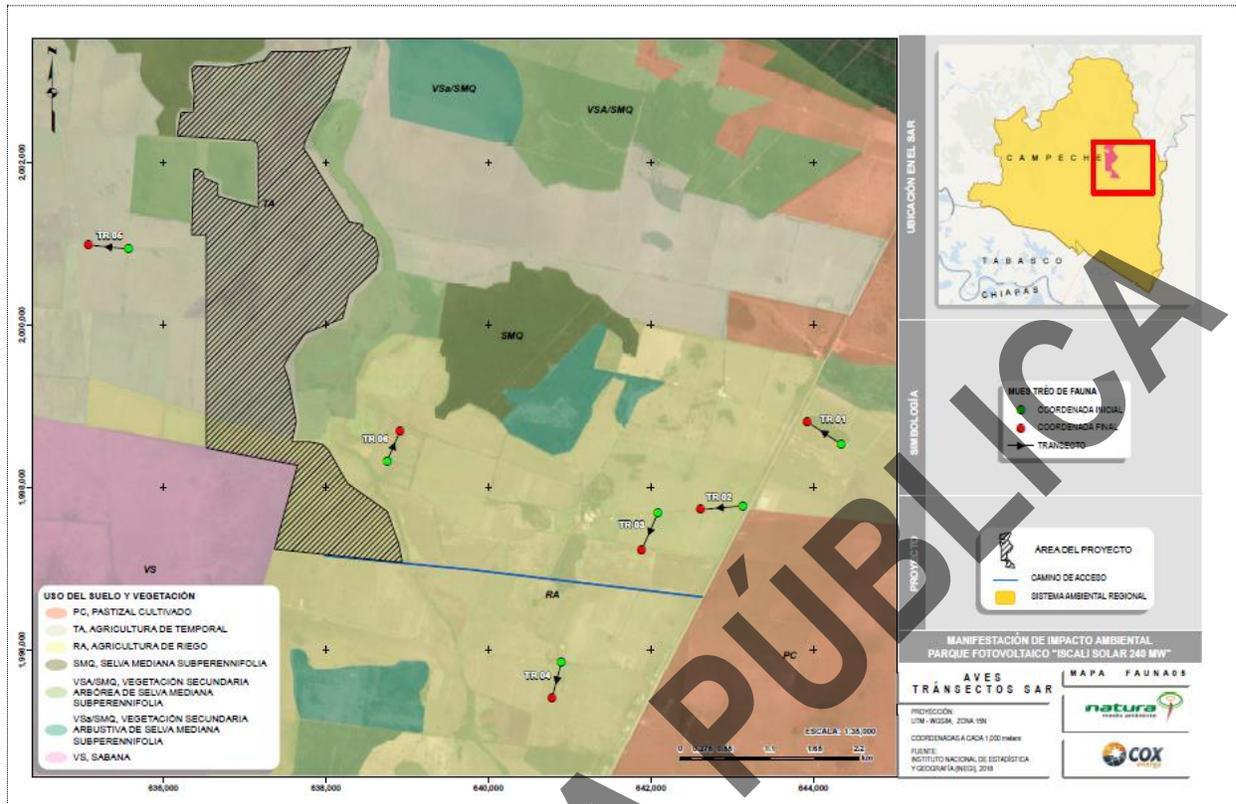


Figura IV-52 Transectos para muestreo de Avifauna en el Sistema Ambiental Regional.

IV.2.3.2.5 Muestreo de mamíferos

Para corroborar la presencia de especies de mamíferos potenciales en el área de estudio se emplearon métodos de detección tanto directos (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. Además, se obtuvo información a través de pláticas informales con los pobladores y trabajadores del sitio, obteniendo así evidencia de la presencia de alguna(s) especie(s) de mamíferos en la zona. 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 6 transectos de aproximadamente 500 metros de longitud por 10 metros de ancho (3 para SAR y 3 para AP), que fueron ubicados en partes estratégicas de acuerdo con las características del área de estudio (cuerpos de agua, vegetación, cultivos y zonas rocosas) con la finalidad de aumentar la probabilidad de los avistamientos. La ubicación de los transectos se puede observar en la siguiente figura.

Con el objetivo de registrar pequeños mamíferos se colocaron un total de 20 trampas Sherman a lo largo de dos transectos uno dentro del AP y uno en el SAR (SH 02 y SH 01), ubicados en sitios estratégicos que representaron mayor probabilidad para la captura de individuos debido a sus hábitos. En cada transecto fueron colocadas 10 trampas con una separación de 20 m entre sí, cada una cebada con una mezcla de semillas y esencias, como atrayente. Las trampas Sherman fueron colocadas durante la tarde y se revisaron a la mañana siguiente poco después del amanecer.

Es importante añadir que el método de registro de pequeños mamíferos mediante trampas Sherman no fue utilizado en todos los sitios del muestreo, debido a que algunos de estos presentaron condiciones desfavorables para la colocación y el funcionamiento de las trampas, tales como sitios inundados y la presencia de ganado.

Por último, el método de cámaras- trampa, que 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 cercanos a cuerpos de agua, pues los mamíferos suelen transitar por estas zonas, se colocó una trampa- cámara dentro del AP, activada para tomar fotografías, sin cebo, funcionando durante un periodo de 25 días. Otra trampa-cámara fue colocada en el SAR del proyecto, activada para tomar video, cebada con una mezcla de huevo y atún, funcionando durante un periodo de 6 días.

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 se emplearon de acuerdo con los propuestos por Ceballos y Oliva (2005).



Figura IV-53 Colocación de cámaras trampa para detección de mamíferos.



Figura IV-54 Trampas Sherman para registro de mamíferos pequeños.

Tabla IV-27

Transecto	Clave	Coordenada inicial		Coordenada final	
Sherman					
1	SH 01	638680.29	1998084.87	638817.96	1998419.62
2	SH 02	637732	2001017	637656.75	2000814.07
Cámaras- trampa					
1	CT 01	638509.64	1998221.88	-	-
2	CT 02	636107.28	2002338.13	-	-

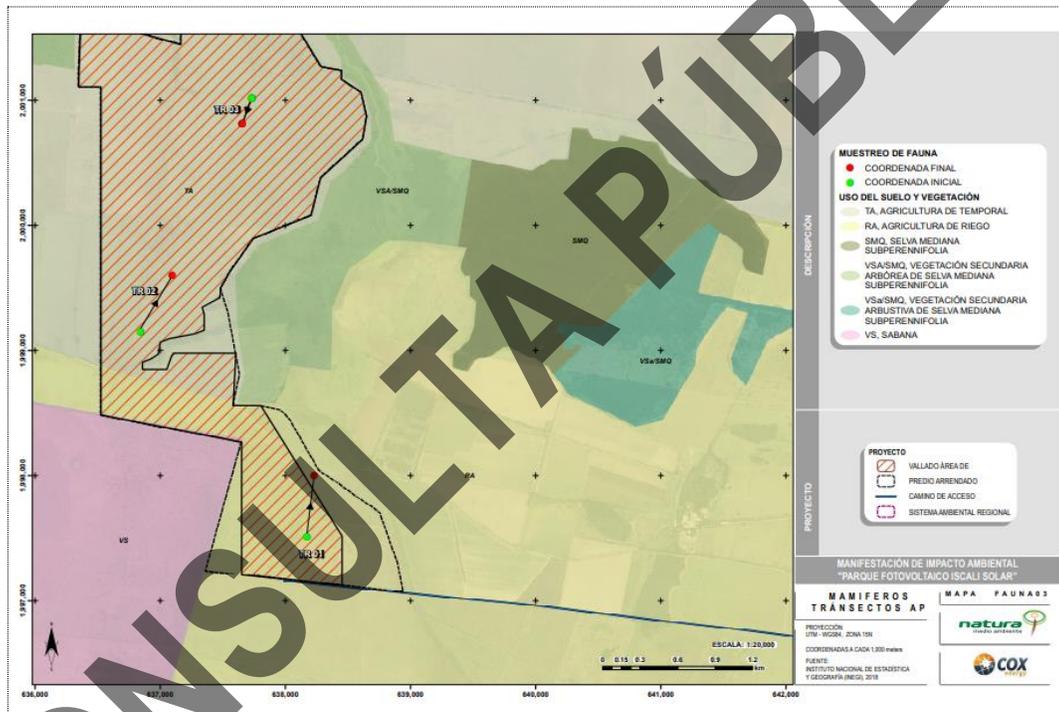


Figura IV-55 Transectos de mamíferos en el AP

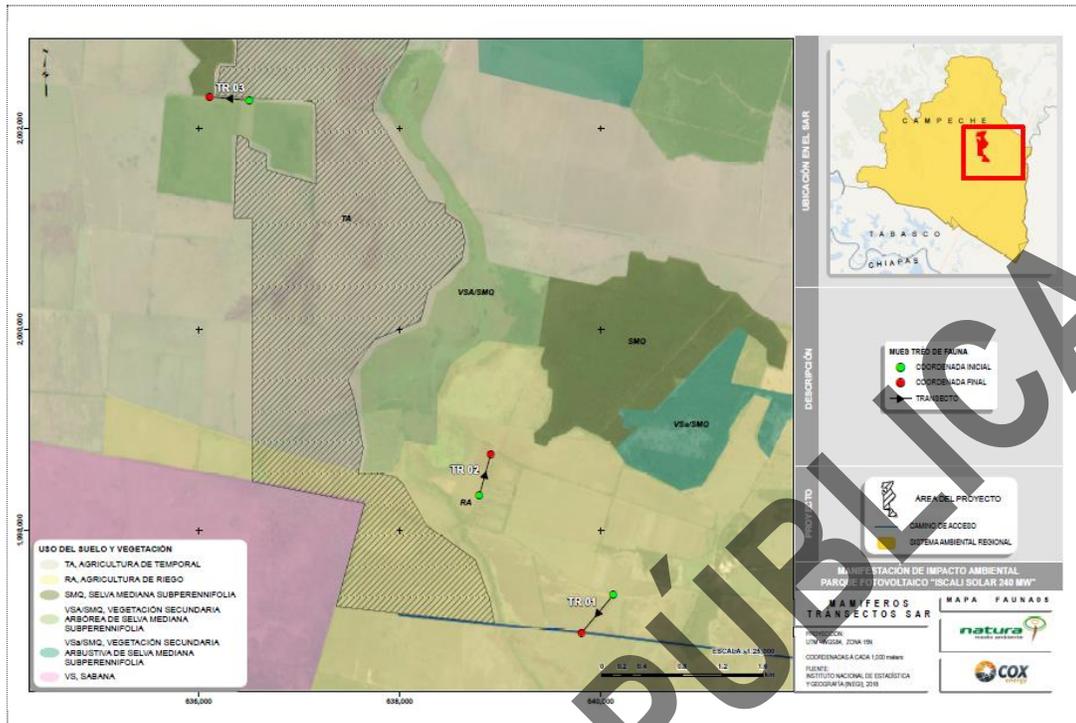


Figura IV-56 Transectos de mamíferos en el SAR.

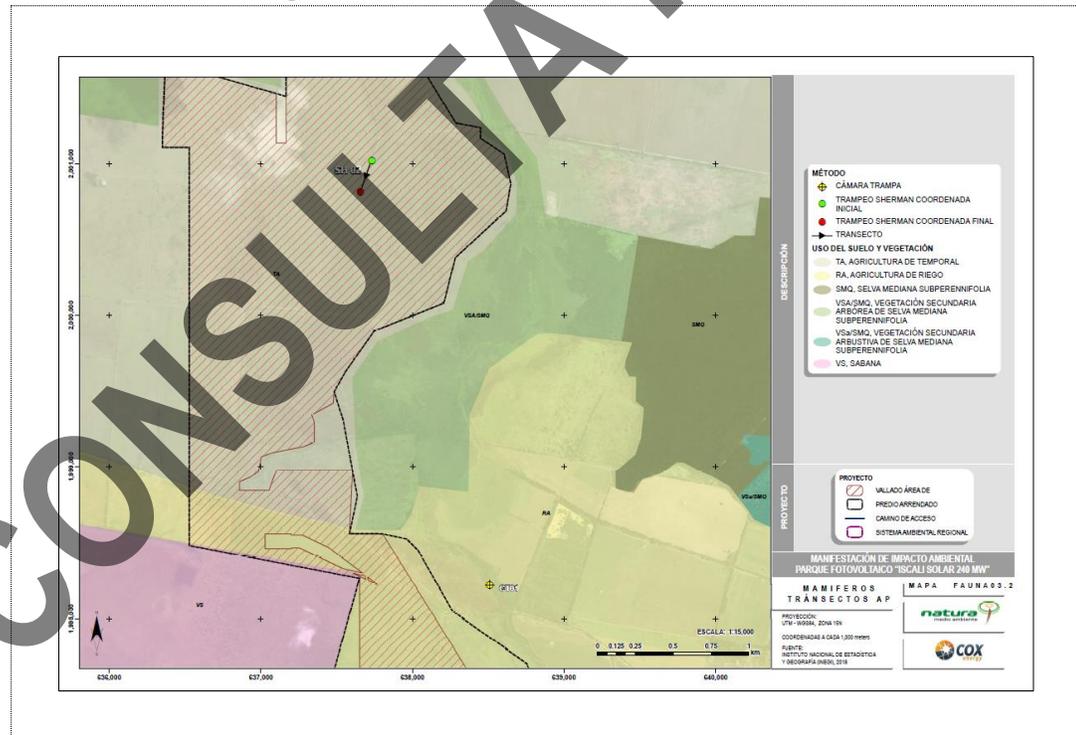


Figura IV-57 Ubicación del trampeo Sherman en el AP y de una cámara- trampa.

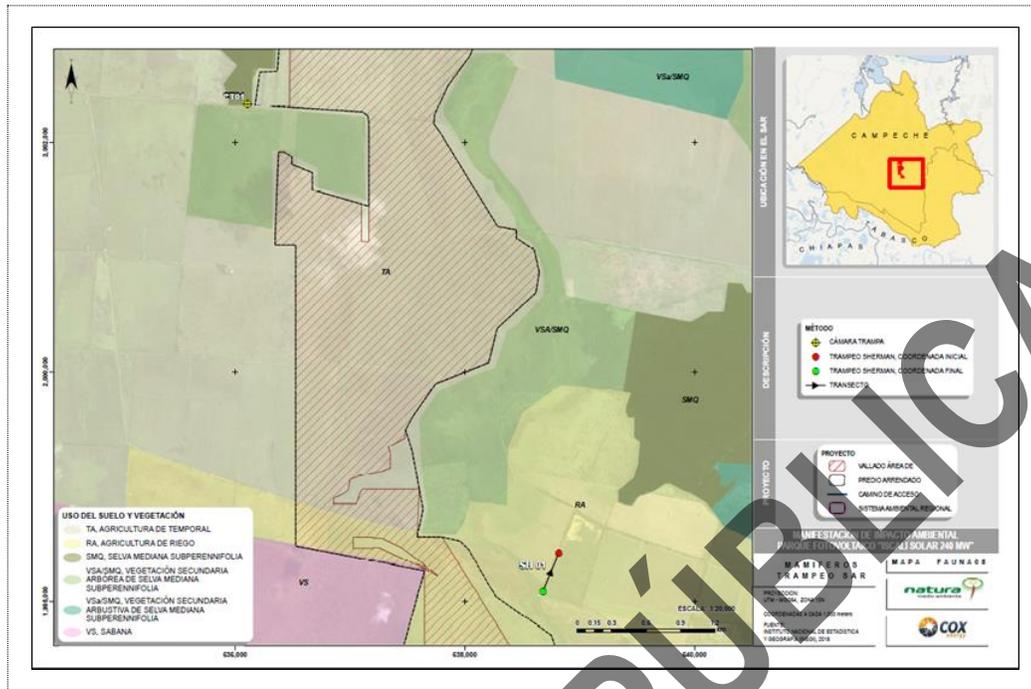


Figura IV-58 Ubicación del trapeo Sherman y una cámara- trampa en el SAR.

IV.2.3.2.6 Metodología de la evaluación de la biodiversidad

IV.2.3.2.6.1 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. 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.2.3.2.6.2 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.2.3.2.6.3 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.

fi: número de individuos de la i-esima especie.

IV.2.3.2.6.4 Similitud de especies

Con los datos de especies registradas se calculó el grado de similitud entre sitios, a través del índice de Similitud de Sorensen que compara el número de especies en común de ambas muestras y se expresa como: $IS = [2C/(A+B)] \times 100$, en donde "C" es el número de especies en común de ambas muestras y "A" y "B" son los números de cada muestra respectivamente. Este índice presenta un rango de valores que van desde 0, cuando no hay especies en común entre las muestras, hasta 100 cuando ambas muestras son idénticas (Odum 1972; Vereá *et al.* 2000).

En algunos casos, el índice de Sorensen se ve sesgado por el tamaño de la muestra, por lo que es deseable usar otro índice, como el Índice de Jaccard, pues también expresa la similitud en la composición 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.2.3.2.7 Resultados del muestreo de fauna silvestre en el Área de Proyecto y Sistema Ambiental Regional

IV.2.3.2.7.1 Herpetofauna

Para el grupo de Herpetofauna se obtuvieron 30 registros correspondientes a un total de 12 especies, ocho de ellas pertenecientes al grupo de reptiles y cuatro a anfibios. Las especies registradas conforman el 23% de las potenciales para el sitio y estuvieron representadas por once familias. Cinco de las especies se encuentran bajo norma de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo éstas dos reptiles que poseen la categoría de Amenazada (A), mientras que dos especies de reptiles y un anfibio están catalogadas bajo Protección especial (Pr).

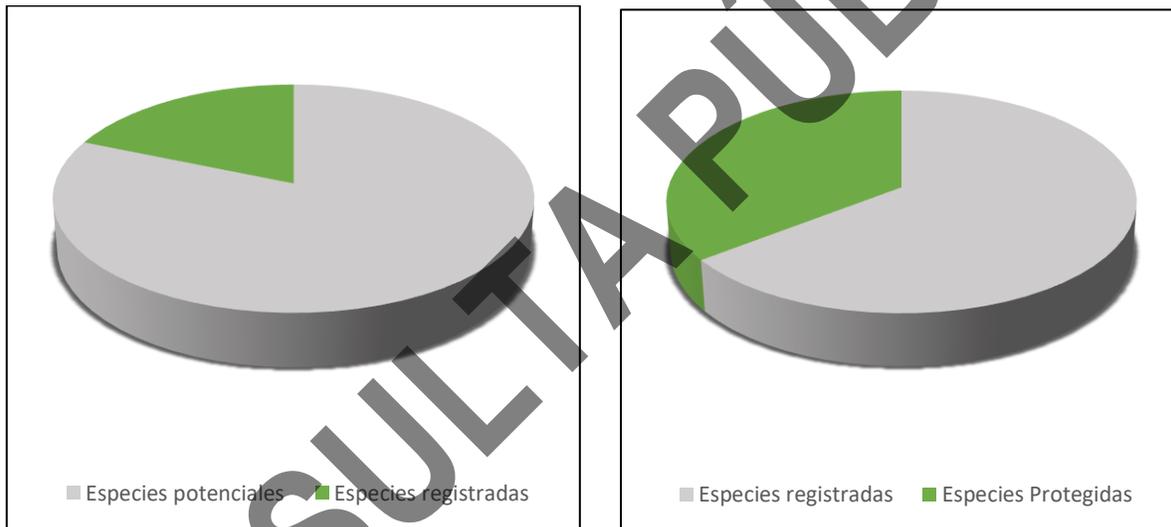


Figura IV-59 Riqueza de especies de reptiles y anfibios y especies protegidas.

La rana leopardo (*Lithobates brownorum*) es la única especie endémica de la cual se obtuvo registro. Por otra parte, como resultado de entrevistas con los pobladores y/o trabajadores del área se determinó la presencia en la zona de la serpiente "Nauyaca" (*Bothrops asper*), la cual resulta de importancia para tomar medidas preventivas durante todas las etapas de desarrollo del proyecto al tratarse de una especie venenosa. La tabla (Tabla IV-28) indica si las especies fueron localizadas en el SAR (Sistema Regional Ambiental) y/o en el AP (Área del Proyecto). En el **Anexo C04 Listado de fauna registrada** se presenta un listado con información complementaria sobre las especies de herpetofauna registradas.

Tabla IV-28 Especies de herpetofauna registradas en el SAR y en el AP.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre en español	NOM	Endémica	AP	SAR
1	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras			X	
2	Viperidae	<i>Bothrops asper</i> **	Nauyaca, terciopelo			X	X
3	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija Espinosa Azul			X	
4	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	A			X
5	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr			X
6	Cocrodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Pr		X	X
7	Kinosternidae	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao Tres Lomos	A			X
8	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe			X	
9	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Pr	Endémica	X	
10	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante				X
11	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de Hojarasca			X	
12	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana				X

** Especie detectada mediante métodos indirectos (entrevistas).

IV.2.3.2.7.2 Avifauna

Un total de 101 especies de aves fueron registradas durante el muestreo para el SAR y el AP, representando el 22% de la avifauna potencial para el sitio. Debido a su extensión, el documento que incluye el listado total de aves registradas se encuentra en el **Anexo C04 Listado de fauna registrada**. Los resultados se conforman por 34 familias, siendo Parulidae, Icteridae, Tyrannidae, Ardeidae, Falconidae, Accipitridae y Columbidae las mejor

representadas con un rango de 5 a 9 especies para cada una. Se observaron individuos tanto de hábitos acuáticos como terrestres, y como resultado del período en que se realizó el muestreo (invierno) fue posible detectar especies migratorias, representando estas el 36% del total de especies registradas.

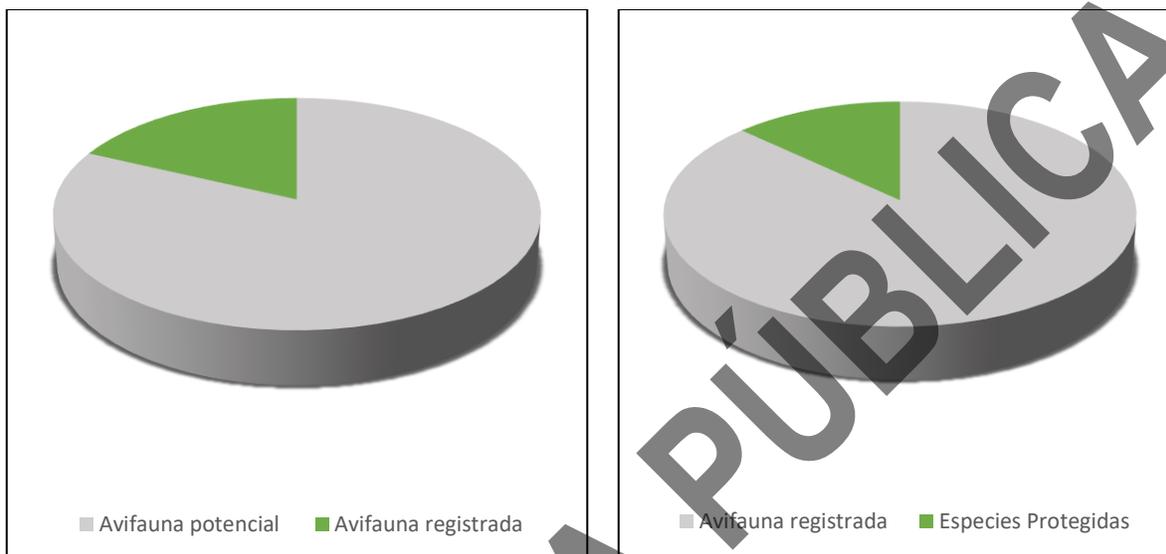


Figura IV-60 Riqueza total (AP y SAR) de especies de avifauna y especies protegidas.

Quince especies de aves se encuentran bajo alguna categoría de Protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, representando el 15% del total de registros y tratándose en su mayoría de aves rapaces con 13 especies sujetas a Protección especial (Pr), dos con categoría de Amenazada (A) y un psittácido, el Loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) en Peligro de extinción (P) y también especie endémica, además del Maullador negro (*Melanoptila glabirostris*).

Tabla IV-29 Especies de avifauna bajo alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el SAR y en el AP.

No.	Familia	Especie	Nombre en español	NOM	Endémica	AP	SAR
1	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	A		X	X
2	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr		X	X

No.	Familia	Especie	Nombre en español	NOM	Endémica	AP	SAR
3	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr		X	X
4	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Pr		X	
5	Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla Canela	Pr			X
6	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	Pr			X
7	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A			X
8	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Halcón pico de gancho	Pr			X
9	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr			X
10	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	A		X	
11	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Pr		X	X
12	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P	E	X	X
13	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	Pr			X
14	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	Pr	E		X
15	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Siete Colores	Pr		X	

Norma nacional NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre.

IV.2.3.2.7.3 Mastofauna

Diez especies de mamíferos fueron registrados durante el muestreo, obteniendo oportunamente fotografías y videos de algunos de ellos como resultado del uso de cámaras trampa, las cuales se integran en el **Anexo C04 Fotografías de Fauna**. Corresponden al 10% de las potenciales para la zona y éstas pertenecen a 5 familias, de las cuales Carnívora fue la mejor representada, con 5 especies.

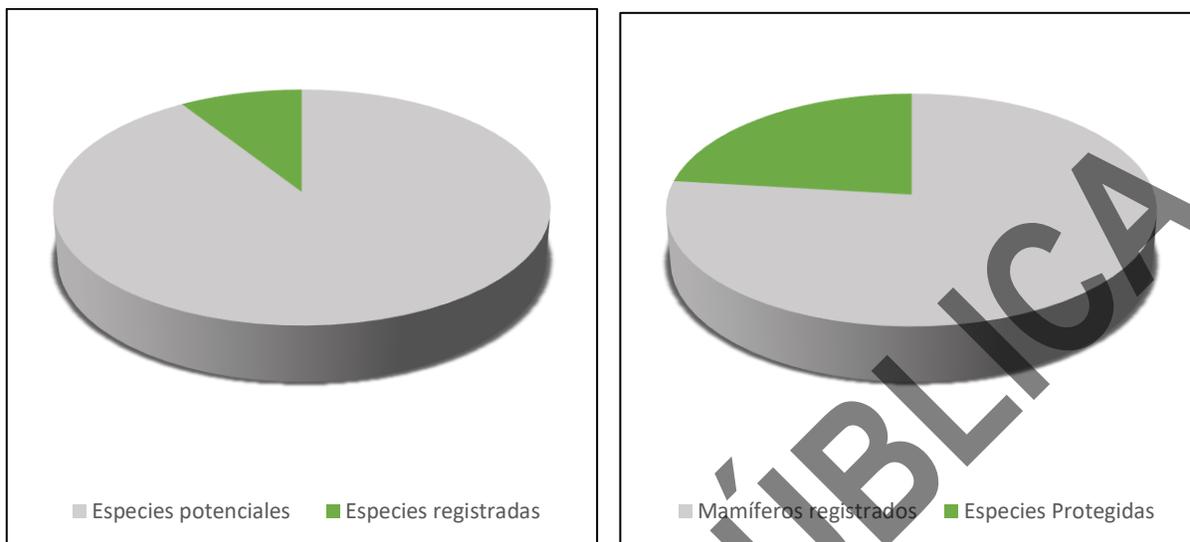


Figura IV-61. Riqueza de especies de mastofauna y especies protegidas.

Ninguno de los mamíferos registrados es endémico, sin embargo, tres de las especies se encuentran bajo la categoría de Peligro de extinción (P) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se indica en la siguiente tabla. Cabe destacar que únicamente dos de las especies bajo categoría de peligro de extinción; el Viejo de monte (*Eira barbara*) y el Mono aullador (*Alouatta pigra*) fueron registradas mediante métodos directos (cámara trampa y registros auditivos), mientras que el Tigrillo (*Leopardus wiedii*) fue registrado indirectamente como resultado de entrevistas a los pobladores, así como evidencia de la piel del felino.

Tabla IV-30 Especies de mamíferos registradas en el SAR y en el AP.

No	Familia	Nombre científico	Nombre en español	NOM	AP	SAR
1	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño		X	X
2	Atelidae	<i>Alouatta pigra</i>	Mono aullador	P	X	X
3	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Tropical			X
4	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote			X
5	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> **	Tigrillo	P		X
6	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	P		X

No	Familia	Nombre científico	Nombre en español	NOM	AP	SAR
7	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón, coatí			X
8	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		X	X
9	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar			X
10	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> **	Venado cola blanca			X

Norma nacional NOM-059-2010 (Pr) especie sujeta a protección especial, (A) especie amenazada, (P) especie en peligro, (E) especie probablemente extinta en el medio silvestre (SEMARNAT 2010).

** Especies detectadas mediante métodos indirectos (entrevistas).

IV.2.3.2.8 Abundancia de Especies

IV.2.3.2.8.1 Herpetofauna

Durante los muestreos de fauna se obtuvieron un total de 30 registros de herpetofauna correspondientes a 12 especies. El Área del Proyecto (AP) obtuvo la mayor riqueza con ocho, mientras que 6 fueron observadas dentro del SAR. La siguiente gráfica muestra el número de registros, riqueza de especies y número de las que están protegidas, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 correspondientes al AP y al SAR.

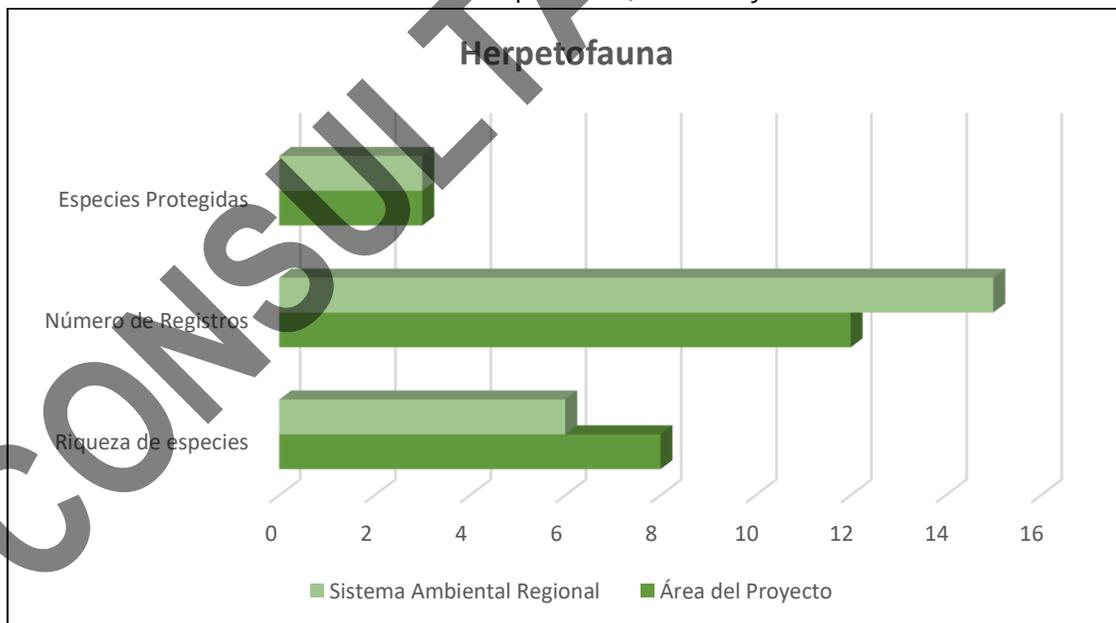


Figura IV-62 Riqueza, abundancia y especies protegidas en el SAR y en el AP del proyecto.

A continuación, se muestran las abundancias relativas correspondientes a cada especie y determinadas para el AP y el SAR. En el caso de la serpiente "Nauyaca" (*Bothrox asper*) no se aplicó el cálculo (N/A) ya que la especie fue detectada a través de métodos indirectos, por lo cual no se obtuvo un número preciso de registros.

Tabla IV-31 Abundancias relativas para los reptiles en el AP y el SAR.

No.	Nombre científico	Nombre en español	Abundancia en el Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
1	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra rayas negras	Frecuente	---
2	<i>Bothrops asper</i> **	Nauyaca, terciopelo	N/A	N/A
3	<i>Sceloporus serrifer</i>	Lagartija Espinosa Azul	Frecuente	---
4	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana espinosa rayada	Frecuente	---
5	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	---	Escasa
6	<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Abundante	Escasa
7	<i>Staurotypus triporcatus</i>	Guao Tres Lomos	---	Escasa
8	<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	Frecuente	---
9	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana Leopardo	Común	---
10	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante	---	Abundante
11	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita de Hojarasca	Abundante	---
12	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	---	Escasa

IV.2.3.2.8.2 Avifauna

Como resultado del método de transectos de ancho fijo se logró obtener una riqueza de 101 especies de aves, con un total de 3,365 (100%) registros totales abarcando el SAR (27%) y el AP (83%), cuya especie más abundante fue el Pijije Alas Blancas (*Dendrocygna*

autumnalis), del cual se observaron parvadas de más de 1000 individuos dentro del Área del Proyecto. Debido al número de registros de esta especie el área de mayor abundancia corresponde al AP. Sin embargo, la mayor riqueza de especies fue registrada en el SAR, con 89 especies, en contraste con el Área del Proyecto, donde únicamente 55 especies fueron observadas. Así mismo, un mayor número de especies protegidas (NOM-059-SEMARNAT-2010) fue registrado en el área del SAR.

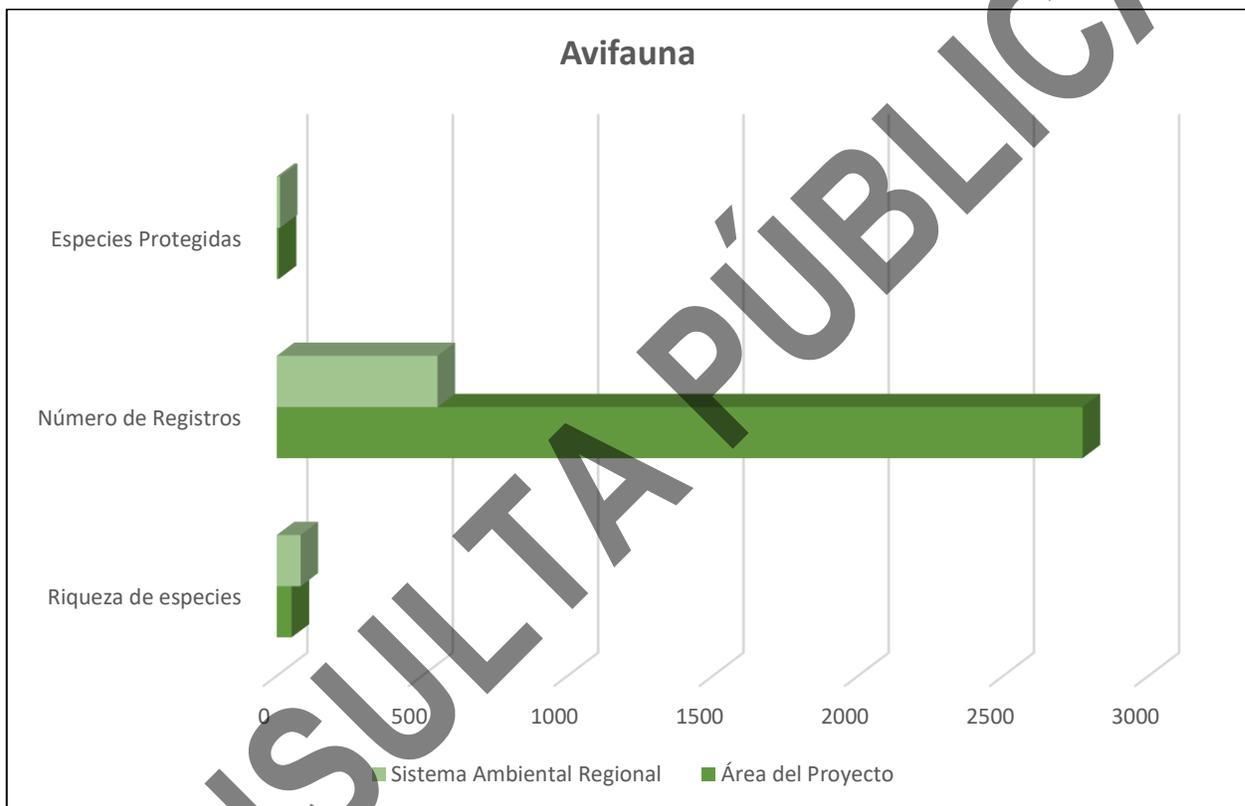


Figura IV-63 Riqueza de especies, número de registros y especies protegidas en el AP y SAR.

Es importante mencionar que para el análisis de abundancia relativa (AR) de la avifauna se excluyó en los cálculos el número de registros del Pijje Alas Blancas (*Dendrocygna autumnalis*), el cual fue de 2,245 ejemplares observados durante un solo día en el AP, ya que incluirla con estos números de abundancia implicaría un fuerte sesgo en el cálculo de las abundancias para el resto de las especies en el AP.

Tabla IV-32 Abundancia relativa de las especies de aves en el AP y el SAR.

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia en Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
1	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Abundante	Rara
2	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	Rara	Escasa
3	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Pecho Liso	Escasa	Rara
4	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	Rara	Escasa
5	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	---	Rara
6	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Alas Blancas	Frecuente	Abundante
7	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	Rara	Escasa
8	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí Cándido	---	Rara
9	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	---	Rara
10	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	---	Rara
11	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Rara	Rara
12	<i>Aramides cajaneus</i>	Rascón cuello gris	---	Rara
13	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	---	Rara
14	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	Rara	Escasa
15	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	Rara	---
16	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Rara	Rara
17	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván americano	---	Rara
18	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Rara	Rara
19	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	Rara	Rara
20	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	Rara	Rara
21	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	Rara	Rara
22	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	---	Rara
23	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	Rara	Rara

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia en Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
24	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	---	Rara
25	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	Escasa	Rara
26	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Frecuente	Escasa
27	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Rara	Rara
28	<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote Sabanero	Rara	---
29	<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla Canela	---	Rara
30	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	Rara	Rara
31	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	---	Rara
32	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	---	Rara
33	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	---	Rara
34	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán pico de gancho	---	Rara
35	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco	Rara	---
36	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	Rara	Rara
37	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	Rara	Rara
38	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	---	Rara
39	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Fajado	Rara	---
40	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	---	Rara
41	<i>Megasceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	---	Rara
42	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano	---	Rara
43	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	Rara	Rara
44	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	Rara	Rara
45	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	---	Rara
46	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Pecho Sucio	Rara	Rara

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia en Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
47	<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	Rara	Rara
48	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	---	Rara
49	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Bigotudo	Rara	---
50	<i>Todirostrum cinereum</i>	Mosquerito Espatulilla Común	Rara	Rara
51	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquerito Ojos Blancos	---	Rara
52	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	---	Rara
53	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	Escasa	Escasa
54	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	Rara	Rara
55	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	Escasa	Escasa
56	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	---	Rara
57	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	---	Rara
58	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	Rara	Escasa
59	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuír	---	Rara
60	<i>Tyrannus savana</i>	Tirano Tijereta Gris	---	Rara
61	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea	---	Rara
62	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	---	Rara
63	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	---	Rara
64	<i>Progne chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	Escasa	Escasa
65	<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina Pueblera	---	Rara
66	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	Rara	Rara
67	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	---	Rara
68	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Mauillador Negro	---	Rara
69	<i>Mimus gilvus</i>	Centzontle Tropical	Escasa	Rara

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia en Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
70	<i>Lonchura malacca</i>	Capuchino Tricolor	---	Rara
71	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	Rara	Rara
72	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	---	Rara
73	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	Rara	---
74	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	---	Rara
75	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	---	Rara
76	<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria Cola Amarilla	---	Rara
77	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	---	Rara
78	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	Rara	---
79	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	Rara	---
80	<i>Icterus gálbula</i>	Calandria de Baltimore	---	Rara
81	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	Rara	---
82	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	Escasa	---
83	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	Escasa	Escasa
84	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Escasa	Rara
85	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	---	Rara
86	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	Rara	Rara
87	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	Rara	---
88	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	Rara	Rara
89	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	Rara	Rara
90	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	Rara	Rara
91	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	---	Rara

No.	Especie	Nombre en español	Abundancia en Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
92	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	---	Rara
93	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	---	Escasa
94	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	Rara	Rara
95	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Siete Colores	Rara	---
96	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	Escasa	Rara
97	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azulgris	---	Rara
98	<i>Sicalis luteola</i>	Gorrión Canario Sabanero	---	Rara
99	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	Abundante	Frecuente
100	<i>Sporophila funerea</i>	Semillero Pico Grueso	---	Rara
101	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	Abundante	Escasa

IV.2.3.2.8.3 Mastofauna

En el muestreo para detección de mamíferos se obtuvieron un total de 25 registros, los cuales corresponden a una riqueza de 10 especies, donde el 100% fueron detectadas en el SAR y únicamente tres (30%) dentro del Área del Proyecto. Las tres especies que se encuentran en la categoría de peligro de extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se detectaron en el área del SAR, el *Alouatta pigra* (mono aullador) se registró visualmente en la superficie proyectada para el camino de acceso al área del proyecto.

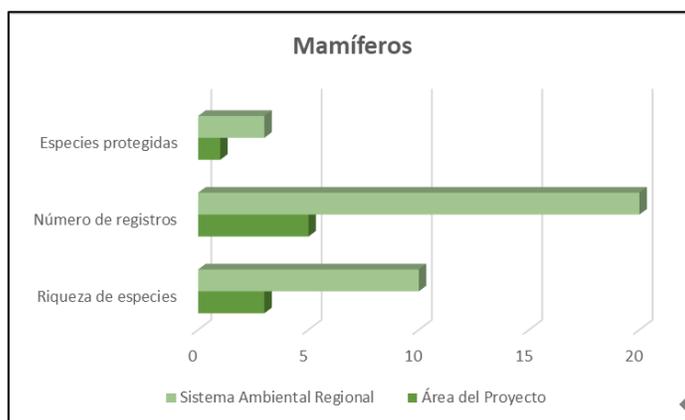


Figura IV-64. Riqueza, abundancia y especies protegidas de mamíferos en el AP y SAR.

Respecto al Tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), los cálculos de abundancia relativa no se efectuaron en dichas especies (N/A) debido a su detección indirecta.

Tabla IV-33 Abundancia relativa de mamíferos en el AP y SAR.

No.	Nombre científico	Nombre en español	Abundancia en el Área del Proyecto	Abundancia en el SAR
1	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	Frecuente	Escasa
2	<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato yucateco	---	Abundante
3	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla tropical	---	Frecuente
4	<i>Canis latrans</i>	Coyote	---	Escasa
5	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	N/A	N/A
6	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	---	Escasa
7	<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí	---	Común
8	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Abundante	Frecuente
9	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	---	Escasa
10	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	N/A	N/A

IV.2.3.2.9 Análisis de Diversidad.

IV.2.3.2.9.1 Herpetofauna (Reptiles y Anfibios)

El porcentaje de especies registradas en relación con el número calculado por el estimador de riqueza Chao 1 es del 70% para el AP y de 100% para el SAR en el muestreo, para la época y esfuerzo realizado, estos datos deben tomarse con reserva ya que el tamaño de la muestra es muy pequeño para que el índice refleje correctamente los datos.

En cuanto a la diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el cual normalmente toma valores entre 1 y 4.5, los valores encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell, 2001). Los resultados obtenidos, de 1.82 para el AP y de 1.32 para el SAR, muestran áreas con baja diversidad, de nuevo el alcance del muestreo debe tomarse con reserva.

Tabla IV-34. Índices de diversidad estimados para los anfibios y reptiles del Parque Fotovoltaico Iscali.

	Herpetofauna en el Área del Proyecto	Herpetofauna en el SAR
Especies	7	5
Abundancia	12	15
Shannon_H	1.82	1.32
Chao-1	10	5

El índice de similitud de Sorensen aplicado a los reptiles nos indica que la similitud entre las áreas del proyecto es muy baja (16%) ya que ambas áreas no comparten muchas especies (solamente *C. moreletii*).

Tabla IV-35. Índice de Sorensen-Dice estimado para las especies de anfibios y reptiles del Parque Fotovoltaico Iscali.

Índice Sorensen	Herpetofauna en el Área del Proyecto	Herpetofauna en el SAR
Herpetofauna en el Área del Proyecto	1	0.16666667
Herpetofauna en el SAR	0.16666667	1

IV.2.3.2.9.2 Avifauna

Para los análisis de diversidad de la avifauna se excluyó en los cálculos al Pijije Alas Blancas (*Dendrocygna autumnalis*), que tuvo una abundancia de 2245 ejemplares observados en el AP durante un solo día, esto debido a que los índices de diversidad tienden a ser muy sensibles a las abundancias de las especies (Moreno, 2001) y esta susceptibilidad ocultaría información importante sobre la comunidad de especies en general.

El porcentaje de especies registradas en relación con el número calculado por el estimador de riqueza Chao 1 es del 93 % para el AP y de 73% para el SAR en el muestreo, para la época y el esfuerzo realizado.

En cuanto a la diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el cual normalmente toma valores entre 1 y 4.5, los valores encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell, 2001). Los resultados obtenidos, de 3.10 para el AP y de 3.53 para el SAR muestran áreas con alta diversidad para este grupo de especies.

Tabla IV-36 Índices de diversidad estimados para la avifauna del Parque Fotovoltaico "Iscali Solar".

	Avifauna en el Área del Proyecto	Avifauna en el SAR
Especies	54	88
Abundancia	535	583
Shannon_H	3.107	3.531
Chao-1	58.58	121

El índice de similitud de Sorensen aplicado a las aves nos indica que la similitud entre las áreas del proyecto es media (59%) y que ambas áreas comparten varias especies.

Tabla IV-37 . Índice de Sorensen-Dice estimado para las especies de Aves en el Parque Fotovoltaico "Iscali Solar".

	Aves en el Área del Proyecto	Aves en el SAR
Aves en el Área del Proyecto	1	0.5915493
Aves en el SAR	0.5915493	1

IV.2.3.2.9.3 Mamíferos

Como se ha mencionado anteriormente los registros del tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se han dejado fuera del análisis de riqueza y diversidad, debido a la naturaleza de su registro (indirecta). Por lo tanto, se corrió el análisis de diversidad para 8 especies presentes en el SAR y 3 especies presentes en el AP.

De acuerdo con los valores obtenidos en el programa estadístico *PAST*, para el índice de Shannon se obtuvo un valor de 1.05 en el AP y 1.82 para el SAR, lo que indica una comunidad de mamíferos de baja diversidad, en ambos casos, ya que este índice considera valores superiores a 3 como comunidades diversas. Por otro lado, el valor de riqueza estimado por Chao 1 predice 3 especies para el AP y de las 3 especies encontradas, este valor representa el 100 % de las especies estimadas. Por su parte, para el SAR, el valor de riqueza estimado por Chao 1 predice 11 especies de las 8 especies encontradas lo que,

expresado en porcentaje, representa el 73 % de las especies estimadas por Chao 1, estos datos deben tomarse con reserva ya que el tamaño de la muestra es muy pequeño para que el índice los refleje correctamente.

Tabla IV-38 Índices de diversidad estimados para la mastofauna en el Parque Fotovoltaico Iscali Solar.

	Mastofauna en el Área del Proyecto	Mastofauna en el SAR
Especies	3	8
Abundancia	5	20
Shannon_H	1.05	1.82
Chao-1	3	11

El índice de similitud de Sorensen aplicado a mastofauna entre los sitios de estudio (Área de Proyecto y Sistema Ambiental Regional) fue, expresado en porcentaje, de 54.54%, lo que nos indicaría que se comparten más del 50% de las especies entre los dos sitios de estudio, sin embargo, esto no coincide con la realidad, pues se comparten solo 3 de 8 especies, por lo que este índice está sesgado por el tamaño pequeño de la muestra de mamíferos. Por esta razón, se decidió aplicar también el Índice de Jaccard, con el cual se obtuvo una similitud de 21.42 %, lo que nos indica que no hay homogeneidad ambiental, pues se comparten muy pocas especies de mamíferos entre los dos sitios.

Tabla IV-39 Índices de Sorensen-Dice y Jaccard para la mastofauna entre el AP y el SAR.

Mamíferos	Sorensen		Jaccard	
	AP	SAR	AP	SAR
AP	1	0,5454	1	0.2142
SAR	0.5454	1	0.2142	1

IV.2.3.2.10 Especies de interés especial en el área de estudio

Cocodrilos

Durante los recorridos para registrar a las especies de fauna del predio se detectó la presencia de varios ejemplares de cocodrilos sin poder aun determinar la especie, debido a la importancia ecológica de estos animales se implementó un conteo de estos en el AP

y en SAR con técnicas específicas tomadas de Sánchez S.H., et al; 2011 y Sánchez, H. O. 2011 que a continuación se describen:

El conteo se realizó mediante lampareos nocturnos cuyo objetivo es detectar el reflejo que producen los ojos de los cocodrilos al incidir un haz de luz sobre ellos. La brillantez de sus ojos es resultado de la adaptación que poseen a la escasez de luz en las horas de penumbra, y que consiste en una capa de células ubicada en el fondo del ojo, llamada *tapetum lucidum*; estas células reflejan la luz ambiental haciéndola pasar un par de veces por la retina, lo que les permite capturar mejor las imágenes nocturnas. Al dirigir un haz de luz a los ojos de un cocodrilo con una lámpara (incluso a una distancia de 200 m o más), éstos producirán un destello color naranja rojizo, que delatará su ubicación. De acuerdo con lo anterior los muestreos se realizaron en la noche.

Antes de los monitoreos nocturnos se realizaron recorridos diurnos para conocer bien los sitios donde se realizarán los muestreos. Para el caso de reptiles que frecuentan las orillas de cuerpos de agua es perfectamente posible hacer recorridos contando los ejemplares observados, con referencia a la longitud de ribera que se recorrió. Los lampareos se realizaron con lámparas potentes, así como con lámparas de mano y del tipo cazador. Los recorridos en los sitios se llevaron a cabo de forma uniforme a una velocidad cercana a los 5 km/h, para evitar se evitará hacer ruido ya que esto puede ahuyentar a los ejemplares y producir un sesgo en el monitoreo.

Una vez detectado un ejemplar, se procuró tener el mayor acercamiento posible para confirmar la especie y su talla. En caso de no ser posible lo anterior se determinó por medio de cálculo visual de la proporción de los ojos al hocico. Se marcaron los sitios con GPS y se tomarán todos los datos posibles, principalmente la longitud total y la especie de la que se trata.

Para determinar la abundancia relativa aparente de cocodrilos se ha establecido el concepto de tasa de encuentro (TE). La TE es un índice que se refiere al número de animales encontrados (observados) a lo largo de un recorrido. Se obtiene al dividir el número de individuos avistados entre la distancia recorrida en kilómetros lineales; es decir, la TE se expresa en individuos/km ($TE = \text{número de cocodrilos avistados} / \text{distancia recorrida en km lineales}$). La tasa de encuentro provee una estimación relativa de la densidad, porque no es posible observar a todos los cocodrilos presentes (Bayliss, 1987).

En este estudio se revisaron y llevaron a cabo dos conteos para cocodrilos uno en el área del SAR y otro en el AP con una longitud de 1 km.

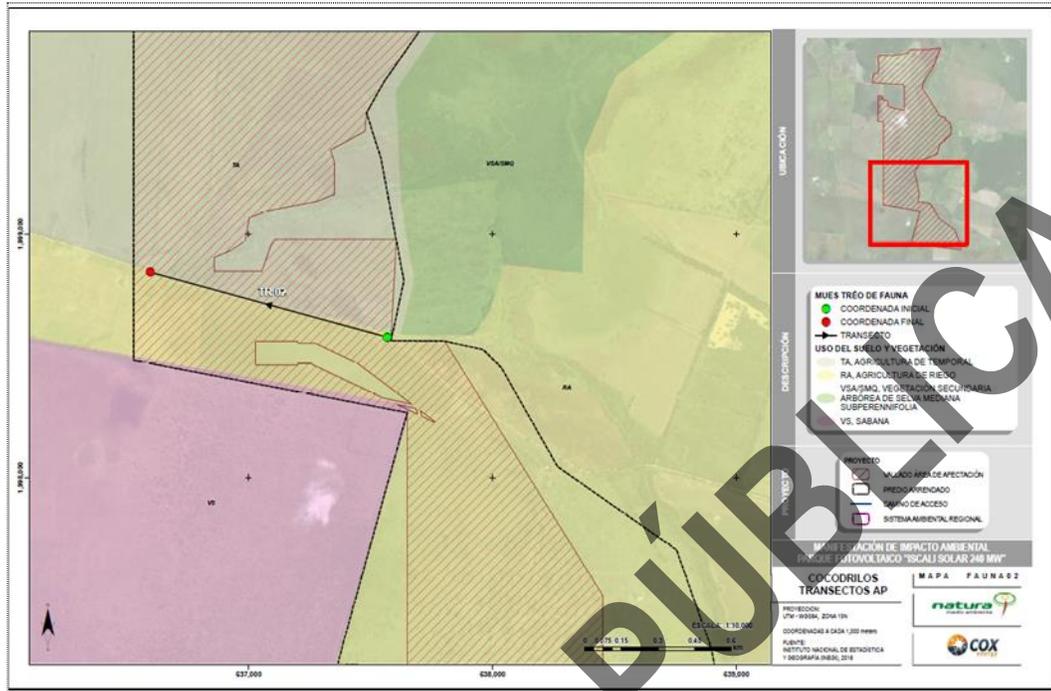


Figura IV-65 Ubicación del transecto de cocodrilos en el AP.

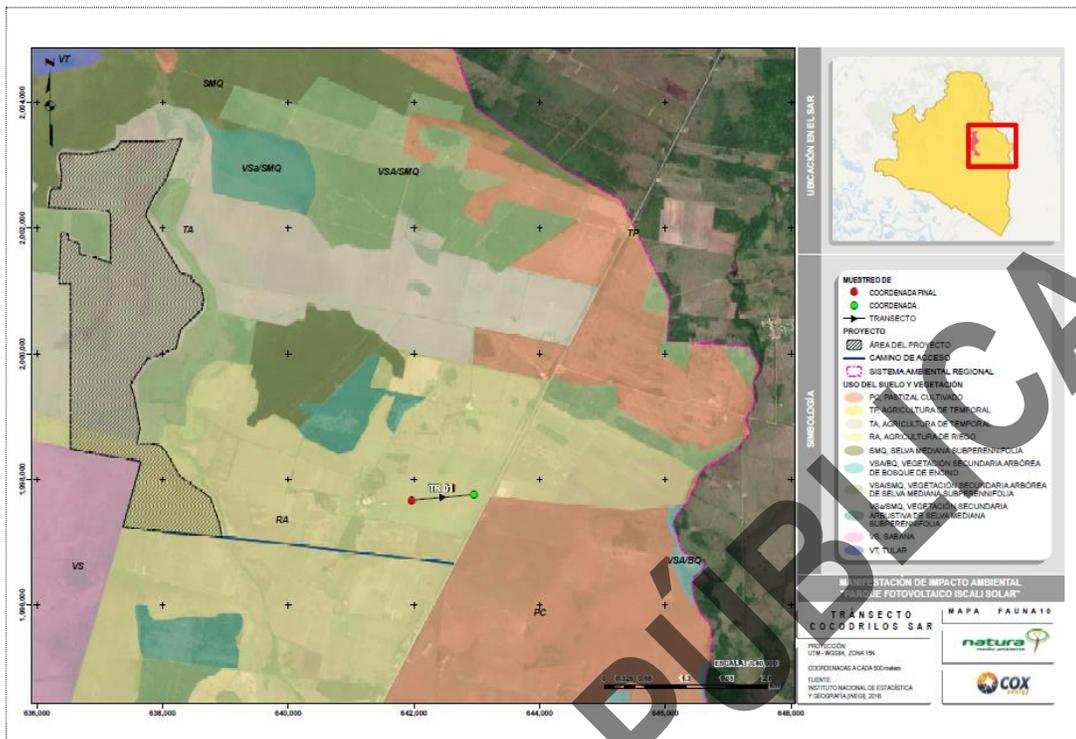


Figura IV-66 Ubicación del transecto de cocodrilos en el SAR.

Resultados conteo de cocodrilos

Como resultado del conteo de cocodrilos se registró dentro del AP y el SAR la especie *Cocodylus moreletii* (cocodrilo de pantano) catalogada en la NOM-SEMARNAT- 2010 como sujeta a protección especial en México.

Tabla IV-40 Datos de los ejemplares de *C. moreletii* registrados en los transectos establecidos en el AP y el SAR.

	Ubicación	Especie	Edad	Longitud aproximada
Ejemplares en el Área del Proyecto				
Registro 1	637546 1998587	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	1 m
Registro 2	636913 1998716	<i>C. moreletii</i>	Adulto	1.60 m
Registro 3	636609 1998851	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	1 m
Ejemplares en el SAR				

Registro 1	642944 1997737	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	1m
Registro 2	642436 1997689	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	1m

Ninguno de los ejemplares entra en la categoría de neonato que en base a la metodología no son contabilizados debido a pocas probabilidades de supervivencia, la TE para el AP fue de 3 ind/km y para el SAR de 2 ind/km. Adicional a esto se obtuvieron 3 avistamientos de esta misma especie fuera de los transectos establecidos (Tabla IV-41).

Tabla IV-41 Datos de los ejemplares de *C. moreletii* registrados fuera de los transectos para conteo establecidos en el AP y SAR

	Ubicación	Especie	Edad	Longitud aproximada
Ejemplares en el Área del Proyecto				
Registro 1	636850 1999187	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	1m
Ejemplares en el SAR				
Registro 1	638217 1997971	<i>C. moreletii</i>	Adulto	2 m
Registro 2	638215 1997997	<i>C. moreletii</i>	Juvenil	60 cm

Mono aullador (Alouatta pigra)

Durante los recorridos para registrar a las especies de fauna del predio se detectó la presencia del *Alouatta pigra* o mono aullador tanto en el AP como en el SAR, debido a la importancia ecológica de esta especie resumimos en el siguiente cuadro los registros y su ubicación.

Tabla IV-42 Datos de los ejemplares de *A.pigra* registrados en los transectos establecidos en el AP y SAR.

	Ubicación	Edad	Comentarios
Ejemplares en el Área del Proyecto			
Registro 1	640925 1996845	Adultos	2 ejemplares adultos (hembra y macho), en dormitorio sobre un <i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Registro 2	640925 1996845	Adulto	1 ejemplar adulto alimentandose
Ejemplares en el SAR			
Registro 1	641324 1998018	—	Registro auditivo, no fue posible determinar cuántos ejemplares en fragmento de selva mediana
Registro 2	639886 1999293	—	Registro auditivo, no fue posible determinar cuántos ejemplares en fragmento de selva mediana
Registro 3	637073 2003542	—	Registro auditivo, no fue posible determinar cuántos ejemplares en fragmento de selva mediana
Registro 4	636115 2002780	—	Registro auditivo, no fue posible determinar cuántos ejemplares en fragmento de selva mediana

IV.2.3.2.11 Discusión y Conclusiones

Anfibios y Reptiles

Las condiciones climáticas (las características del terreno, las lluvias frecuentes y mucha humedad) favorecieron el registro de especies acuáticas y semiacuáticas como ranas y tortugas que significaron un 5% del total de especies de fauna reportadas, dichas condiciones no son tan favorables al grupo de las serpientes y lagartijas de las que se pudieron observar 2 especies. Por lo tanto, aunque los valores de nuestros estimadores de riqueza de especies fueron igual o mayores al

70%, estos datos deben ser tomados con reserva ya que el tamaño de la muestra influye significativamente en los valores de esos índices (Moreno, 2001). Estos factores influyeron también en el valor de los índices de diversidad registrados.

El diseño de muestreo permitió el registro de un reptil de importancia tanto ecológica como para el desarrollo del proyecto: el *Crocodylus moreletti* o cocodrilo de pantano. Los Crocodylia cumplen funciones de suma importancia dentro de sus ecosistemas, por lo que pueden ser considerados especies clave; el mero hecho de su presencia en un área y el desempeño de sus actividades diarias no solamente influyen en la trayectoria de las poblaciones locales de otros seres vivos, sino que también pueden modificar el aspecto y la dinámica del ambiente, desde la estructura del paisaje hasta los flujos hídricos locales. Por ejemplo, sus desplazamientos cotidianos mantienen abiertos canales secundarios, lo que propicia la mezcla y el flujo libre de las aguas, y en ciertos entornos las excavaciones que efectúan los cocodrilos cerca de las riberas pueden promover la permanencia de charcas, las cuales resultan cruciales para otras formas de vida, especialmente en ambientes sometidos a períodos de sequía (Kushlan, 1974; Naiman y Rogers, 1997; Bondavalli y Ulanowicz, 1999). Por otro lado, se trata de uno de los depredadores más eficaces, de manera que su existencia tiene un efecto directo en la regulación de las poblaciones de muchos otros tipos de animales, acuáticos y terrestres (Bondavalli y Ulanowicz, 1999).

La desaparición de los cocodrilos de los ambientes con interfase acuático-terrestre de donde son nativos tendría consecuencias inmediatas para el funcionamiento general del ecosistema, a escala local y hasta regional. Por esta razón, la protección y recuperación de las poblaciones de cocodrilos es un tema prioritario. En consecuencia, el seguimiento del estado que guardan las poblaciones silvestres y su hábitat es indispensable.

En el último tercio del Siglo XX, dada la situación de deterioro generalizado de las poblaciones de las diferentes especies de cocodrilos, las autoridades en México fueron promoviendo y consolidando varias medidas para proteger el hábitat y a sus poblaciones, y la especie está considerada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010,

como sujeta a protección especial (Pr). Con base en la información disponible actualmente y después de treinta años de instauradas estas medidas de conservación, se puede afirmar que las poblaciones del cocodrilo de pantano tienden a la recuperación (Sánchez y Álvarez-Romero, 2006). Sin embargo, para mantener la tendencia hacia la recuperación demográfica de *C. moreletii*, se requiere que no se relaje la protección de las poblaciones silvestres.

La historia de ocupación del área del proyecto deja claro que desde hace por lo menos 30 años ha estado en constante uso para labores agrícolas y ganaderas pasando del cultivo del arroz al sorgo hasta su uso actual como pastizal ganadero. Estos diferentes usos han propiciado la continua modificación del hábitat para el control de inundaciones causadas por las abundantes lluvias de la región dependiendo del tipo de cultivo, estas adaptaciones en forma de canales de riego y desagüe y los estanques que se excavan para que el agua se estanque y este a disposición del ganado (conocidos como jagüeyes en la zona) han sido aprovechadas por los cocodrilos para establecerse. La presencia de esta especie debe ser tratada con especial atención en las medidas para la reducción de los impactos y la mitigación de estos.



Figura IV-67 Lagunas temporales en la zona del proyecto.

Aves

En Campeche se han registrado 489 especies de aves que representan el 46% de las especies existentes en México, esto coloca al estado entre las primeras diez entidades del país con mayor riqueza. La riqueza de especies registrada representa el 9% del total de las especies del país (1,123 según Navarro-Siguenza, 2014), y el 18% de las especies registradas en la península de Yucatán (555 según Mackinnon, 2013), representando así un número importante de especies para un área con tan pequeño territorio (Howell y Webb, 1995; McKinnon, 2013).

El número total de especies registradas (101), con 89 para el SAR (89) y (55) para el AP en el presente estudio, son similares a lo reportado en otros estudios realizados en la Península de Yucatán en hábitats similares y con técnicas de estudio parecidas, aunque con tiempo y esfuerzo de campo mucho mayores, como en los sitios localizados en selvas medianas subcaducifolias con perturbación antropogénica del sur de Campeche (89) (Smith et al., 2001), al sur de Yucatán 103 especies (Guerrero, 2000) y en la zona costera inundable de la costa de Campeche (138), este último con un tiempo de muestreo mucho más prolongado. (Rico-Gray et al., 1988). Los datos del estimador de las especies (Chao I) refleja la efectividad del muestreo realizado alcanzando en el caso del área del proyecto el registro del 93% de las especies estimadas y en el SAR de más de un 70%.

La diversidad de especies calculada por medio del índice de Shanon, 3.53 para el SAR y 3.10 para el AP se considera como de sitios diversos (Gotelli & Colwell 2001). También y a pesar de que la mayor parte del AP es un pastizal, el índice de similitud de Sorensen-Dice nos indica que comparten el 59% de las especies con el SAR que se compone de un mosaico de hábitats con fragmentos de selva mediana, pastizales y selvas inundables.

Existen muchas explicaciones posibles para estos resultados, varios trabajos con aves en la península han encontrado que la rápida recuperación de la vegetación tropical después de un evento de perturbación puede hacer que se encuentren similares composiciones de especies de aves a través de varios gradientes de vegetación (Greenberg, 1989; Loiselle y Black, 1994; Smith, et al. 2001). Otros estudios, han encontrado que muchas especies de aves han desarrollado altos niveles de adaptación al continuo mosaico de estados sucesionales de la vegetación provocados por el hombre o por fenómenos naturales en la península de Yucatán (Lynch, 1989; Lynch, 1992; Lynch y Whigham, 1995). A excepción de las aves residentes muy especializadas que habitan los bosques tropicales maduros, la

mayoría de las especies de aves ya sean migratorias o residentes (el grupo faunístico con más especies registradas en el presente estudio) pueden adaptarse con éxito a un amplio rango de estados sucesionales de la vegetación (Smith et al. 2001).

Debido a que hay un alto porcentaje de especies de aves que no son compartidas (41%) entre el AP y el SAR podríamos pensar que se verían afectadas por el desarrollo del proyecto sin embargo estas especies están altamente especializadas para alimentarse de granos y semillas (ejem. *S. torquelo*, *V. jacarina*, *P. cyanea*) y es en el hábitat de la zona agrícola de pastizal donde obtienen su alimento, esta vegetación es una de las que tienen mayor extensión en el SAR y la afectación en el AP resulta mínima en comparación a esas superficies, por lo que la pérdida de hábitat para estas aves será mínima.

El psitácido Loro Cabeza Amarilla (*Amazona oratrix*) fue detectada tanto en el SAR como en el AP, y su relevancia radica en que posee la categoría de Peligro de Extinción (P) de acuerdo con la clasificación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de "Endangered" (Amenazada) correspondiente a las categorías establecidas por la IUCN. Se obtuvieron escasos registros de esta especie (ab=rara) que fue observada generalmente en parejas y sobrevolando las áreas de pastizal (en el AP) para finalmente percharse en copas arbóreas (en el SAR), por lo que se puede concluir a partir de estas observaciones que el hábitat de relevancia para este psitácido (percha, alimentación) corresponde a la vegetación arbórea presente en el SAR. De acuerdo con la literatura científica consultada para esta especie (Renton, 2002) el Loro Cabeza Amarilla se alimenta principalmente de semillas de árboles característicos del bosque tropical subcaducifolio, tales como *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Crataeva tapia*, y *Sideroxylon capiri*, además de los frutos de *Ficus insípida*. Así mismo, en hábitats con mayor perturbación y paisaje modificado esta ave ha sido registrada alimentándose de semillas de árboles como *Ebenopsis ebano*, *Wimmeria concolor*, *Myrcianthes fragans*, *Acacia farnesiana*, *Solanum erithanum* y frutos de *Ficus cotinifolia* (Enkerlin-Hoeflich, 1995). Esta información sobre la biología de la especie es altamente útil para minimizar el impacto sobre sus poblaciones al respetarse en lo posible su hábitat prioritario (estrato arbóreo en el SAR) y/o aplicarse medidas de mitigación, tales como la reforestación empleando especies arbóreas que proveen de alimento, percha y sitios de anidación a esta ave. Así mismo, estas medidas también beneficiarán a las otras especies de psitácidos registrados en el estudio, estando uno de ellos, el Loro Frente Blanca (*Amazona albifrons*) bajo la categoría de Protección especial (NOM-059-SEMARNAT-2010).

El ave acuática Pijije Alas Blancas (*Dendrocygna autumnalis*) fue una especie considerablemente abundante en el AP, al haberse registrado al menos una parvada de más de mil individuos. Esta especie gusta de ambientes inundados cerca de campos de cultivo (MacKinnon, 2013), lo que corresponde perfectamente a las observaciones en el Área del proyecto, siendo mayormente en los sitios inundados donde se registraron grandes grupos de individuos del Pijije Alas Blancas. Se espera que esta especie se desplace a los sitios inundables aledaños, los cuales no se limitan al área del proyecto, por lo que la instalación del Parque Fotovoltaico no implicaría un impacto potencial grave para dicha especie. Además, el Pijije Alas Blancas utiliza el estrato arbóreo como sitio de percha durante la noche y anida en huecos de troncos de árboles (MacKinnon, 2013) y dicho hábitat (estrato arbóreo) no sufrirá grandes modificaciones al llevarse a cabo este proyecto Iscali Solar.

En relación con la alta diversidad de aves rapaces identificadas durante el muestreo, tratándose de un total de 15 especies, 8 en el AP y 12 en el SAR, esto nos indica que en el sitio de estudio (SAR y AP) existe potencialmente una abundancia y diversidad de reptiles, anfibios y pequeños mamíferos mayor a la que fue posible detectar durante el muestreo, ya que se trata de la dieta principal de este grupo de aves, además de la carroña, huevos y polluelos de otras aves. De acuerdo con Sergio et al. (2008) y Marchesi et al. (2005), se asume generalmente que la presencia de algunas rapaces está directamente relacionada con una alta biodiversidad del sitio. Por ello, este grupo de aves se consideran excelentes bioindicadores de la salud del ecosistema, la degradación y pérdida del hábitat (Sergio et al., 2008). En general, los territorios de las rapaces se localizan en áreas de estructuras altamente complejas, razón que las hace sensibles a la modificación del hábitat. Por otra parte, también se ha encontrado que ciertas actividades antropogénicas, como la agricultura, benefician a ciertas especies al crearse nuevos nichos que proveen mayor disponibilidad de presas y visibilidad para detectarlas (Carrete et al., 2009). Lo anterior es aplicable a las observaciones que se realizaron, por ejemplo, respecto al Halcón caracara (*Caracara cheriway*) y a los zopilotes (*Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, *Cathartes burrovianus*), los cuales se detectaron generalmente en las áreas abiertas y de pastizal, donde la visibilidad para detectar presas y carroña puede ser mayor.

Por otra parte, el tamaño y la dieta de las rapaces parecen estar entre los atributos más importantes que les brindan tolerancia a los hábitats perturbados (Sekercioglu, 2012). En el presente proyecto se detectaron un total de 15 especies rapaces, las cuales definitivamente varían en talla, estando, por ejemplo, el grupo de Aguillillas o Accipitridae (*B. nigracollis*, *R.*

magnirostris, *G. albicaudatus*, *G. caerulescens*, *B. brachyurus*, *C. uncinatus*) entre las que se pueden considerar relativamente de mayor talla, seguidas por la familia Falconidae, de las cuales en su mayoría podrían catalogarse en este caso como de talla mediana (*F. columbarius*, *F. femoralis*, *H. cachinnans*) y finalmente el cernícalo (*Falco sparverius*), ave de talla pequeña (Howell and Webb, 1995). Lo anterior puede contribuir a la distribución y riqueza de estas especies en el sitio de estudio (AP y SAR), ya que, al poseer diferentes tallas y dietas, esto favorece a que puedan coexistir sin una considerable competencia por las presas.

Además de considerar la disponibilidad de presas como factor relevante para la presencia de aves rapaces, se debe tomar en cuenta que, a pesar de que ningún nido de rapaz fue detectado durante el muestreo, potencialmente las áreas de anidación de estas aves se encuentran en los fragmentos arbolados del SAR, por lo que la conservación de este hábitat o mitigación de impactos es relevante en esta área, ya que 7 de las 15 aves rapaces registradas se encuentran bajo alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 13 de las especies son residentes permanentes en el área.

A pesar de que escasa información se tiene aún respecto al impacto de los parques solares sobre la avifauna, particularmente rapaz, debe tenerse en cuenta el impacto que puede causar en cuanto a la disponibilidad de presas (ej. reptiles) y a la reducción de visibilidad para que estas sean detectadas una vez modificada el área del proyecto, compuesta predominantemente por pastizal, para las rapaces que son más dependientes de encontrar su alimento en las áreas abiertas. Sin embargo, este tipo de hábitat (pastizal, áreas abiertas) también se encuentra en las áreas circundantes al Proyecto, por lo que se prevé que ante la potencial disminución de disponibilidad y visibilidad de presas en el AP, las aves rapaces se desplazarán a las áreas aledañas para obtener su alimento.

Mamíferos

Respecto a los mamíferos, en el AP se registraron 3 especies con lo que el índice de Shannon arrojó un valor de 1.05 que representa una baja riqueza de especies la cual se puede deber, en primera instancia, a la degradación de la zona pues ha sufrido un fuerte impacto por actividades antropogénicas ya que, anteriormente, el área del proyecto fue utilizada para cultivar arroz y actualmente es una zona de pastoreo, donde la diversidad de especies ha disminuido, pues en el caso particular de los mamíferos hay especies que se desplazan hacia zonas con una mayor cobertura vegetal y sin presencia humana (Monroy

y Velásquez, 2002; Medellín *et al.*, 2006) además de que algunas especies como el tigrillo y el venado cola blanca, son cazadas por sus pieles (Ceballos, *et.al.*, 2011) como lo pudimos corroborar para el caso del tigrillo y el venado cola blanca.

En segundo lugar, las dificultades para realizar el muestreo también influyeron en la baja riqueza de especies obtenida, ya que el muestreo se realizó en diciembre de 2018, durante un frente frío con lluvias en la zona y la mayor parte del área del proyecto se encontraba inundada, dificultando la detección de huellas y excretas, además de la dificultad de acceso para realizar los transectos y la instalación de trampas.

No obstante, esto no significa que se pudo encontrar una riqueza mucho mayor de mamíferos en el área del proyecto, pues de acuerdo con lo estimado mediante Chao 1 para el AP con el esfuerzo de muestreo realizado y para ese momento, se encontrarían 3 especies, por lo que los registros realizados corresponden al 100% de las especies estimadas. Aunado a esto, esta zona se encuentra severamente perturbada y evidencia de ello es que el mapache y el tlacuache, registrados dentro del AP, son especies indicadoras de perturbación pues son tolerantes a la presencia humana y pueden variar su alimentación, aprovechando incluso la basura de origen humano (Piedra y Maffei, 2000; Navarro & Gómez, 2015).

Por otro lado, la riqueza del SAR fue de 8 especies, (sin tomar en cuenta los registros obtenidos a través de entrevistas), con lo que el índice de Shannon resultó en un valor de 1.82, lo que representa un valor de riqueza bajo, que puede ser debido a las condiciones adversas en que se realizó el muestreo. Cabe mencionar que la misma unidad de esfuerzo fue hecha tanto para el AP como para el SAR, sin embargo, en el SAR se instalaron las cámaras trampa en relictos de selva húmeda y cerca de cuerpos de agua que son sitios estratégicos por los que la fauna transita y con ello se potenció el éxito de captura de las cámaras-trampa (Lira-Torres, 2006; Ceballos, *et.al.*, 2011; Botello *et al.*, 2015) obteniendo la mayor cantidad de registros de mamíferos con este método. Aunado a ello, de acuerdo con el estimador Chao 1, para el SAR, con el esfuerzo de muestreo realizado y para ese momento se estimaron 11 especies, por lo tanto, las 8 especies registradas representan el 73% de las especies estimadas. Con lo que se puede concluir que, si bien la riqueza resultó baja, el esfuerzo de muestreo fue representativo y el SAR del proyecto alberga una riqueza y diversidad mucho mayor que el AP, debido a la mayor amplitud de hábitats que ofrece para la fauna como la cobertura vegetal arbórea y los cuerpos de agua (Botello *et al.*, 2015).

En cuanto a similitud existe heterogeneidad ambiental entre el AP y el SAR, pues las especies compartidas representan, en promedio entre los dos índices empleados, solo el 37%, es decir, pocas especies son compartidas entre ambos sitios, esto se debe a las diferencias evidentes entre ambas zonas pues el área AP se encuentra prácticamente desprovista de cobertura arbórea y con una intensa actividad humana, lo que representa una barrera natural para las especies que prefieren una mayor cobertura arbórea y que son crípticas por naturaleza (Aranda, 2012; Botello *et al.*, 2015).

Otro aspecto sumamente importante es el registro de las 3 especies de mamíferos protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuáles como ya se ha dicho, el Tigrillo (*Leopardus wiedii*) se registró de forma indirecta, lo que no disminuye su importancia, ya que, si bien no se registró su presencia en el AP al tratarse de una especie críptica que prefiere una mayor cobertura vegetal (Ceballos y Oliva, 2005; Meraz *et al.*, 2010) su presencia potencial en el SAR es indiscutible y siendo una especie en peligro de extinción se tendrán que ejecutar medidas preventivas y de mitigación adecuadas para asegurar que su población no se vea afectada. En el caso del Viejo de monte (*Eira barbara*), de igual manera solo se registró su presencia en el SAR de manera directa mediante las cámaras-trampa y al ser una especie en peligro de extinción se le debe tener muy en cuenta para la propuesta de medidas de mitigación que aseguren la protección de sus poblaciones. Por último, en relación con el mono aullador (*Alouatta pigra*) se registró en relictos de selva y en árboles frutales cultivados en el SAR, pues representan una fuente de alimento y refugio para esta especie (CONABIO, 2011; Pozo- Montuy y Serio- Silva, 2006). La mayor proporción de los registros en el SAR fueron auditivos, sin embargo, el camino de acceso que se tiene planeado para el proyecto cruzará por un relicto de selva y en este sitio se registraron 3 monos aulladores, por lo tanto, debido a su estatus de peligro de extinción y que se registró en el área del proyecto será necesario proponer medidas de mitigación específicas para esta especie. Entre las medidas de mitigación contempladas se encuentra la creación de pasos de fauna aéreos o una reforestación con especies de árboles que el mono usa como fuente de alimentación y refugio.

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); y
- El efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado (Laurie, 1970).

IV.3.1 Visibilidad

Se entiende a la visibilidad como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Usualmente se estudia mediante datos topográficos, como altitud, orientación, pendiente, etc.

El proyecto se ubicará al Suroeste del municipio de Carmen, es el Estado de Campeche. De acuerdo con información de INEGI (INEGI, 2017), en el área del proyecto y su entorno inmediato, el terreno cuenta con características propias de llanura aluvial costera inundable. Mediante un modelo digital del terreno (INEGI, 2017) se observaron curvas de nivel y se comprobaron pendientes que van desde el 3% hasta zonas con el 10%, ligeramente inclinadas en dirección Sur - Norte.

La siguiente figura nos permite precisar la ubicación del proyecto en el ámbito estatal como la pendiente del terreno y su entorno inmediato.

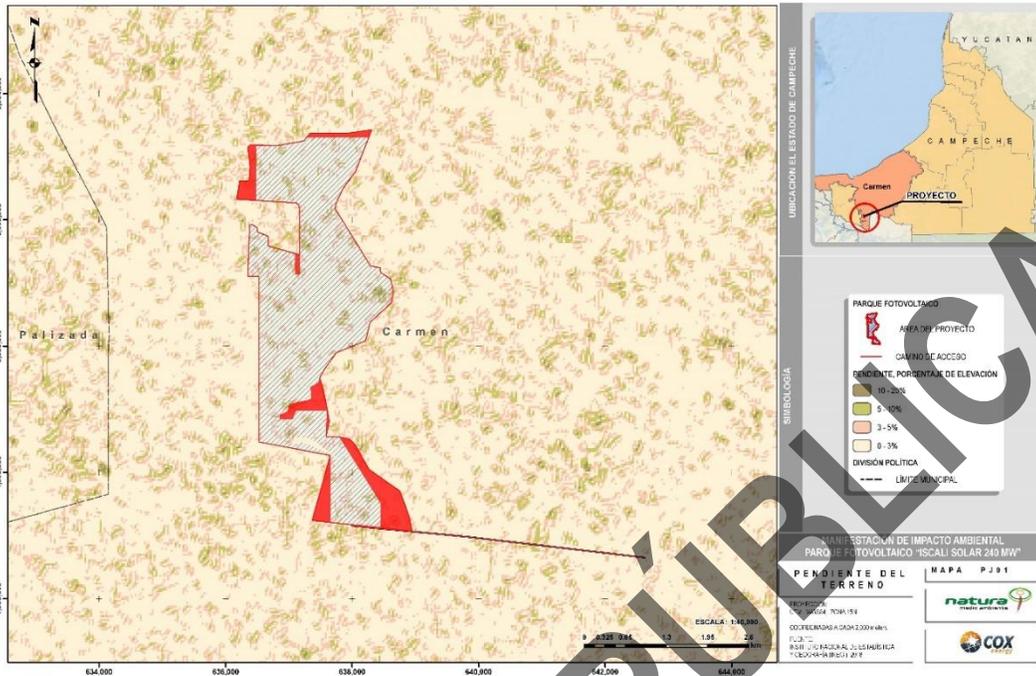


Figura IV-68 Pendiente del terreno

IV.3.1.1 Cuenca visual

La cuenca visual "es 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..." (Gonzalo, 1996) Para determinar la cuenca visual del Proyecto se consideraron principalmente las dimensiones de las celdas solares, centros de población, infraestructura vial y las características del relieve (sierra baja y llanura desértica de piso rocoso o cementado). Debido a la amplia superficie que ocupará el proyecto es posible que las estructuras que conforman el parque solar se alcancen a ver desde una distancia aproximada de hasta 10 km, por lo que se optó por determinar 3 rangos de alcance visual o planos visuales, con los siguientes parámetros:

1. Plano visual cercano. De 0 a 1 km, donde se tiene una percepción detallada de los objetos, tanto en el tamaño como en la intensidad y contraste de su colorido.
2. Plano visual mediano. De 1 a 5 km, en donde se perciben formas generales y líneas, se pierden los detalles singulares de los objetos, no obstante, se aprecia el conjunto de los componentes.

- Plano visual lejano. De 5 a 10 km, en donde ya no se percibe el detalle si no la silueta. La intensidad de los colores se debilita y las texturas se desvanecen, es decir, se percibe como fondo escénico.

En esta figura se muestran los tres planos visuales definidos, localidades y viabilidades ubicadas en el área de influencia visual.

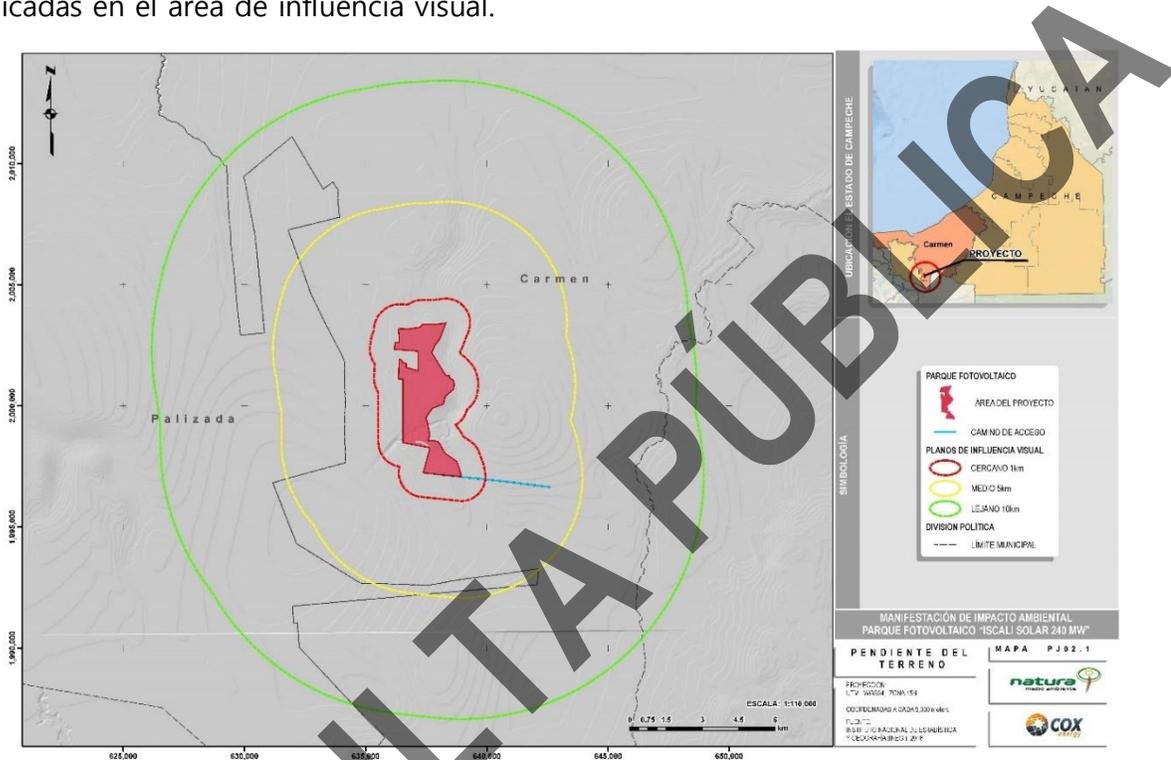


Figura IV-69 Planos visuales

IV.3.1.2 Delimitación de la cuenca visual

Una vez definidos los planos visuales, se prosiguió a identificar el alcance visual del proyecto. A partir de datos cartográficos disponibles y de un programa de cómputo especializado en cartografía digital, se realizó un análisis de visibilidad para obtener la cuenca visual del sitio, en donde se superpusieron capas vectoriales de localidades, el área del proyecto, infraestructura vial, planos visuales y un modelo digital de terreno.

Para el caso de las estructuras se consideró una altura de 4 m, sin embargo, es importante aclarar que dicha altura puede ser menor, por lo que el análisis representa el peor de los escenarios, en la figura siguiente se expone gráficamente la cuenca visual del proyecto dentro de los tres planos visuales, las localidades afectadas y las principales vialidades que

crucan en torno al proyecto, desde las cuales, también se percibe el horizonte paisajístico y de manera eventual el transporte que circula por ahí observará el parque solar.

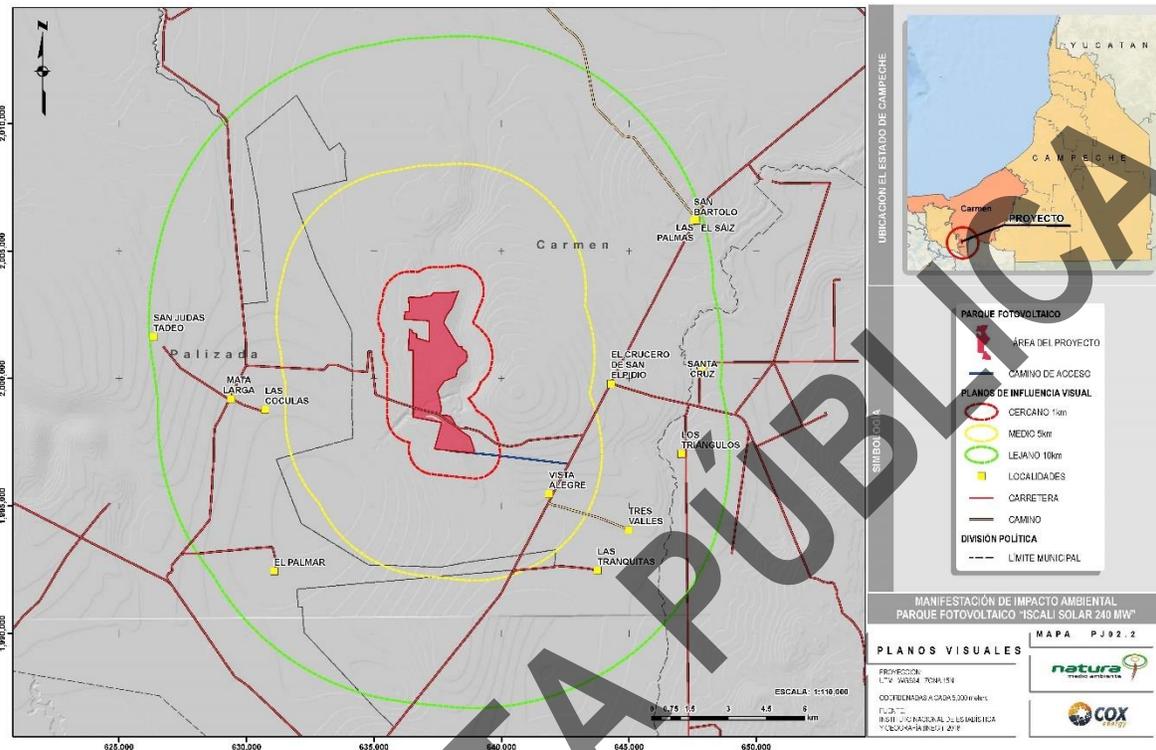


Figura IV-70 Influencia visual del área del proyecto

Como se mencionó, el proyecto emplazará sobre una zona de tipo llanura aluvial costera inundable, los cuales servirán como barrera natural y ayudarán a mitigar el impacto visual de largo alcance. El alcance visual más significativo se inclina hacia la parte Sureste – Noroeste en donde la orografía es mayormente plana, no obstante, las localidades ubicadas al Sureste son las que potencialmente se verán afectadas por el emplazamiento del proyecto. Destaca la localidad Vista Alegre por ser el principal y más cercano centro de población, ubicado en el plano visual medio, y la carretera federal 186 Villahermosa - Chetumal que se ubica en la parte Sureste del predio. Es importante mencionar que paralelo al área del proyecto se localiza una Línea de Transmisión, misma a la que se conectará el proyecto.

Tabla IV-43 localidades cercanas.

NÚM	NOMBRE DE LOCALIDAD	HABITANTES	UBICADA EN ÁREA VISIBLE
1	Vista Alegre	104	MEDIA
Total		104	-

➤ Descripción de los lugares de observación



Figura IV-71 Perspectiva Noroeste - Sureste desde el P1 hacia el área del proyecto.

✓ Punto de observación 1 (P1)

Corresponde a un camino de acceso paralelo al área del proyecto, ubicado dentro del plano visual medio, siendo que es un camino de terracería es uno de los lugares desde donde se podrá percibir de forma directa la modificación del espacio. Para las etapas de preparación del sitio, construcción y desmantelamiento verán el flujo constante de personal, maniobras y maquinaria.

Las siguientes imágenes muestran el panorama general desde el Punto de observación 1 (P1) hacia el área del proyecto.

✓ Punto de observación 2 (P2)

Al igual que el P1, se trata de un punto en un camino de terracería paralelo al área del proyecto en el que se pudieron identificar viviendas habitadas, ubicado dentro del plano visual medio, al igual que en el punto anterior se percibirá de manera parcial las etapas de

preparación y construcción, y posterior desmantelamiento debido principalmente al flujo constante de personal y maquinaria. En las siguientes figuras se observa que la vegetación intermedia favorece la absorción visual del proyecto, mitigando gran parte del impacto visual directo a las viviendas.



Figura IV-72 Perspectiva Noroeste - Sureste del camino hacia el área del proyecto.



Figura IV-73 Perspectiva Noroeste - Sureste del camino hacia el área del proyecto

✓ Punto de observación 3 (P3)

El P3, se localiza en el plano visual medio, al igual que los puntos anteriores se ubica de forma paralela al área del proyecto (sobre un camino de terracería). En las siguientes figuras es posible observar que la vegetación servirá como barrera natural para disminuir el impacto visual, sin embargo, sí será posible observar parcialmente el flujo constante de personal y maquinaria.



Figura IV-74 Perspectiva Oeste - Este del camino hacia el área del proyecto

CONSULTA

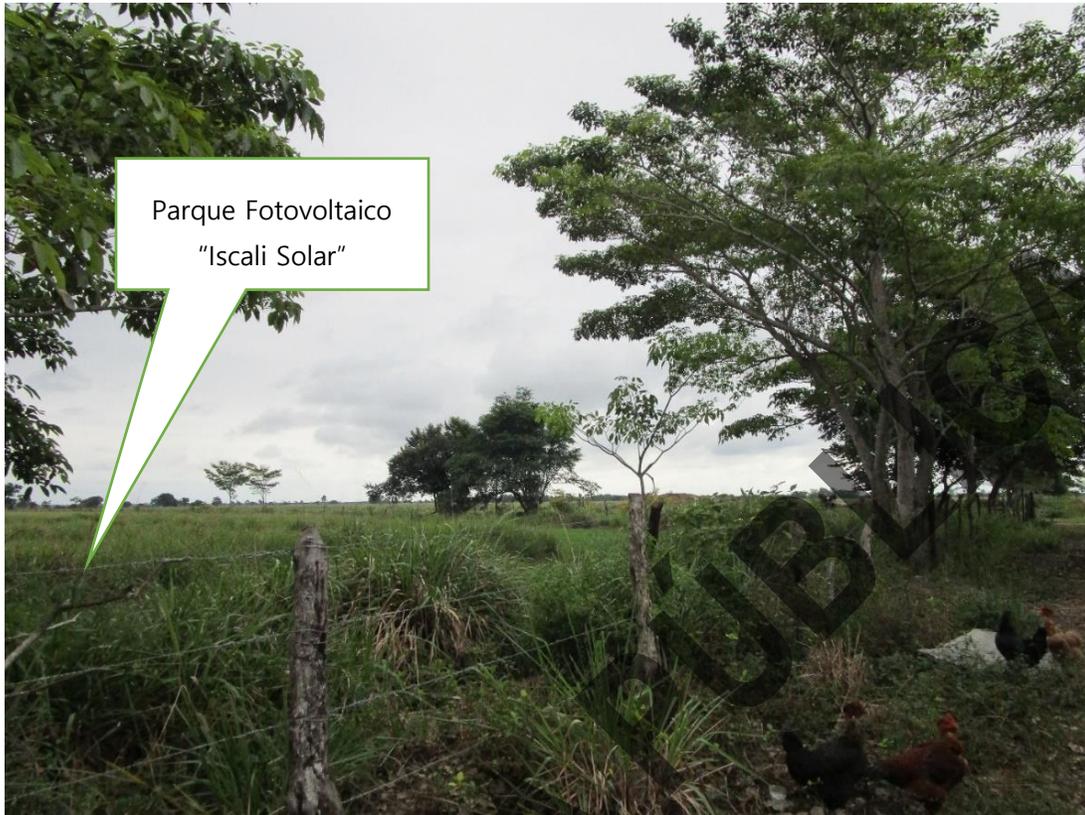


Figura IV-75 Perspectiva Oeste - Este del camino hacia el área del proyecto

✓ Punto de observación 4 (P4)

El P4 hace referencia a la localidad Mata del Tigre, la cual se encuentra en el plano visual medio, al Sureste del área del proyecto. Dado que el camino de acceso al proyecto se encontrará de forma paralela a la localidad, se considera que el impacto visual será moderado debido a la afluencia de vehículos de transporte de personal y maquinaria.

En las figuras siguientes se observa como el impacto visual será mitigado por la barrera natural propia de la vegetación.



Figura IV-76 Perspectiva Sureste - Noroeste desde la entrada de la localidad Mata del tigre hacia el área del proyecto

CONSULTA



Figura IV-77 Perspectiva Sureste - Noroeste desde la entrada de la localidad Mata del tigre hacia el área del proyecto

✓ Punto de observación 5 (P5)

El P5 hace referencia a la localidad San Nicolás la cual se ubica al Sur del área del proyecto en el plano visual lejano, si bien paralelo a la localidad se encuentra la carretera federal 186 Villahermosa – Chetumal y que dicha carretera será utilizada para acceder al camino de acceso del proyecto, se contempla un impacto visual por el flujo constante de tráfico vehicular, sin embargo, al ser una vía principal de comunicación para diversos estados, se considera que dicho impacto será temporal dado que únicamente será visto por el tránsito vehicular de forma momentánea.



Figura IV-78 Perspectiva Sur - Norte desde la localidad San Nicolás hacia el área del proyecto

✓ Punto de observación 6 (P6)

El P6 hace referencia a la localidad El Crucero de San Elpidio, la cual se encuentra en el plano visual lejano. Al igual que el punto anterior la localidad se encuentra de forma paralela a la carretera federal 186 Villahermosa – Chetumal por lo que se contempla un impacto visual por el flujo constante de tráfico vehicular, sin embargo, al ser una vía principal de comunicación para diversos estados, se considera que dicho impacto será temporal dado que únicamente será visto por el tránsito vehicular de forma esporádica.



Figura IV-79 Perspectiva Este - Oeste desde la localidad San Nicolás hacia el área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-80 Perspectiva Este - Oeste desde la localidad San Nicolás hacia el área del proyecto

✓ Punto de observación 7 (P7)

El P7 hace referencia a la localidad Chumpán, la cual se localiza en el plano visual lejano, como se puede observar en las imágenes siguientes no existen barreras naturales que minimicen el impacto visual, sin embargo, dado que dicha localidad se localiza en el plano visual lejano se considera que dicho impacto será irrelevante.



Figura IV-81 Perspectiva Suroeste - Norte de la localidad Chumpán hacia el área del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

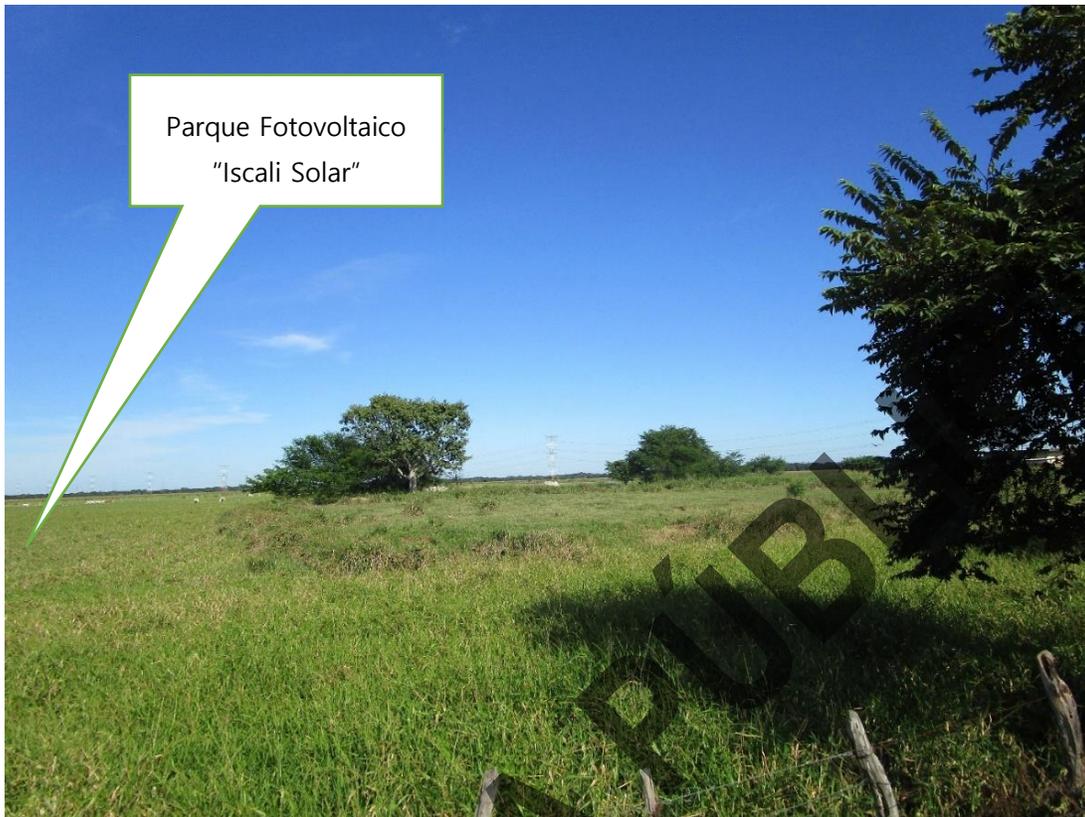


Figura IV-82 Perspectiva Suroeste - Norte de la localidad Chumpán hacia el área del proyecto.

- ✓ Punto de observación 8 (P8)

El P8 hace referencia a la localidad Santo Domingo, la cual se localiza en el plano visual lejano al igual que el punto anterior se considera que el impacto visual será irrelevante, dado que como se observa en las siguientes figuras la zona cuenta con barreras naturales propias de la vegetación de selva inundable.

CONSULTA PÚBLICA



Figura IV-83 Perspectiva Oeste - Este desde la localidad Santo Domingo hacia el área del proyecto

CONSULTA

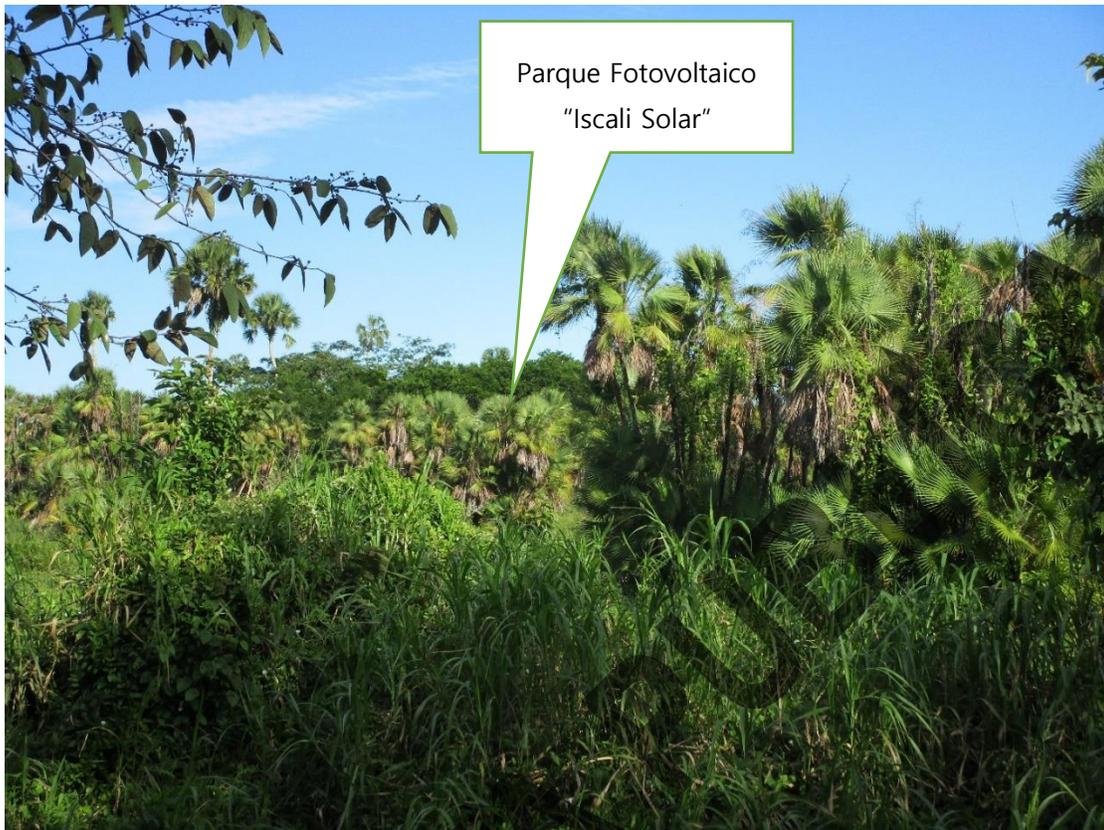


Figura IV-84 Perspectiva Oeste - Este desde la localidad Santo Domingo hacia el área del proyecto

IV.3.1.3 Conclusión

Derivado del análisis anterior, se concluye que a pesar de que la extensión territorial del proyecto es amplia y se encuentra en una zona relativamente plana, la percepción visual hacia este no se extiende a largas distancias, su absorción visual se ve favorecida por la orografía del lugar y la densidad vegetal del entorno, aunado a que las estructuras de los paneles fotovoltaicos no rebasan los 4 metros de altura. No obstante, aquellas localidades localizadas paralelas al tramo carretero 186 Villahermosa - Chetumal, serán los principales puntos impactados, desde los cuales, se percibirá directamente y con mayor detalle el emplazamiento del parque solar, siendo estos lugares en donde se propondrán las medidas de mitigación necesarias para compensar el impacto visual, cabe destacar que la vegetación adyacente funcionará como barrera natural y en algunos escenarios influye favorablemente en la calidad visual del paisaje, sin embargo, es importante considerar que dicho impacto será temporal dado que será identificado únicamente en el traslado de los vehículos.

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 definatorios del paisaje. (Noción del paisaje, 2002).

Derivado de dicho análisis se definieron tres unidades de paisaje que integran características homogéneas y particulares de cada una, las cuales, se describen en el siguiente subcapítulo. La figura siguiente nos permite precisar la delimitación y distribución de las UP dentro del plano visual mediano.

CONSULTA PÚBLICA

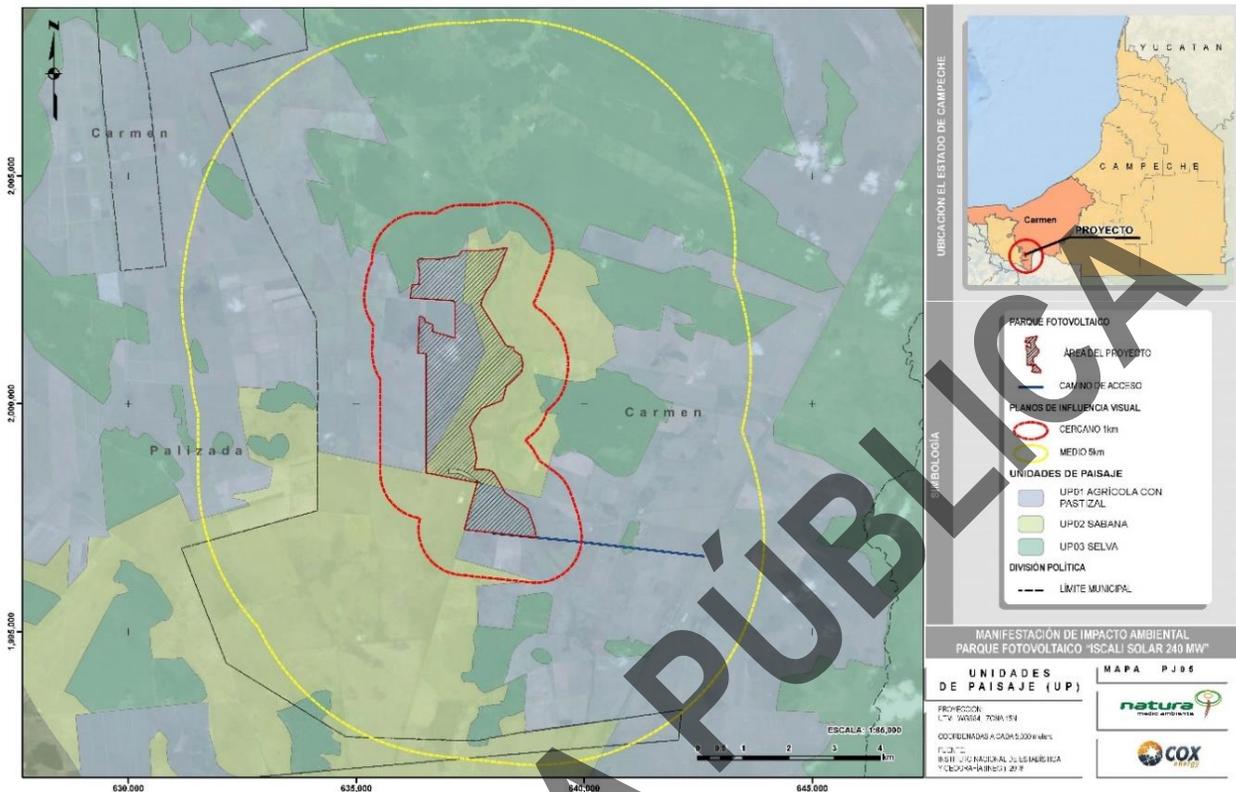


Figura IV-85 Unidades de paisaje dentro del plano medio del proyecto.

IV.3.2.1 Valoración de las unidades de paisaje

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-44 Elementos considerados para la valoración de la calidad visual del paisaje

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Morfología	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	Relieve montañoso, marcado y prominente, o bien presencia de algún

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
		detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	rasgo muy singular dominante.
Vegetación	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.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
Agua	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.
Color	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.
Fondo Escénico	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.
Rareza	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.
Actuaciones Humana	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.

➤ Unidad de Paisaje 1 (UP1), Llanura aluvial costera inundable

Esta UP es la que predomina en el área del proyecto, principalmente en las parcelas donde se emplazarán los paneles fotovoltaicos, en el siguiente cuadro describen las características que lo componen.

UP1	LLANURA ALUVIAL COSTERA INUNDABLE
Componente	Descripción
Morfología	Poco variable, zonas llanas con pendientes no mayores al 10%
Vegetación	Es un área perturbada en donde predominan suelos de uso agrícola.
Fauna	Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
Agua	Hay cuerpos de agua artificiales y flujos intermitentes, eran represas utilizadas para las actividades primarias.
Color	Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo por parcelas agrícolas.
Fondo Escénico	No se percibe de manera dominante el entorno.
Rareza	Característico, aunque similar a otros en la región.
Actuaciones Humanas	Principalmente las redes de infraestructura vial y eléctrica en paralelo al área del proyecto en dirección Norte-Sur, las cuales, no aportan calidad visual al lugar.
Fotografía	

➤ Unidad de paisaje 2 (UP2), Agrícola con pastizal

Esta UP es la segunda más extensa en el área Oeste del proyecto, corresponde a un terreno llano perturbado, principalmente por la actividad agrícola y la presencia de asentamientos humanos.

UP2	AGRÍCOLA
Componente	Descripción
Morfología	Terreno llano la pendiente es menor al 3%.
Vegetación	Muy escasa, casi nula la presencia de vegetación natural.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.
Agua	Represas que no son dominantes en la calidad visual.
Color	Poco contraste en los colores.
Fondo escénico	La calidad visual mejora moderadamente con el entorno de la vegetación propia de la selva
Rareza	Muy común como otras partes agrícolas del SAR.
Actuaciones humanas	Marcada presencia y modificación del espacio por las actividades humanas
Fotografía	

➤ Unidad de paisaje 3 (UP3), Selva mediana subperennifolia

Si bien esta UP pudo ser identificada en el camino de acceso, en el siguiente cuadro describen las características que lo componen.

UP3	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA
Componente	Descripción
Morfología	Poco variable, zonas llanas con pendientes no mayores al 7%

UP3	SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA
Vegetación	Es un área altamente perturbada y fragmentada, si bien la riqueza florística es buena, ésta se compone principalmente de especies propias y características de una sucesión secundaria de la vegetación.
Fauna	Poca variedad en comparación con el SAR, pero es posible observar diversas especies.
Agua	Hay cuerpos de agua y flujos perennes.
Color	Existe poca variedad en los colores, relativamente homogéneo.
Fondo Escénico	No se percibe de manera dominante el entorno.
Rareza	Característico, aunque similar a otros en el SAR.
Actuaciones Humanas	Principalmente las redes de infraestructura vial y eléctrica en paralelo al área del proyecto en dirección Norte-Sur, las cuales, no aportan calidad visual al lugar.
Fotografía	

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 otorgo un coeficiente de ponderación en función de su jerarquía (1, 2 o 3), como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-45 Ponderación de los valores de los componentes.

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
Morfología	1
Vegetación	2
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	2
Actuaciones humanas	3

Una vez definidos los valores de ponderación según su importancia, la calidad visual del paisaje se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Calidad\ paisajística = 1(morfología) + 2(vegetación) + 3(fauna) + 1(agua) + 2(color) + 1(fondo\ escénico) + 2(rareza) + 3(actuaciones\ humanas)$$

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 75 como el valor más alto a obtener. La siguiente tabla muestra los rangos de puntuación para cada categoría de calidad visual del paisaje.

Tabla IV-46 Clasificación de la calidad paisajística.

CALIDAD	RANGOS DE Puntuación
Alta	63 a 75
Media alta	51 a 62
Media	38 a 50
Media baja	26 a 37
Baja	14 a 25

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 tres Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y preponderancia de sus componentes. La valoración de las tres Unidades de Paisaje se realizó en función de la jerarquía y preponderancia de sus

componentes, a manera de resumen en la siguiente tabla se presentan los valores asignados a cada UP según lo observado y descrito previamente en el presente apartado.

Tabla IV-47 Valoración de la calidad paisajística.

COMPONENTE	UP1	UP2	UP3
Morfología	1	1	3
Vegetación	1	1	3
Fauna	3	1	5
Agua	3	1	3
Color	1	1	3
Fondo Escénico	1	1	3
Rareza	1	1	3
Actuaciones Humana	3	1	3

En consecuencia, la calidad visual de las UP resultó de la multiplicación y suma de los valores asignados a cada componente con respecto a los valores de ponderación. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

UP	PUNTAJE	CATEGORÍA
UP1	$1(1) + 2(1) + 3(3) + 1(3) + 2(1) + 1(1) + 2(1) + 3(3) = 29$	Media baja
UP2	$1(1) + 2(1) + 3(1) + 1(1) + 2(1) + 1(1) + 2(1) + 3(1) = 17$	Baja
UP3	$1(3) + 2(5) + 3(3) + 1(3) + 2(3) + 1(3) + 2(3) + 3(3) = 49$	Media

IV.3.2.2 Conclusión

De acuerdo con lo anterior se puede concluir que las UP1 y UP2 tienen una calidad visual media baja y baja debido a que son áreas altamente perturbadas, cubiertas por parcelas agrícolas y de pastoreo. En la UP1 se emplazará el proyecto y cabe destacar que por las dimensiones de las estructuras que conforman el parque, es posible que sean absorbidas por la vegetación densa del entorno.

En lo que corresponde a la UP3, no se modificará directamente, sin embargo, como fondo escénico conjugara con el entorno natural, aunque es una zona altamente fragmentada, tiene una calidad visual media, debido a que es una zona homogénea en sus componentes.

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 visual¹⁴. En la siguiente tabla se representa la interacción de estos dos atributos del paisaje.

Tabla IV-48 Absorción visual vs fragilidad 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-49 Elementos considerados para la valoración de la fragilidad del paisaje.

ELEMENTOS	PUNTAJE		
	3 ALTA	2 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	Restricción moderada debido a cierto riesgo de	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión

¹⁴ 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		
	3 ALTA	2 MEDIA	1 BAJA
	inestabilidad y buena regeneración potencial.	erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	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).

Tabla IV-50 Clasificación de la Capacidad de Absorción Visual.

CAV	PUNTAJACIÓN TOTAL
Alta	37 a 45
Media alta	28 a 36
Media	19 a 27
Media baja	10 a 18
Baja	1 a 9
Baja CAV = fragilidad alta Media baja CAV= fragilidad media alta Media CAV= fragilidad media Media alta CAV= fragilidad media baja Alta CAV= fragilidad baja	

Con base en lo expuesto, se procedió a asignar los valores de ponderación a las tres unidades de paisaje, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-51 Valoración de la CAV de las UP.

ELEMENTOS	UP1	UP2	UP3
Pendientes (S)	1	1	1
Diversidad vegetal (D)	3	1	3
Erosionabilidad del suelo (E)	1	3	1
Contraste suelo/vegetación (V)	2	2	2
Vegetación, potencial de regeneración (R)	3	3	3
Contraste suelo/ roca (C)	1	1	1

Como resultado se obtuvo para cada UP una categoría general, según su capacidad de absorción visual vs fragilidad, como se muestra en la tabla a continuación.

UNIDAD DE PAISAJE	PUNTAJE	CAV	FRAGILIDAD
UP1	$2 \times (3 + 1 + 2 + 3 + 1) = 20$	Media	Media
UP2	$1 \times (1 + 3 + 2 + 3 + 1) = 10$	Media baja	Media alta
UP3	$2 \times (3 + 2 + 2 + 3 + 1) = 22$	Media	Media

Con la información anterior se puede concluir que las UP2 y UP3 tienen una CAV media, debido principalmente a que la orografía del lugar cuenta con pocas pendientes y zonas relativamente llanas. La UP2, tiene una fragilidad media alta, esto debido a que es la más vulnerable al cambio, ya que se trata de una zona perturbada por actividades agrícolas, donde el terreno es llano y carece de vegetación natural, sin embargo, la capacidad de absorción visual es media baja. La UP3 presenta los remanentes de vegetación dentro del AP.

IV.3.4 Integración de la calidad paisajística y la 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 enseguida.

Tabla IV-52 Matriz de integración de calidad y fragilidad.

FRAGILIDAD		CALIDAD				
		Baja		Alta		
		I	II	III	IV	V
Baja	I	5		3	2	
	II					
Alta	III	4		3	1	
	IV					
	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 baja, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

Tabla IV-53 Integración de calidad y fragilidad

UNIDAD DE PAISAJE	CALIDAD	FRAGILIDAD	INTERACCIÓN
UP1	Media (III)	Media (III)	Clase 3
UP2	Media baja (II)	Media alta (IV)	Clase 4
UP3	Media (III)	Media (III)	Clase 3

IV.3.5 Conclusión

El análisis de calidad visual y paisajística, así como de fragilidad, junto con otros elementos, sirven para identificar las áreas aptas para ser aprovechadas y aquellas en las que se deben tomar medidas preventivas y de mitigación a los posibles impactos causados al paisaje.

Durante la construcción del proyecto, el paisaje local (área de proyecto y zonas colindantes) será modificado simplemente por el aumento de las actividades humanas, no obstante, el flujo humano y de maquinaria será temporal. Una vez concluida la construcción y se inicie la operación del parque solar, el paisaje quedará modificado, sobre todo por el emplazamiento de las estructuras de las celdas solares, cuya altura no sobrepasará los cuatro metros. Cabe destacar que, por tratarse de una zona accidentada, la percepción visual del parque solar se perderá en un plano medio de visibilidad, aunado a la presencia de áreas con vegetación en el entorno.

La ejecución del proyecto (durante todas las etapas) producirá modificaciones en el área de proyecto y su entorno, afectando directamente solo las parcelas arrendadas, y en especial en los remanentes de vegetación natural. En esta zona se tomarán las medidas necesarias para rescate y reubicación de la fauna y la mínima afectación del hábitat.

Otro de los componentes que se verá disminuido es la presencia de fauna, ya que con el desarrollo del proyecto se provocará el desplazamiento de especies, no solo por la afectación directa de la superficie sino además por la pérdida de sitios de alimentación y refugio.

IV.4 Medio socioeconómico

El proyecto denominado Parque Fotovoltaico Iscali Solar se pretende desarrollar en el municipio del Carmen, en el estado de Campeche, por lo que a continuación se hace la descripción general del medio socioeconómico de dicho municipio.

El municipio del Carmen se localiza al suroeste del estado de Campeche, limita al norte con el Golfo de México y el municipio de Champotón, al sur con el estado de Tabasco, al este con los municipios de Escárcega y Candelaria y al oeste con el municipio de Palizada. Se ubica entre los paralelos 17° 52' y 19° 01' de latitud norte y los meridianos 90°29' y 92°28' de longitud oeste de Greenwich.

Ciudad del Carmen es la cabecera municipal del Carmen y la componen 875 localidades. La extensión territorial del municipio es de 8,617 km², representando el 14.98% de la superficie en relación con el estado de Campeche. La población total de la cabecera municipal es de 169,466 habitantes, siendo 83,802 los hombres y 85,664 las mujeres. El municipio es clasificado, según su tamaño poblacional, como Urbano Grande.

Tabla IV-54 Datos generales del municipio del Carmen, Campeche

DATOS GENERALES CARMEN, CAMPECHE	
Número de localidades del municipio:	875
Superficie del municipio en km ² :	8,617
% de superficie que representa con respecto al estado:	14.98
Cabecera municipal:	Ciudad Del Carmen
Población de la cabecera municipal:	169,466
Hombres:	83,802
Mujeres:	85,664
Coordenadas geográficas de la cabecera municipal	
Longitud:	91°50'07" O
Latitud:	18°38'18" N
Altitud:	10 msnm
Clasificación del municipio según tamaño de localidades*:	Urbano Grande

Nota: *El INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos: Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes. Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes. Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes. Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes. Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%. Fuente: INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta realizada en enero del 2019.

IV.4.1 Historia¹⁵

Juan de Grijalva llegó en 1518 a la isla del Carmen, la cual era habitada por indígenas de origen maya, por migraciones de grupos toltecas/zapotecas y xius, conquistadores de Xicalango. Antón de Alaminos, piloto mayor de la expedición de Grijalva, bautizó a la isla y a sus aguas como Isla de Términos, por considerar que ahí terminaba la gran isla que creían era Yucatán.

Descubierta en 1518, la isla del Carmen fue colonizada tardíamente, varios fueron los factores que influyeron en esto, entre los que se citan, la concentración de esfuerzos en la conquista de la gran Tenochtitlán, la tenaz resistencia de los mayas y las dificultades sufridas

¹⁵ Información extraída de la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México del INAFED.

por Francisco de Montejo, "El Adelantado" al atravesar esta región en búsqueda de la conquista de Yucatán.

La firma del Tratado de Tordesillas, que dio a España y Portugal el derecho de exclusividad para colonizar y cristianizar las Indias Orientales o América, desagradó mucho a otros reinos como Inglaterra, Francia y Holanda. Una vez consumada la conquista, el monopolio con que los españoles intentaron controlar el comercio con sus colonias provocó la proliferación de contrabandistas portugueses, flamencos, franceses e ingleses, que introducían mercancías y esclavos africanos a las colonias castellanas. En 1558, los piratas descubren la isla, las condiciones del lugar eran inmejorables en virtud de ser buen puerto, tenía materiales para la reparación de sus naves, además de buena caza y pesca, pero sobretodo, era un lugar estratégico para atacar a los navíos españoles y las nacientes ciudades vecinas, entre ellas Campeche.

En 1663, don Francisco Esquivel y de la Rosa, gobernador y capitán general de Yucatán, recibe informes oficiales de que la Isla de Tris o Términos se encontraba en poder de los piratas, quienes para aquel entonces ya explotaban, con grandes utilidades, el "palo de campeche o tinte". Varios fueron los intentos para desalojar a los piratas de la Isla del Carmen, los cuales se concretaron el 16 de julio de 1717 al ser expulsados definitivamente por las fuerzas españolas capitaneadas por Alonso Felipe de Andrade, primer gobernador de la isla. A partir de esa fecha, empieza a llamarse Isla del Carmen, en honor a la Virgen del Carmen, que en ese día era celebrada.

Para evitar el retorno de otros piratas, el rey de España decide fundar un presidio/cuartel, que es el origen de la actual Ciudad del Carmen. A pesar del peligro de ser invadidos nuevamente por los piratas, el virrey, Marques de Valeros, estimuló el poblamiento de la villa, otorgando permisos para el corte del palo de tinte a quien se asentara en ella y nombró gobernador a José de Burgos. Por más de 100 años la localidad se llamó Villa de Valeros, y es hasta el año de 1826 que se le restituyó su nombre original. La relativa prosperidad del Carmen elevó, en 1774, a casi dos mil su número de habitantes.

Durante la lucha de independencia, a diferencia de otras regiones, la Isla del Carmen continuó su actividad económica, la zona, por su intenso comercio con Europa, se mantuvo como uno de los principales centros exportadores del país; al grado que en 1856 el puerto del Carmen recibió 34 barcos con destino a Francia, mientras que Veracruz sólo recibió 22. En 1835, por decreto presidencial, fueron cerrados los puertos de Carmen y Tuxpan para comercio de altura, permitiéndose solamente el comercio de cabotaje, lo que para Isla de

Carmen fue perjudicial. Las autoridades locales solicitaron al congreso la reapertura del puerto en 1836. Por su importancia para el comercio con Europa, es cerrado nuevamente en 1841 a pesar del restablecimiento del gobierno federal.

Para 1841, primeros años del México independiente, el partido del Carmen contó con tres poblados. Sabancuy, con 356 habitantes, Palizada con 1,806 y la Villa del Carmen con 2,838. Los cambios en la política nacional generaron más diferencias con el gobierno de Yucatán, que nuevamente intentó ser independiente. Santa Anna, que pasaba del centralismo al federalismo, envió una escuadra para someter a los yucatecos, tomando como base de operaciones la Isla del Carmen. La flota enviada estuvo compuesta por 1,300 soldados, 4 buques de guerra y tres transportes al mando del capitán Tomas Marín. El general Santa Anna decretó, el 2 de octubre de 1843, el pase del partido del Carmen a la jurisdicción de Tabasco y que Yucatán quedara separado de la nación.

En 1853, Santa Anna suspende los ayuntamientos y todos los puestos de elección popular. En la península es nombrado gobernador don Miguel Barbachano, el grupo de don Santiago Méndez sigue en la disputa y hay levantamientos federalistas. En un informe de 1853 de la Tesorería General del Estado, se dio a conocer el remate de las alcabalas del partido del Carmen por un monto de \$2,247.75, cifra considerable en ese tiempo.

Al iniciar la revolución de Ayutla, las autoridades del puerto de Campeche condicionaron su participación en el movimiento, al hecho de que fuera anexada el Carmen a Yucatán y devolver a Tabasco lo que le correspondía. El Plan de Ayutla triunfó y Santa Anna abandonó el poder, la primera consecuencia del triunfo la sufrió el territorio del Carmen, que quedó circunscrito sólo a la isla. Las rivalidades entre los políticos yucatecos por el gobierno de Yucatán, encabezados por don Santiago Méndez y don Miguel Barbachano, se reflejaron en el Carmen, ambos tenían partidarios, los de Méndez pedían se aplazara la anexión de Yucatán al resto del país y sustituir al gobernador Barbachano por un Consejo de 5 personas. Mientras esto sucedía ahí, la nación fue invadida por tropas norteamericanas.

En 1847, durante la invasión norteamericana, el vapor de guerra Nixen, un bergantín y dos goletas, al mando del comodoro Perry, invadieron la isla y ondearon en su fuerte la bandera de las barras y las estrellas. Las fuerzas norteamericanas nombraron gobernador de la isla al señor Mac-Gruder. La intervención terminó con la firma de los tratados de paz, amistad y límites.

La guerra de castas en Yucatán había tomado fuerza, numerosas familias huyeron al Carmen, dando lugar con ello al barrio de pueblo nuevo, hoy Tila. Para el año de 1849, existió ya

producción agrícola por el rumbo de Palizada, Cerillos y Atasta. La existencia de trapiches permitió procesar panela, azúcar y aguardiente; se cultivó arroz, maíz, algodón, y se produjo hortalizas, cebolla, cacahuete y camote, entre otros.

Por la importancia adquirida y su marcado desarrollo, el gobierno del presidente Comonfort decretó, el 10 de julio de 1856, la titulación de ciudad para el Carmen, hecho que aprobó el Congreso de la Unión el 17 de septiembre de ese mismo año, con 77 votos a favor por 8 en contra, con lo cual se dio la disolución del territorio del Carmen, recuperando Tabasco y Yucatán sus respectivos territorios. El 16 de septiembre de 1857 se fija la reincorporación del Carmen a Yucatán.

El conflicto en la península de Yucatán, entre los políticos Méndez y Barbachano, continuó, la guerra de castas hizo lo propio, en tanto, en el centro del país, surgió el Plan de Tacubaya en contra de la Constitución recién promulgada por don Ignacio Comonfort. El presidente interino, don Félix Zuluaga, expide, el 29 de enero de 1858, un decreto por el cual el distrito de Campeche e Isla del Carmen constituirían un nuevo territorio federal, al cual llegó, en febrero 17, el general Tomás Marín, como gobernador del naciente territorio.

Don Pablo García no aceptó ni el territorio ni el nuevo gobierno y don Tomas Marín sale de Campeche, pasando por Carmen con destino a Veracruz. El 18 de mayo de 1858 se integró la junta gubernativa de Campeche e Isla del Carmen, constituyéndose en una nueva entidad, lo que fue comunicado a don Benito Juárez, quien recién había tomado el poder como Presidente de la República y se había establecido en Veracruz.

La Junta Gubernativa nombró al jefe político, don Juan Pablo Celarain, y una comisión de notables designó al alcalde, don Nicanor Montero, a los regidores y al síndico. En 1858, el Congreso Constituyente del estado, asignó al partido del Carmen las municipalidades de Palizada, Sabancuy y Mamantel, además de las rancherías de Isla Aguada, Boca de Cerillos, Pom, Ribera Alta y Baja del Río Palizada. Un censo practicado en el partido reflejó que contaba con 11,834 habitantes.

La suspensión del pago de la deuda externa dio la oportunidad a Inglaterra, España y Francia de conseguir, nuevamente, un lugar hegemónico en México, y enviaron sus flotas para exigir su pago, llegando a Veracruz en enero de 1862. El 12 de febrero, a las cuatro de la tarde, fondeó en la bahía del Carmen el vapor de guerra francés "Le Granade", con la excusa desembarcaron armamentos en el mes de mayo. La lucha entre los adeptos a la causa conservadora y los fieles a la República de Juárez se hizo manifiesta, se convocó a una junta de autoridades y personas connotadas y, después de una votación, el Carmen

quedó en calidad de colonia francesa, los liberales tuvieron que exiliarse de la ciudad. Campeche organizó fuerzas para reconquistar la isla, las tropas de la intervención al mando de don Pedro Pucurul llegaron a Palizada y en San Joaquín libraron combate. Carmelitas leales dirigieron una proclama a los habitantes de la isla a resistir y defender la patria, entre los primeros se encontraba don Arturo Shields. En el Carmen la naturaleza vino en auxilio y la tripulación de "La Granade" falleció, en su totalidad, de fiebre amarilla, el único que se salvó fue el capitán Hoquart.

Campeche se constituyó en el último baluarte de los liberales en la península y después de violentos combates fueron dominados por las fuerzas imperialistas, dándose con ello la llegada al país de Maximiliano y Carlota. A fines de 1865, la emperatriz hizo un viaje a la península llegando al Carmen el 17 de diciembre a bordo del vapor Tabasco.

A principios de 1866, don Pablo Gracia y otros leales campechanos regresaron al Carmen, internándose por Tabasco, para reorganizar la liberación de Campeche. El 23 de abril de 1867 las fuerzas liberales, al mando de don Juan Carbo, y la flota, al mando de don Vicente Campan, entraron al Carmen a tomar la plaza, al conseguirlo les fue entregada por el prefecto político del territorio, don José María Ponce.

IV.4.2 Población

La dinámica poblacional del municipio Del Carmen, durante el periodo del año 1990 al año 2010, en intervalos de 5 años, indica unas tasas constantes de crecimiento de la población a excepción del periodo de 1995 al 2000. Del año 1990 al año 1995, el aumento en la población fue de 43,656 habitantes. Del año 1995 al año 2000, la disminución poblacional fue de 7,614 habitantes. Del año 2000 al año 2005, el aumento poblacional fue de 27,912 habitantes. Del año 2005 al año 2010, el aumento poblacional fue de 21,106 habitantes La curva demográfica del municipio ha sido principalmente durante este periodo (1990-2010), siendo el intervalo del año 1990 al año 1995, cuando este incremento poblacional ha sido más elevado.

Tabla IV-55. Población 1990-2010 del Carmen, Campeche

POBLACIÓN 1990-2010 CARMEN, CAMPECHE					
	1990	1995	2000	2005	2010

Hombres	68,251	90,768	86,219	99,738	110,317
Mujeres	67,783	88,922	85,857	100,250	110,777
Total	136,034	179,690	172,076	199,988	221,094

Notas: El INAFED construyo los intervalos de 5 años a partir de:

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEGI. Conteo de Población y Vivienda 1995.

INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

Fuente: INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta realizada en marzo del 2017.

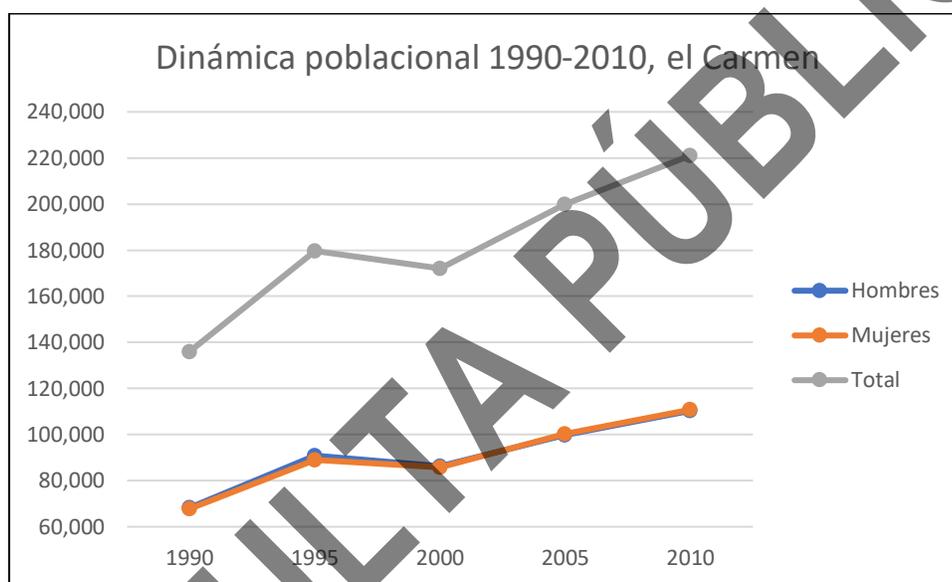


Gráfico 1. Dinámica poblacional 1990-2010, Del Carmen

Un dato importante a la hora de realizar el análisis demográfico de una zona determinada es la densidad de población. Entendemos por densidad poblacional al resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado. Este factor puede utilizarse como uno de los indicadores de las necesidades y actividades humanas, sobre todo en las zonas rurales, al interrelacionarse los factores demográficos junto con los recursos ecológicos y la comercialización de la agricultura. Un desequilibrio entre ellos puede ejercer una presión negativa sobre los recursos de la tierra y amenazar la sostenibilidad del medio natural.

La densidad de población en el municipio del Carmen fue de 14.91 habitantes por km² en el año 1995, 20 habitantes por km² en el año 2000, 23.2 habitantes por km² en el año 2005 y de 25.66 habitantes por km² en el año 2010. Expresada en tantos por ciento esta densidad poblacional, queda reflejado el aumento porcentual de la población del municipio respecto a la población del del estado al pasar del 25.42% en 1990 al 26.88 % en al año 2010.

Tabla IV-56. Densidad poblacional 1990-2010 del Carmen, Campeche

DENSIDAD POBLACIONAL 1990-2010 CARMEN, CAMPECHE					
	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población municipal (Hab/Km²)	No Disponible	14.91	20	23.2	25.66
% de población con respecto al estado	25.42	27.97	24.91	26.5	26.88

Fuente: INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal. Consulta realizada en marzo del 2017.



Gráfico 2. Densidad poblacional 1995-2010, Del Carmen

IV.4.3 Condición de habla indígena y español

La población total que habla lengua indígena en el municipio Del Carmen, según el Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), es de 629 habitantes, de los cuales 355 son hombres y 274 son mujeres.

De la población que habla alguna lengua indígena, 461 habitantes hablan español; 256 de ellos son hombres y 205 son mujeres. Así mismo, en el municipio existe una población total de 148,137 habitantes que no hablan lengua indígena.

Tabla IV-57. Condición de habla indígena y español del Carmen, Campeche

CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA Y ESPAÑOL, CARMEN, CAMPECHE			
Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	629	355	274
Habla español	461	256	205
No habla español	1	1	0
No especificado	167	98	69
Población que no habla lengua indígena	148,137	69,607	78,530
No especificado	681	321	360

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.3.1 Lenguas indígenas habladas en el municipio

Son 34 las lenguas indígenas que se hablan en el municipio del Carmen, según el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI. Estas lenguas indígenas son: Maya, Chol, Zapoteco, Náhuatl, Tzeltal, Chontal, Tzotzil, Zoque, Mixteco, Totonaca, Kanjobal, Mazateco, Popoluca, Mixe, Mame, Otomí, Tojolabal, Mazahua, Zapoteco Del Istmo, Huichol, Huave, Kekchi, Chinanteco, Huasteco, Otras Lenguas Indígenas De América, Mayo, Quiché, Yaqui, Aguacateco, Popoloca, Purépecha, Tlapaneco, Chuj, y Chichimeca Jonaz. Existe también una población de 295 habitantes que hablan alguna lengua indígena no especificada.

Las 5 lenguas indígenas más habladas en el municipio son:

- Maya, 967 hablantes
- Chol, 760 hablantes
- Zapoteco, 240 hablantes
- Náhuatl, 147 hablantes
- Tzeltal, 130 hablantes

Tabla IV-58. Lenguas indígenas habladas en el Carmen, Campeche

LENGUAS INDÍGENAS HABLADAS EN EL CARMEN, CAMPECHE			
Lengua indígena	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Maya	967	547	420
Chol	760	365	395
Lengua Indígena No Especificada	295	173	122
Zapoteco	240	133	107
Náhuatl	147	66	81
Tzeltal	130	67	63
Chontal	77	57	20
Tzotzil	74	49	25
Zoque	52	20	32
Mixteco	46	28	18
Totonaca	41	22	19
Kanjobal	18	8	10
Mazateco	14	6	8
Popoluca	12	6	6
Mixe	11	6	5
Mame	8	0	8
Otomí	7	4	3
Tojolabal	6	3	3
Mazahua	5	4	1
Zapoteco Del Istmo	5	2	3
Huichol	4	3	1
Huave	4	2	2
Kekchi	4	1	3
Chinanteco	3	1	2
Huasteco	3	3	0
Otras Lenguas Indígenas De América	2	1	1
Mayo	2	1	1
Quiché	1	1	0
Yaqui	1	1	0
Aguacateco	1	0	1
Popoloca	1	0	1
Purépecha	1	1	0

LENGUAS INDÍGENAS HABLADAS EN EL CARMEN, CAMPECHE			
Tlapaneco	1	0	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.4 Migración

La migración es el cambio de residencia de manera temporal o definitiva, cuando una persona deja el municipio, el estado o el país donde reside para residir en otra entidad federativa, en otro país.

La población total del municipio del Carmen, nacida en la entidad federativa es de 138,867 habitantes. La población total nacida en otra entidad federativa es de 70,411 habitantes, la población total nacida en Estados Unidos de América es de 292 habitantes, y la población total nacida en otros países es de 842 habitantes.

Tabla IV-59. Población por lugar de nacimiento, del Carmen, Campeche

POBLACIÓN POR LUGAR DE NACIMIENTO, DEL CARMEN, CAMPECHE			
Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	138,867	68,724	70,143
En otra entidad federativa	70,411	35,776	34,635
En los Estados Unidos de América	292	162	130
En otro país	842	405	437
No especificado	10,682	5,250	5,432
Total	221,094	110,317	110,777

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.5 Educación

IV.4.5.1 Analfabetismo

La población analfabeta, de 15 años y más, el Carmen es de 8,416 habitantes, representando el 5.41% dentro del municipio. La población analfabeta masculina, de 15 años y más, es de 3,563 habitantes y representa el 4.62% en relación a la población masculina. La población

analfabeta femenina, de 15 años y más es de 4,853 habitantes, y representa el 6.18% en relación a la población femenina.

Tabla IV-60. Población analfabeta, del Carmen, Campeche

Población de 15 años y más, analfabeta, 2010			
	Total	Analfabeta	%
Hombres	77,097	3,563	4.62
Mujeres	78,471	4,853	6.18
Total	155,568	8,416	5.41

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.5.2 Escolaridad

El grado promedio de escolaridad en el municipio del Carmen es de 9.1 años. El grado promedio de escolaridad en hombres es de 9.31 años y el grado promedio de escolaridad en mujeres es de 8.9 años.

Tabla IV-61. Grado de escolaridad, del Carmen, Campeche

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, SEGÚN GRADO DE ESCOLARIDAD, 2010			
	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	9.1	9.31	8.9

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.6 Actividad económica

La población económicamente activa en el municipio del Carmen es de 89,324 habitantes, de los cuales 61,456 son hombres y 27,868 son mujeres. La población no económicamente activa del municipio es de 76,932 habitantes, de los cuales 20,864 son hombres y 56,068 son mujeres.

De la población económicamente activa, 86,138 habitantes se encuentran ocupados; 58,856 son hombres y 27,282 son mujeres. La población desocupada es de 3,186 habitantes, 2,600 son hombres, mientras que 586 son mujeres.

Tabla IV-62. Población por condición de actividad económica, del Carmen, Campeche

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	89,324	61,456	27,868	68.8	31.2
Ocupada	86,138	58,856	27,282	68.33	31.67
Desocupada	3,186	2,600	586	81.61	18.39
Población no económicamente activa	76,932	20,864	56,068	27.12	72.88

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.6.1 Principales actividades productivas¹⁶

El Carmen es un lugar que pertenece al estado de Campeche y destaca por la buena economía que ha logrado desarrollar con el tiempo, gracias a que sus habitantes son activos y han sabido aprovechar los recursos que tiene su región, además del clima y las características del suelo. Su economía también ha contribuido a la mejora de todo su estado, así como del país en general. Sus recursos naturales son los que figuran en primer lugar, en donde hace mucho tiempo se inició con la bonanza derivada de la explotación del palo de tinte y del chicle, después se dio la pesca del camarón. En la actualidad, Ciudad del Carmen es considerada como uno de los lugares de mayor importancia en el estado,

¹⁶ <http://www.municipios.mx/campeche/carmen/>

debido a que tiene una excelente posición geográfica, lo que contribuye a continuar mejorando económicamente, además de generar el famoso petróleo.

Cabe decir que el petróleo se extrae de la Sonda de Campeche, teniendo como principal base de operaciones a Ciudad del Carmen, esto hace que sea un lugar de gran interés siendo un centro donde se requieren de servicios complementarios para las actividades de exploración y producción de crudo que desarrolla la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX), cuenta con más de 100 plataformas marítimas en las que viven aproximadamente 5,000 personas. Cabe decir que otras actividades que se practican en la región está la agricultura en el ramo agropecuario con la producción de arroz, hortalizas, chile, plátano, mango y coco. La ganadería con la producción de ganado bovino, debido a las grandes extensiones de terreno que se emplean para ello, otra actividad es la minería en donde existe una compañía minera que está operando en distintas etapas del proceso de explotación.

Otro sector que ha contribuido al desarrollo económica de Ciudad del Carmen es la industria, albergando más de 200 empresas y profesionales organizados por actividad empresarial, con categorías como automatización industrial, aire acondicionado, industria alimentaria, ingeniería, proveedores de energía, entre otros.

Las principales actividades económicas del municipio por sector son:

- **Sector primario:** Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
- **Sector secundario:** Manufacturera, Construcción, Electricidad y Agua
- **Sector terciario:** Comercio, Transporte y Comunicaciones, Turismo, Administración pública

IV.4.7 Vivienda y urbanización

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, en el municipio del Carmen, existen un total de 59,017 viviendas habitadas, de las cuales 58,990 son viviendas particulares, mientras que 27 viviendas son colectivas.

De las viviendas particulares habitadas 55,990 viviendas son "Casa", 438 viviendas son "Departamento en edificio", 963 son "viviendas o cuartos en vecindad", 8 son "viviendas o cuartos en azotea", 19 viviendas son "Local no construido para habitación", 6 viviendas

son "Vivienda Móvil" , 3 viviendas son "Refugio" , y 1,072 viviendas particulares habitadas tienen un estatus no especificado. El número de viviendas colectivas habitadas es de 27.

Tabla IV-63. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, del Carmen, Campeche

VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE VIVIENDA, 2010		
Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total, viviendas habitadas*	59,017	100
Vivienda particular	58,990	99.95
Casa	55,851	94.64
Departamento en edificio	438	0.74
Vivienda o cuarto en vecindad	963	1.63
Vivienda o cuarto en azotea	8	0.01
Local no construido para habitación	19	0.03
Vivienda móvil	6	0.01
Refugio	3	0.01
No especificado	1,702	2.88
Vivienda colectiva	27	0.05

Notas: *Incluye viviendas particulares y colectivas.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

El total de ocupantes en viviendas habitadas en el municipio del Carmen es de 221,078 habitantes, de los cuales 220,581 habitan en viviendas particulares, mientras que 497 habitan en viviendas colectivas.

De los residentes en viviendas particulares, 211,087 habitantes ocupan el tipo de vivienda "Casa", 1,251 habitantes ocupan el tipo de vivienda "Departamento", 2,863 habitantes ocupan el tipo "Vivienda o cuarto en Vecindad", 24 habitantes ocupan el tipo "Vivienda o cuarto en azotea", 39 habitantes ocupan el tipo "Locales no construidos para habitación", 23 habitantes ocupan el tipo "Vivienda Móvil", y 7 habitantes ocupan la vivienda tipo "Refugio".

El promedio de ocupantes, en el municipio de del Carmen, es de 3.8 habitantes por vivienda.

Tabla IV-64. Ocupantes en viviendas, del Carmen, Campeche

OCUPANTES EN VIVIENDAS, 2010, CARMEN, CAMPECHE		
Tipos de vivienda	Ocupantes	%
Viviendas habitadas	221,078	100.00
Viviendas particulares	220,581	99.78
Casa	211,087	95.48
Departamento	1,251	0.57
Vivienda o cuarto en vecindad	2,863	1.3
Vivienda o cuarto en azotea	24	0.01
Locales no construidos para habitación	39	0.02
Vivienda móvil	23	0.01
Refugio	7	0
No especificado	5,287	2.39
Viviendas colectivas	497	0.22
Promedio de ocupantes por vivienda	3.8	No Aplica

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En el municipio del Carmen, de las viviendas particulares habitadas, 2,673 cuentan con piso de tierra, 29,359 viviendas cuentan con piso de cemento o firme, y 25,390 viviendas cuentan con piso de madera, mosaico u otro material.

Las viviendas particulares habitadas que cuentan con techo de material de desecho o lámina de cartón son 803; las viviendas con techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil son 25,528; las viviendas que cuentan con techo de teja o terrado con vigería son 315, y las viviendas que cuentan con techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla 33,611.

Las viviendas que cuentan con pared de material de desecho o lámina de cartón son 362; las viviendas con pared de embarro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma son 3,377; las viviendas con pared de madera o adobe son 5,866; y las viviendas con pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto son 50,697.

Tabla IV-65. Características en materiales de construcción en viviendas, del Carmen, Campeche

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR CARACTERÍSTICAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, 2010		
Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Piso de tierra	2,673	4.64
Piso de cemento o firme	29,359	50.95
Piso de madera, mosaico u otro material	25,390	44.06
Piso de material no especificado	206	0.36
Techo de material de desecho o lámina de cartón	803	1.32
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	25,528	42.09
Techo de teja o terrado con vigería	315	0.52
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	33,611	55.42
Techo de material no especificado	388	0.64
Pared de material de desecho o lámina de cartón	362	0.6

VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR CARACTERÍSTICAS EN MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, 2010

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas	%
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	3,377	5.57
Pared de madera o adobe	5,866	9.67
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	50,697	83.59
Pared de material no especificado	343	0.57

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.4.8 Derechohabiencia a servicios de salud

En el municipio de del Carmen, la población derechohabiente a servicios de salud es de 161,588 habitantes; de éstos, 78,327 son hombres y 83,261 son mujeres.

Por su parte, la población no derechohabiente a servicios de salud en el municipio es de 53,674 habitantes, de los cuales, 29,043 son hombres y 24,631 son mujeres.

Tabla IV-66 Derechohabiencia a servicios de salud, del Carmen, Campeche

DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD				
	Población total	Condición de derechohabiencia		
		Derechohabiente	No derechohabiente	No especificado
Hombres	110,317	78,327	29,043	2,947
Mujeres	110,777	83,261	24,631	2,885
Total	221,094	161,588	53,674	5,832

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De la población derechohabiente en el municipio, 78,201 habitantes son derechohabientes en el IMSS, 6,270 habitantes son derechohabientes en el ISSSTE, 211 habitantes acceden al servicio de salud por parte del ISSSTE Estatal, 54,767 habitantes acceden al servicio de salud por parte de PEMEX, Defensa o Marina, 20,235 habitantes son derechohabientes del seguro

popular y 2,608 habitantes son derechohabientes a servicios de salud en instituciones privadas.

Tabla IV-67 Tipo de derechohabiencia a servicios de salud, Del Carmen.

POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO, 2010							
	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular	Institución privada	Otra institución
Hombres	39,124	2,744	100	25,340	9,977	1,295	538
Mujeres	39,077	3,526	111	29,427	10,258	1,313	546
Total	78,201	6,270	211	54,767	20,235	2,608	1,084

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

CONSULTA PÚBLICA

IV.5 Diagnóstico ambiental

IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Para realizar un diagnóstico ambiental del SAR y área de influencia del proyecto plasmando los diferentes componentes del ambiente previo a la ejecución del Parque Fotovoltaico se ha realizado un inventario ambiental.

IV.5.2 inventario ambiental

La zona en donde se desarrollará el Proyecto es una zona conservada por presiones demográficas, agrícolas y pecuarias, que se ven reflejados principalmente en la cobertura vegetal.

Como un primer paso en el análisis e interpretación de la calidad actual de los factores que conforma el inventario ambiental, se procede 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 presentes susceptibles de ser impactados por el Proyecto.

Tabla IV-68 Componentes ambientales susceptibles a ser impactados

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	1. Cantidad
			2. Calidad
		SUELO	3. Calidad
			4. Erosión
			5. Compactación
		AIRE	6. Calidad
			7. Ruido
		PAISAJE	8. Visibilidad
			9. Calidad
			10. Alteración o fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	11. Diversidad
			12. Abundancia
		FAUNA	13. Hábitat
			14. Anfibios y Reptiles
			15. Aves

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR
			16. Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIOECONÓMICO			17. Actividades comerciales
			18. Generación de empleos

VALORACIÓN DE LOS COMPONENTES

Para valorar la calidad del ambiental de cada factor o componente, **sin Proyecto**, se utilizó la metodología propuesta por Battelle Columbus (1973), la cual inicialmente ha sido enfocada a estructuras hidráulicas, pero que puede aplicarse a otro tipo de proyectos mediante la modificación de los componentes y sus unidades de importancia. En este caso se consideraron 17 factores dentro de 7 componentes.

Para calcular el **índice de calidad ambiental**, la metodología sugiere que a cada parámetro se le asigne un valor de **1 al valor óptimo y un valor de 0 al valor pésimo**. En este caso se planteó la subdivisión de los valores de calidad entre 0 y 1, quedando de la siguiente forma:

Tabla IV-69 Rangos de Calidad de los parámetros

NIVEL	CALIDAD
1	OPTIMA
0.75	
0.5	MEDIA
0.25	BAJA
0	

Tabla IV-70 Valoración de los componentes ambientales

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
MEDIO FISICO	MEDIO ABIOTICO	AGUA	Cantidad	0.75	En el área del proyecto se tiene registro de canales de desagüe y jagüeyes ambos de tipo artificial, aunando esto, la disponibilidad del recurso es alta debido a que el promedio de lluvias durante el año es alto permitiendo así el abastecimiento de agua en el AP. Acorde a las características fisiográficas e hidrológicas del AP, se presentan un escurrimiento de tipo intermitente, varios de tipo artificiales como canales de desagüe y jagüeyes colocados anteriormente por los lugareños. La disponibilidad de este recurso es alta.
			Calidad	0.75	La calidad del recurso puede verse afectada por factores tanto 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 se observaron pocos asentamientos humanos, que no afectan la calidad del agua.
		SUELO	Calidad	0.75	La generación de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de manejo especial (RME) y residuos peligroso (RP), 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 (CRETIB), en

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
					<p>estado líquido son los más susceptibles a generar una contaminación del suelo debido a que se infiltran 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.</p> <p>Dentro del área del proyecto no se detectó la presencia de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y/o peligroso.</p>
			Erosión	0.75	<p>La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos secos y sin vegetación. El área del proyecto cuenta con vegetación natural con características propias de la zona agrícola y vegetación secundaria de bosque tropical subcaducifolio, además el AP no existe una pendiente mayor a 5% por lo que el índice de erosión de suelo es bajo.</p>
			Compactación	0.75	<p>La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa densificación a medida que el aire se desplaza de los poros entre los granos del suelo, en el área del proyecto se observaron parcelas dedicadas a la agricultura y actualmente es utilizada para la ganadería, por lo que el suelo no ha sido compactado significativamente.</p>

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
		AIRE	Calidad	0.75	La calidad del aire es una forma de medir las condiciones del aire en espacios interiores, en el AP al haber escasa presencia de asentamientos humanos y/o poblaciones, tránsito de vehículos automotores, la calidad del aire se encuentra con una calidad óptima.
			Ruido	0.75	En el área del proyecto no existen fuentes de generación de ruido dada la escasa presencia de casas y a la baja circulación de vehículos que transitan en la zona. El ruido en algunas zonas está producido por el uso de maquinaria como tractores utilizados para el mantenimiento de parcelas.
		PAISAJE.	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión ente el observador y el paisaje. En el AI se caracteriza por pendientes suaves (entre 5 y 7 %) propias de llanura aluvial costera. 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, son terrenos usados anteriormente para la agricultura, en su mayoría para la siembra de arroz y

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
					actualmente para pastoreo. El proyecto al estar ubicado en un área para pastoreo le resta calidad al paisajismo.
			Alteración	0.5	La alteración del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad de este, es decir que un paisaje tiene menos alteración cuando la presencia de elementos antrópicos (edificios, carreteras, cultivos poblados, etc.) es menor o nula, atendiendo a esto podemos inferir que el paisaje del AP ya está impactado ya que existen elementos de origen antrópico como áreas que fueron utilizadas para cultivo, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona.
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del área del proyecto la mayor parte de la superficie está cubierta por agricultura de riego anual y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Se registro dentro del SAR y AP 21 familias.
Abundancia			0.5	Para el SAR se registró la zona agrícola de pastizal, agricultura de temporal y permanente y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Dentro del AP la mayoría de la mayor abundancia se encuentra dentro de los manchones con vegetación natural.	
FAUNA.		Hábitat	0.5	Debido a las actividades de origen humano, como habilitado del suelo para parcelas agrícolas y de pastoreo, así como la apertura de canales de riego son los principales elementos por los que el hábitat natural del área del proyecto ha sido modificado. No obstante, la fauna se ha adaptado a las	

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
					condiciones actuales permaneciendo aún algunas especies en esta zona.
			Aves	0.75	Dentro del área del proyecto se registraron especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies registradas son, <i>Amazona oratrix</i> , (Loro cabeza amarilla) con estatus de Peligro de Extinción (P) y cinco especies <i>Mycteria americana</i> (Cigüeña Americana), <i>Tigrisoma mexicanum</i> (Garza tigre mexicana), <i>Cathartes burrovianus</i> (Zopilote sabanero), <i>Eupsittula nana</i> (Perico pecho sucio) y <i>Passerina ciris</i> (Colorin siete colores) con estatus protección especial (Pr).
			Anfibios y Reptiles.	0.75	En el área del proyecto existen canales de riego o de desagüe en donde habitan especies de anfibios y reptiles. Dentro del SAR y AP se obtuvieron avistamientos de 12 especies de reptiles y anfibios, las especies registradas conforman un 23% del potencial en sitio, dentro del AP se registraron 2 de las especies se encuentran bajo la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, un reptil en categoría de Protección especial (Pr) <i>Crocodylus moreletii</i> (Cocodrilo de pantano) y un anfibio catalogado como endémica y en estatus de protección especial (Pr), <i>Lithobates brownorum</i> (Rana Leopardo).
			Mamíferos	0.75	Los mamíferos registrados durante los muestreos en el SAR y AP corresponden al 10% de las especies potenciales para la zona. Se avisto dentro del AP, en el camino de acceso, en la

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
					zona forestal, una especie que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran bajo la categoría de Peligro de Extinción, la especie registrada es <i>Alouatta pigra</i> (Mono aullador). En el área del SAR se encontraron especies que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran en estatus de peligro de extinción: el Viejo de monte (<i>Eira barbara</i>), y el Tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>).
MEDIO SOCIOECONÓMICO			Actividades comerciales	0.5	Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, por ejemplo, son continuas a lo largo de la vida del parque.
			Generación de empleos	0.25	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.

CONSULTA PÚBLICA

➤ METODOLOGÍA

1. Cada parámetro representa solo una parte del componente ambiental y a su vez del medio ambiente, por lo que es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se pueden contemplar en conjunto y, además ofrezca una imagen coherente de la situación al hacerlo. Con este fin se atribuye a cada parámetro un peso o índice ponderal expresado en forma de **"Unidades de Importancia (UI)"**. Para la valoración se asignaron un total de 225 unidades de importancia.
2. Para conocer de manera integral la calidad de cada parámetro y 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 parámetros y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

La fórmula para el cálculo de las unidades de impacto ambiental es:

$$UIA = (CA)_i * X * (UI)_i$$

Dónde:

UIA: Unidades de Importancia Ambiental

(CA) *i*: Valor de la calidad de cada parámetro

(UIP) *i*: Unidades de importancia de cada parámetro.

3. Para conocer de manera integrada la calidad de los componentes, 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 parámetros y por lo tanto el total de sus unidades de importancia.

$$Calidad\ del\ componente = \frac{(UIA\ del\ componente) * (100)}{(UI\ del\ componente)}$$

En la siguiente tabla se muestra los resultados de los cálculos de la valoración de la calidad de cada componente y factores ambientales.

Tabla IV-71 Valoración de la calidad de los componentes ambientales Sin Proyecto.

Componente ambiental	FACTOR	Calidad	Unidades de importancia		UIA		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad
AGUA	1. Cantidad	0.75	15	30	11.25	22.5	75.00
	2. Calidad	0.75	15		11.25		
SUELO	3. Calidad	0.75	15	40	11.25	30	75.00
	4. Erosión	0.75	15		11.25		
	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	55	7.5	37.5	68.18
	14. Anfibios y Reptiles	0.75	15		11.25		
	15. Aves	0.75	15		11.25		
	16. Mamíferos no voladores	0.75	10		7.5		
SOCIOECONÓMICO	17. Actividades comerciales	0.5	10	55	5	7.50	37.50
	18. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		11.5	225	205	145	137.5	401.52

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 optima respectivamente.

Tabla IV-72 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-73 Calidad de cada Componente

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	75.00	Media Alta
SUELO	75.00	Media Alta
AIRE	75.00	Media Alta
PAISAJE	58.33	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	68.18	Media Alta
MEDIO SOCIOECONÓMICO	37.50	Media-baja

IV.5.3 Conclusión

El área del proyecto se valora como un ecosistema alterado por actividades antropogénicas como la agricultura y el pastoreo. Según los datos tomados de la capa de Usos de suelo y Tipo de vegetación, Serie VI de INEGI, el área del proyecto está cubierta por un uso de suelo agrícola (99.52%) y sólo una pequeña parte por remanentes asilados de vegetación natural (0.48 %).

En el área del proyecto se avistaron especies de flora y fauna, mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial (Pr), especie amenazada (A), especie en peligro (P). Una de las especies con más abundancias dentro del área del

proyecto es el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), que se ha adaptado a los canales de desagüe y jagüeyes artificiales para establecerse.

El avistamiento de aves es alto ya que ciertas especies se alimentan de semillas (ejem. *S. torquelo*, *V. jacarina*, *P. cyanea*), por lo que su hábitat es en la zona agrícola de donde obtienen su alimento, sin embargo, este uso de suelo se encuentra también distribuido en la mayoría de la superficie del SAR. De igual forma dentro del AP se encontró la especie de Loro Cabeza Amarilla (*Amazona oratrix*) catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en Peligro de Extinción, los avistamientos de esta especie fueron sobrevolando el AP y perchándose en copas arbóreas en el SAR.

Con respecto a los mamíferos se obtuvo el avistamiento del mono aullador (*Alouatta pigra*) dentro del AP, en específico en el área destinada al camino de acceso.

En general para la realización del proyecto no se alterarán zonas conservadas, ya que en su mayoría el AP estuvo destinado a la agricultura.

La calidad de los componentes presentes en el AP va de Medio a Medio Alto, sin embargo, es importante aclarar que en este caso los resultados de la valoración fueron sesgados, de forma no intencional, por la presencia de remanentes de vegetación natural en donde se presenta la mayor parte de la diversidad y riqueza biológica presente en el AP.

CAPITULO V

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

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

V	IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	V-2
V.1	Identificación de impactos	V-3
V.1.1	Identificación de impactos ambientales.....	V-7
V.2	Valoración de los impactos	V-9
V.3	Indicadores de impacto	V-14
V.4	Caracterización de los impactos	V-17
V.5	Resultados de la matriz causa-efecto	V-18
V.6	Resultados de la valoración de impactos	V-21
V.7	Descripción de los impactos identificados	V-26
V.7.1	Descripción de los impactos del componente agua.....	V-26
V.7.2	Descripción de los impactos del componente Suelo.....	V-28
V.7.3	Descripción de los impactos del componente Aire.....	V-30
V.7.4	Descripción de los impactos del componente Flora.....	V-32
V.7.5	Descripción de los impactos del componente Fauna.....	V-33
V.7.6	Descripción de los impactos del componente Paisaje.....	V-38
V.7.7	Descripción de los impactos del componente Socioeconómico.....	V-39
V.8	Impactos residuales e impactos acumulativos	V-40
V.9	Evaluación de efectos acumulativos, sinérgicos y residuales de los proyectos	V-44
V.9.1	Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales.....	V-44
V.9.2	Metodología para impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales	V-45
V.9.3	Etapa 1, Identificación de los recursos y receptores del proyecto	V-46
V.9.4	Etapa 2. Definir Límites geográficos y temporales.....	V-46
V.9.5	Etapa 3. Identificación de impactos y proyecciones de otros proyectos/actividades y eventos medioambientales en el área de interés externos al proyecto.....	V-47
V.9.6	Etapa 4. Definir el nivel de detalle de la evaluación	V-47
V.9.7	Etapa 5. Confirmación de la Línea base.....	V-47
V.9.8	Etapa 6. Identificar y ponderar las relaciones de causa y efecto entre otras actividades o acciones del proyecto propuesto y los eventos medioambientales	V-48
V.9.9	Etapa 7. Ponderar la Sensibilidad/ Vulnerabilidad/ Importancia, magnitud y significancia.	V-48
V.10	Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales	V-49
V.10.1	Impactos Acumulativos	V-55
V.10.2	Impactos Sinérgicos.....	V-64
V.10.3	Impactos Residuales	V-66
V.10.4	Conclusiones	V-71
V.10.5	Recomendaciones	V-72

V IDENTIFICACION, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

La identificación y valoración de los impactos ambientales ligados al desarrollo de todas las etapas del proyecto "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" 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 en 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 el "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**", 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.

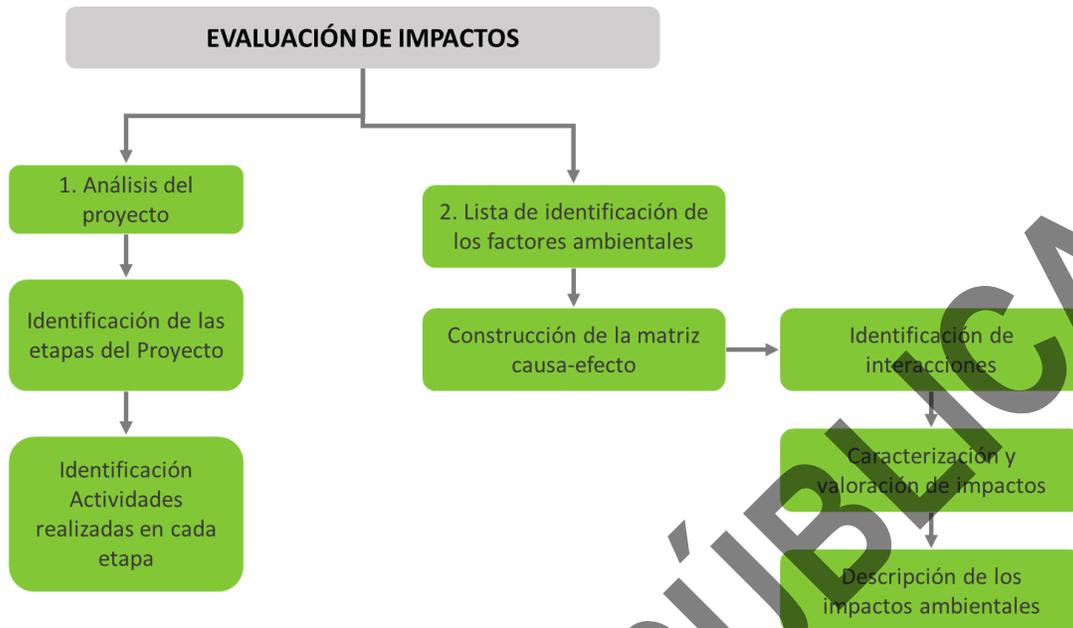


Figura V-1 Metodología general de identificación y descripción de impactos ambientales

En términos prácticos para la evaluación de impacto ambiental, 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 le 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
MEDIO FÍSICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Cantidad
			Calidad
		SUELO	Calidad
			Estructura
		AIRE	Calidad
			Ruido
		PAISAJE	Visibilidad
			Calidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Alteración
			Diversidad
		FAUNA	Abundancia
			Hábitat
			Anfibios y Reptiles
			Aves
			Mamíferos no voladores
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Actividades comerciales	
		Empleo	

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. Es importante mencionar que solo se evaluaron las etapas en donde se generarán impactos, es por esa razón no se evaluaron las actividades previas a la preparación del sitio y por lo tanto no se incluyen las actividades presentadas en el cronograma del Capítulo II de la presente manifestación. La energía concentrada del proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" será transmitida al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) de la Comisión Federal de Electricidad. En la siguiente tabla se muestran las etapas identificadas y sus actividades correspondientes:

Tabla V-2 Etapas y actividades del proyecto "Parque Fotovoltaico Iscali Solar"

ETAPA	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Desmante de las superficies requeridas
	Limpieza del sitio
Construcción	Preparación del camino de acceso
	Nivelación y/o movimiento de tierras, rellenos y remoción de estructuras
	Instalación de oficinas provisionales
	Preparación de caminos internos
	Instalación de Vallado y Sistema de seguridad
	Excavaciones y zanjas
	Cimentación y construcción
	Transporte y acopio de materiales e infraestructura
	Hinca y trazo de las estructuras de soporte de los paneles
	Montaje de paneles solares
	Instalación de cableado, conexiones eléctricas y sistema de tierras
	Instalación de inversores
	Instalación del sistema SCADA y estación meteorológica
Línea de interconexión	
Generación de energía eléctrica (pruebas)	
Operación y mantenimiento	Generación de energía eléctrica
	Transporte y evacuación de la energía eléctrica producida
	Mantenimiento preventivo de paneles y equipos
	Mantenimiento de caminos
	Control de malezas al interior del perímetro del parque

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 ubicaron de manera horizontal, formando así una matriz capaz de identificar 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.

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 "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" 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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar".

Tabla V-3 Impactos ambientales identificados para el proyecto

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración
		Modificación de los patrones de escurrimiento
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial
		Contaminación por residuos peligrosos
	Estructura	Pérdida del suelo por erosión hídrica
		Pérdida del suelo por erosión eólica
		Compactación del suelo
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes
		Generación de polvos
	Ruido	Generación de ruido por maquinaria y/o camiones
FLORA	Diversidad	Disminución de la diversidad de especies
	Abundancia	Disminución de 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
	Mamíferos no voladores	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad

COMPONENTE	FACTOR	IMPACTO AMBIENTAL
	Calidad	Disminución de elementos bióticos
	Alteración	Presencia de elementos no naturales
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Generación de empleos	Generación de empleos
	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios

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 **Parque Fotovoltaico "Iscali Solar"**.

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</p>	Puntual 1
			Parcial 2
			Extenso 4
			Total 8
			Crítica (+4)

Término	Clave	Descripción	Valoración
		<p>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>	
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
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>	Corto plazo 1
			Medio plazo 2
			Largo plazo 3
			Irreversible 4

Término	Clave	Descripción	Valoración
		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.	
Sinergia	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 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 sinérgico 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.	Sin sinérgico 1
			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	Irregular y discontinuo 1
			Periódico 2

Término	Clave	Descripción	Valoración
		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).	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: $I = \pm [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	

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 ³
		Volumen de escurrida	Relación ha/m ³
		Escurrecimientos presentes	Número de escurrecimientos
	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
		Toneladas por hectárea al año	Relación Ton/ha/año
	Estructura	Señales de erosión en el terreno	Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
		Espacio entre partículas	m ²
AIRE	Calidad	Emisión de contaminantes diaria	Buena - Mala Apreciable - inapreciable
		Número de máquinas trabajando	
	Ruido	Decibeles por encima de los niveles naturales del sitio	dB (decibeles)
PAISAJE	Visibilidad	Superficie de la cenca visible al proyecto	m ²
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
	Fragilidad/alteración	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

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición	
		Superficie de los corredores biológicos o áreas con vegetación	Área (m ²)	
		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 ²	
	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 ²)	
	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 ²)	
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	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 229 interacciones para el medio físico, medioambiental y el medio socioeconómico.

Del total de interacciones, el componente fauna es el componente en el que se observa un 25% de incidencias negativas durante la ejecución del proyecto, debido en gran medida 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.

El medio socio-económico es el componente en el que se observa un mayor número de incidencias positivas (19%), debiéndose principalmente al incremento en la derrama económica y a la generación de empleos.

El componente paisaje se verá afectado en un 17%, a causa de su vulnerabilidad que es consecuencia de la disminución de elementos bióticos por el cambio de uso de suelo en una pequeña superficie del área del proyecto (3.6466 ha) y el incremento en estructuras y actividades antropogénicas.

Un 11% se encuentra representado por el componente suelo a causa de las actividades de desmonte y despalme, así como el cambio de uso de suelo en una pequeña fracción del área del proyecto (3.6466 ha) 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). Para la implementación del proyecto se contemplan actividades que propiciarán dicha erosión, como pérdida de suelo superficial, remoción de vegetación, compactación, etc. por lo que el grado de impacto al componente suelo queda en el cuarto puesto.

Respecto al componente agua (10%), 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 su cobertura debido a actividades de desmonte y despilme, 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 AnexoC05_Matriz de impactos.

CONSULTA PÚBLICA

Incidencias por factor

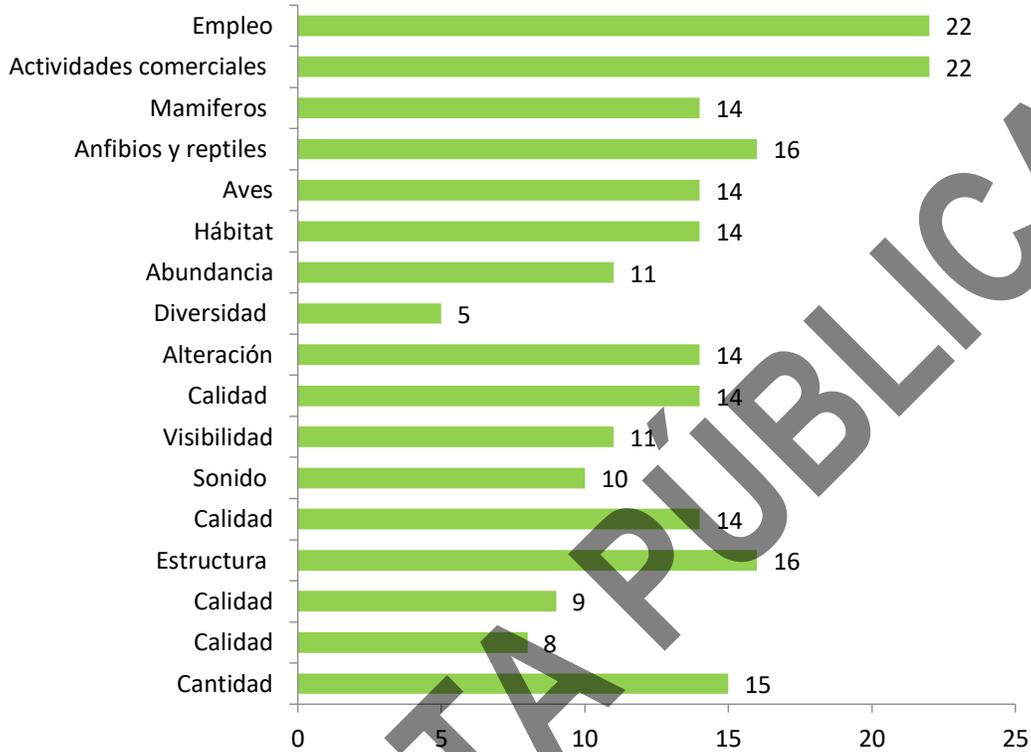


Figura V-2 Interacciones por factor.

Resultado ponderado

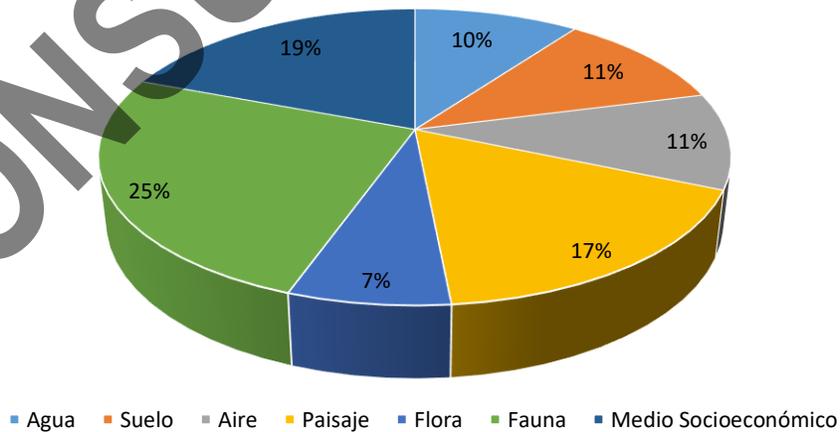


Figura V-3 Interacciones por componente ambiental.

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 (15%) y la operación y mantenimiento (15%). En la siguiente gráfica se muestra la distribución de las interacciones por cada etapa del proyecto.

IMPACTOS NEGATIVOS POR ETAPA

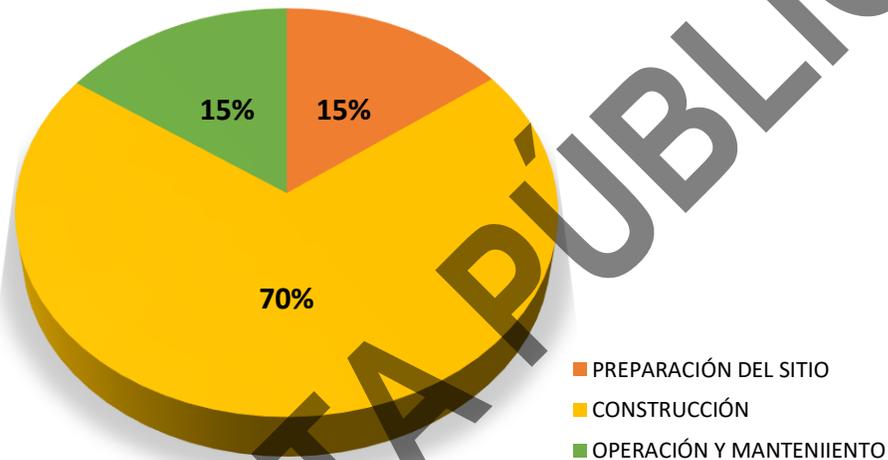


Figura V-4 Incidencias por etapa del proyecto.

V.6 Resultados de la valoración de impactos

Una vez identificados y descritos los posibles impactos por generar a consecuencia del desarrollo del proyecto **Parque Fotovoltaico "Iscali Solar"** 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 AnexoC05_Matriz de impactos. 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
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración	Moderado	Moderado	Moderado
		Modificación a los patrones de escurrimiento	Moderado	Moderado	Moderado
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos	Moderado	Moderado	Irrelevante
		Contaminación por residuos peligrosos	Moderado	Moderado	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	Moderado	Moderado	Moderado
		Contaminación por residuos sólidos urbanos	Moderado	Moderado	Moderado
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	Moderado	Moderado	Moderado
		Perdida de suelo por erosión hídrica	Moderado	Moderado	Moderado
		Compactación del suelo	Moderado	Moderado	Moderado
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	Moderado	Moderado	Irrelevante
		Generación de polvos	Moderado	Moderado	Irrelevante
	Sonido	Generación de ruido	Moderado	Moderado	Irrelevante
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	Moderado	Moderado	Severo
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	Moderado	Moderado	Moderado
	Alteración	Presencia de elementos no naturales	Moderado	Moderado	Moderado
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	Moderado	Moderado	Moderado
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	Moderado	Moderado	Moderado

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Hábitat	Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Severo	Severo	Moderado
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Moderado	Moderado	Moderado
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad Y abundancia de las especies	Severo	Severo	Moderado
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	Severo	Severo	Moderado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	Moderado	Moderado	Moderado
	Empleo	Aumento en los empleos	Moderado	Moderado	Moderado

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-6. Resumen de las categorías de los impactos ambientales.

Categoría del impacto	Número de impactos
Irrelevante	4
Moderado	58
Severo	7
Crítico	0
Total	69

Categorización de Impactos negativos

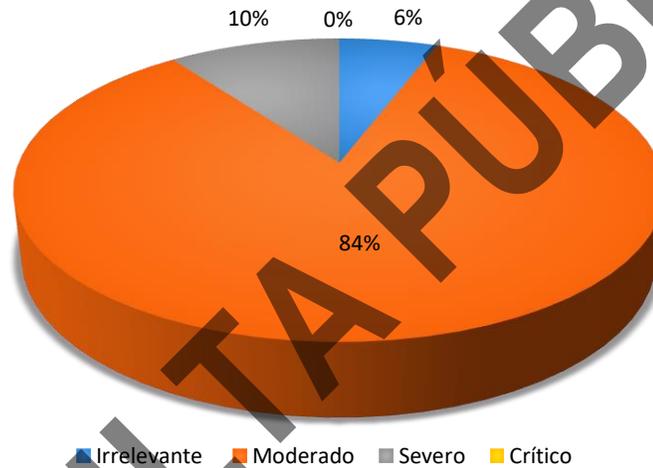


Figura V-5 Tipos de impactos.

En la gráfica anterior se puede observar que del total de impactos ambientales detectados por la implementación del proyecto, únicamente el 10% de ellos fueron valorizados como impactos severos, el 84% del total de los impactos están valorizados como moderados y el 6% como irrelevantes.

La siguiente gráfica muestra los componentes ambientales en los que se presentarán los impactos ambientales:

Categorización de Impactos negativos

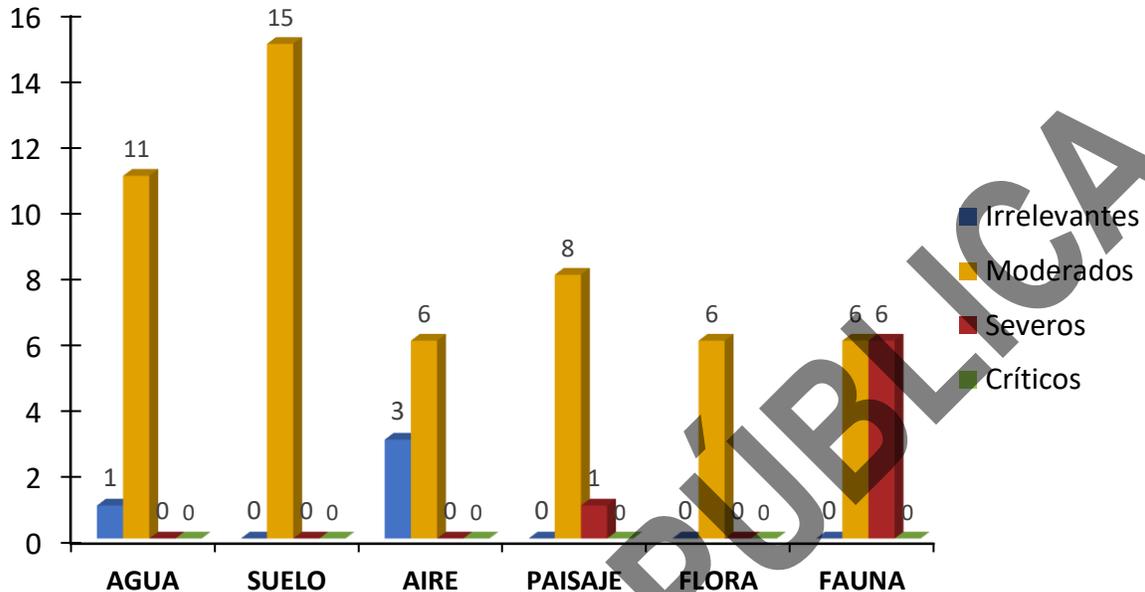


Figura V-6 Número de impactos en función de los componentes ambientales. Los impactos ambientales se categorizaron en irrelevantes, moderados, severos y críticos.

Se observa que los componentes fauna y paisaje son los que se encuentran más vulnerables en la implementación del proyecto, ya que presentan mayor número de impactos ambientales valorizados como severos (fauna 6 y paisaje 1). El 84% de los impactos se catalogaron como impactos moderados, de los cuales 15 recaen en el factor suelo, 11 en el factor agua, 8 en el factor paisaje, y 6 en los factores aire, flora y fauna.

El 6% de los impactos se clasificaron como impactos irrelevantes, de los cuales 3 recaen en el factor aire y por último el 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 únicamente en una porción de 3.6466 ha de la superficie del proyecto

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 los impactos del componente agua

Para el caso del componente agua, se identificaron cuatro principales impactos, que pueden variar a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, dichos impactos se describen en la siguiente tabla.

Componente: Agua	
Factor: Cantidad	
Etapas: Preparación y Construcción	
Impacto: Disminución en la capacidad de infiltración	El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo y la presencia de materia orgánica en el mismo, así como de la presencia de vegetación y su cobertura, es por ello que con las actividades de desmonte de vegetación forestal de tipo vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia para una superficie aproximada en el camino de acceso de 3.6466 ha, podría reducirse la capacidad de infiltración por acción del escurrimiento y evaporación. La limpieza del sitio considerada dentro de las actividades de la etapa de preparación del sitio para toda la superficie del
Categoría: Moderado	

	<p>proyecto también podría tener como consecuencia la reducción de la capacidad de infiltración.</p> <p>Sin embargo, el impacto se evaluó como moderado debido a que la superficie con vegetación forestal de mayor relevancia ecológica es meramente mínima en comparación con la superficie de ocupación del proyecto.</p>
<p>Impacto: Modificación de los patrones de escurrimiento</p>	<p>Acorde a las características fisiográficas e hidrológicas del sitio donde será construido el parque, se presenta un escurrimiento de tipo intermitente que se intercepta con el área delimitada para el proyecto, motivo por el cual dicho escurrimiento podría resultar interceptado por residuos sólidos urbanos, material vegetal, residuos generados de la construcción y ensamble de los seguidores y paneles fotovoltaicos, entre otros. Este impacto podría presentarse desde la etapa de preparación del sitio, así como en 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.</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	<p>Aunado a lo anterior, existen varios canales y jagüeyes a lo largo del predio del Proyecto que fueron hechos artificialmente por los pobladores del sitio para fomentar el escurrimiento de agua debido a que el terreno fue modificado anteriormente para el desarrollo del cultivo de arroz lo cual incrementó las propiedades inundables de los suelos. Estos canales y jagüeyes serán rellenos para poder plantar el proyecto. En la etapa de construcción este impacto se evaluó como moderado debido a que son estructuras no naturales y fueron hechos por acciones antropogénicas.</p>
<p>Factor: Calidad Etapas: Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento</p>	
<p>Impacto: Contaminación por RSU y RME</p>	<p>Uno de los efectos colaterales de la inclusión de seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos, en este caso, dichos residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, tendrán mayor presencia dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del parque derivado de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto.</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	<p>Durante la operación del sitio se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial que pueden contaminar las corrientes de agua que se lleguen a formar en el sitio de interés.</p>

	Por la baja intensidad que pudiera tener este impacto y la probable ocurrencia este impacto se valoró como moderado.
Impacto: Contaminación por residuos peligrosos	Tal como lo establece la NOM-052-SEMARAT-2005 un residuo peligroso es identificado por la presencia de alguna de seis propiedades: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad ambiental, inflamabilidad y/o biológico-infecciosa; es por ello que 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 utilizadas en alguna de las etapas del proyecto que al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimiento) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.
Categoría: Moderado	

V.7.2 Descripción de los impactos del componente Suelo

Para el caso del componente suelo, se identificaron cinco principales impactos, que pueden variar a lo largo de las diferentes etapas del proyecto, dichos impactos se describen en la siguiente tabla.

Componente Suelo	
Factor: Calidad	
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	
Impacto: Contaminación por RSU y RME	La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) con consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo, debido a que se infiltran o disuelven con mayor facilidad. En el caso del suelo contaminan no solo la capa más superficial del mismo si no alcanzan superficies más profundas que no son perceptibles. En la etapa de operación los residuos que pueden llegar a modificar la calidad del suelo serán mínimo, ya que la cantidad de personal en el sitio será baja. Con respecto a los residuos de Manejo Especial, serán generados en la etapa de construcción del sitio ya que dentro del predio del Proyecto se encuentran dos pequeñas viviendas pertenecientes a la propiedad de tipo
Categoría: Moderado	

	<p>rancho que colinda con el proyecto, dichas viviendas están construidas de materiales como concreto y algunas otras con láminas. Además, se prevé la generación de residuos de madera en donde se emplean los paneles. Los residuos generados por el desmantelamiento de estas obras se considerarán como Residuos de Manejo Especial (RME), al igual que algunos otros que puedan resultar de la preparación y construcción del sitio, dichos residuos serán almacenados para que sean dispuestos por la empresa subcontratista encargada de su disposición final.</p>
<p>Impacto: Contaminación por residuos peligrosos.</p>	<p>Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción del parque podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo como lo son aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo en general que será utilizado en las diferentes actividades dentro del desarrollo del proyecto. En estas etapas se espera que no se generen más de 400 kg/año de residuos peligrosos, ya que no existen grandes fuentes de generación, aunque por las características de contaminación se consideró que pueden llegar a provocar una afectación alta en contacto con el suelo.</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	<p>Con respecto al mantenimiento del parque solar, en particular de los seguidores y paneles fotovoltaicos se utilizará agua para limpiar los paneles de polvos y/o cualquier material que impida el aprovechamiento de la radiación solar.</p>
<p>Factor: Erosión Etapa: Preparación del sitio y Construcción</p>	
<p>Impacto: Aumento de la pérdida de suelo por erosión hídrica.</p>	<p>Una vez que se realicen las actividades de desmonte y limpieza durante la etapa de preparación de sitio, la estructura actual 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 vehículos como camiones y la maquinaria pesada aumentarán la compactación del suelo que actualmente ya se tiene por el manejo de ganado. Aunado a esto es importante mencionar que las características propias del suelo y del terreno hacen que la erosión se de en menor proporción ya que son suelos arcillosos bien estructurados, y el terreno no presenta pendientes, sin embargo, se evaluó como un impacto moderado debido a que existe un área donde se removerá vegetación (3.6466 ha).</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	

	Es importante mencionar que la cobertura vegetal proporciona estabilidad y estructura al suelo, reduciendo las probabilidades de erosión sin dejar de mencionar que la pérdida de suelo es un fenómeno natural dentro de cualquier ecosistema o uso de suelo.
Impacto: Aumento de la pérdida de suelo por erosión eólica	Una de las características principales que debe poseer el sitio elegido para la instalación de un parque solar es la presencia de radiación solar que favorezca la generación de energía a partir de este elemento. La instalación del proyecto implica el retiro de la cobertura vegetal, quedando una capa de suelo expuesta. Sin embargo, se considera que la susceptibilidad del terreno a la erosión es baja ya que no presenta pendientes pronunciadas y la estructura del suelo es fuerte (arcilloso), además en la zona no existen corrientes de viento fuertes.
Categoría: Moderado	
Factor: Compactación Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Aumento en la compactación del suelo	El proyecto considera la apertura de caminos de acceso y caminos al interior del parque, en estas superficies se realizarán actividades para de conformación del terreno que permita la circulación de vehículos. En el caso del camino de acceso será cubierto con concreto y en el caso de los caminos internos serán de terracería. Estas actividades propiciarán la comparación del terreno de estas áreas.
Categoría: Moderado	

V.7.3 Descripción de los impactos del componente Aire

En el caso del componente aire se reconocieron tres posibles impactos enfocados a la calidad y sonido (ruido). En la siguiente tabla se describen con mayor detalle dichos impactos.

Componente Aire	
Factor: Calidad Etapa: Preparación del sitio, Construcción	
Impacto: Generación de gases contaminantes.	Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en las inmediaciones del área del proyecto, se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión de combustible.

Categoría: Moderado	Se observó que colindante al área de proyecto no existen fuentes fijas de generación de gases contaminantes sin embargo existen fuentes móviles como tractores y camionetas pick up que son utilizados dentro del predio del Proyecto para vigilancia del ganado, por lo que, si bien la operación de maquinaria y vehículos incidirán en la presencia de gases contaminantes, no será con gran intensidad.
Factor: Ruido Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Generación de ruidos por maquinaria y/o camiones	La contaminación acústica está descrita como la alteración de los sonidos naturales del medio producida por una fuente de ruido que por sus rangos o dirección emiten un exceso de ruido distinto al natural, lo que puede ocasionar alteraciones en patrones de conducta de algunos organismos como lo es el caso de la fauna silvestre del sitio y en menor caso podría afectar a los pequeños asentamientos humanos presentes en el sitio en radios menores a los 2 km. Este impacto se presentará principalmente dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto y será constante en menor intensidad durante la vida útil del mismo, ya que 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 necesarias para el traslado de materiales dentro y fuera del área del proyecto, así como el empleo de motosierras en el caso de las áreas que serán desmontadas lo cual generará un impacto sonoro en el sitio.
Categoría: Moderado	
Categoría: Moderado	
Factor: Calidad y sonido Etapa: Operación y mantenimiento	
Impacto: Generación de contaminantes Generación de ruido Generación de polvos	Durante la etapa de operación y mantenimiento el tránsito de vehículos será menor y estará compuesto por vehículos tipo pick up por lo que el impacto sonoro será mucho menor dentro de esta etapa tal y como lo es actualmente en el predio por lo que el impacto para esta etapa se evaluó como irrelevante.
Categoría: Irrelevantes	Así mismo, la circulación de los vehículos podría provocar el desprendimiento de las partículas del suelo produciendo la dispersión de polvos y partículas en tiempo de sequías.

	La intensidad de estos impactos se valoró como mínima, y en conjunto con los valores de todos los criterios como la periodicidad (efecto irregular), resultaron en un impacto irrelevante.
--	--

V.7.4 Descripción de los 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	
Factor: Diversidad	
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento	
Impacto: Disminución en la diversidad de especies.	Tal como se menciona dentro del Capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental, en el área del Proyecto se encuentra cubierto, en su mayoría, por agricultura de temporal anual con uso agropecuario. sin embargo, existe una pequeña porción con vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia (3.6466 ha) por lo que existirá un impacto sobre las especies de flora. Este impacto ha sido evaluado como moderado debido a que la diversidad de especies es baja, ya que la estructura del ecosistema ha sufrido bastantes cambios debido a que el predio ha sido utilizado para la agricultura y actualmente es utilizado para el desarrollo de actividades ganaderas por lo que la mayoría de las especies que se presentan son consideradas como exóticas o invasora. Aunado a lo anterior la vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia se encuentra en un estado fragmentado ya que presenta perturbación en las periferia y presenta especies que son consideradas como malezas, tal y como se describe en el capítulo IV. Por lo que los aspectos de que este impacto sea considerado como moderado son la baja diversidad de las especies y la extensión en que estas serán removidas. Asimismo, es importante recalcar que, dentro del predio del Proyecto, solo se encontró una especie enlistada en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 (<i>Cedrela odorata</i>).
Categoría: Moderado	Con respecto a la diversidad de especies y de acuerdo con los muestreos realizados en campo, en general la flora que se presenta en el área del

	<p>proyecto se encuentra en un grado de diversidad baja con respecto al Sistema Ambiental Regional.</p> <p>Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento, se mantendrán haciendo poda de malezas dentro de la zona de paneles, caminos internos y camino de acceso, para evitar que interfieran en el buen funcionamiento de los componentes del proyecto.</p>
<p>Factor: Abundancia Etapa: Preparación del sitio y construcción.</p>	
<p>Impacto: Disminución en la abundancia de los organismos</p>	<p>La limpieza del sitio son actividades que comprenden la remoción total de la cubierta vegetal del sitio donde se desarrollará el proyecto. El polígono de interés presenta pequeñas zonas forestales que pretenden ser desmontadas, sin embargo, la mayor parte del área del proyecto presenta agricultura de temporal anual, por lo que no se disminuirá la abundancia de los organismos, es por ello que el impacto se evaluó como moderado.</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	<p>Con relación a la abundancia, se pueden diferenciar tres estratos en la composición de la vegetación que se presenta en el área del proyecto, en general el estrato herbáceo es el más abundante lo que caracteriza del uso de suelo agrícola, de igual forma se presenta un estrato arbustivo con una abundancia considerada como baja y con respecto al estrato arbóreo es poco frecuente por lo que su abundancia es baja. Los estratos arbustivo y arbóreo fueron encontrados en su mayoría en la porción de vegetación secundaria de selva baja subperenifolia, por lo que, conforme con la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, cumplen con las características de vegetación forestal (3.6466 ha), para lo cual se solicitará el cambio de uso de suelo por medio de un estudio técnico justificativo.</p>

V.7.5 Descripción de los impactos del componente Fauna

Para el caso del componente fauna se identificaron un total de siete posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

Componente Fauna

Factor: Hábitat	
Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Las actividades de desmonte y limpieza del sitio provocarán la alteración y pérdida de hábitat, disminuyendo los sitios de refugio, alimento, descanso y reproducción de las especies de fauna para la región, por otro lado, en la etapa de construcción se establecerá un vallado lo cual no permitirá que las especies retornen al sitio de donde serán desplazadas. Considerando lo anterior, el impacto se ha valorado como Severo.
Categoría: Severo	
Factor: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos	
Etapa: Preparación del sitio y construcción	
Impacto: Anfibios y Reptiles	La construcción del parque solar implica, entre otras cosas, la alteración de los cauces y cuerpos de agua presentes en el sitio, lo que afectará de manera drástica a las poblaciones de anfibios y reptiles acuáticos que habitan en ellos, registrándose un total de 12 especies de herpetofauna, siete de ellas son acuáticas, como el cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletii</i>), la rana leopardo (<i>Lithobates brownorum</i>), la ranita de hojarasca (<i>Leptodactylus melanonotus</i>) y la rana de árbol (<i>Smilisca baudinii</i>), entre otras. En el caso de los reptiles terrestres las especies asociadas a la vegetación arbórea como <i>Ctenosaura similis</i> e <i>Iguana iguana</i> solo fueron registradas en el SAR, pues el área del proyecto es en su mayoría agrícola y dominan casi por completo los pastos.
Categoría: Severo	El valor del Índice de Similitud de Sorensen fue de 0.16, lo que nos indica que no hay similitud entre el área donde se establecerá el proyecto y el SAR. La especie que comparten es el cocodrilo de pantano. De las especies encontradas en el AP solo la rana leopardo (<i>Lithobates brownorum</i>) se encuentra en alguna categoría de protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Mientras que en el SAR se registraron todas las otras especies enlistadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Por último, los anfibios y reptiles son consideradas especies de lento desplazamiento, pues su movilidad es limitada por lo que pueden ser atropellados durante la construcción del proyecto. Considerando

	<p>lo anterior la valoración de la intensidad del impacto se ha considerado como Impacto Severo.</p>
<p>Impacto: Aves</p>	<p>La riqueza de especies registrada fue de 89 especies en el SAR y 55 en el AP. El índice de diversidad de Shannon para aves en el Área de Proyecto fue de 3,10 y en el Sistema Ambiental Regional de 3,53</p>
<p>Categoría: Moderado</p>	<p>lo que indica una alta diversidad, para ambos casos. En el caso del Índice de Similitud de Sorensen fue de 0.59 indicándonos que se comparten el 59 % de las especies y no existe una diferencia significativa entre el área donde se emplazará el proyecto y el SAR, respecto a la composición de especies. En términos de impactos ambientales, debido a que hay un alto porcentaje de especies de aves que no son compartidas (41%) entre el área del proyecto y el SAR podríamos pensar que se verían afectadas por el desarrollo del proyecto, sin embargo, estas especies están altamente especializadas para alimentarse de granos y semillas (ejem. <i>S. torquelo</i>, <i>V. jacarina</i>, <i>P. cyanea</i>) y es en el hábitat con agricultura donde obtienen su alimento, este hábitat es uno de los que tienen mayor extensión en el SAR y la afectación en el área del proyecto resulta mínima en comparación a esas superficies, por lo que la pérdida de hábitat para estas será mínima.</p> <p>Aunado a ello, las aves en general son animales de rápida movilidad y el desplazamiento del área del proyecto a sitios aledaños será más sencillo tras la pérdida de lugares de alimentación, refugio, descanso y reproducción. Cabe resaltar que las especies rapaces se pueden ver afectadas por la construcción de la Línea de Transmisión del proyecto pues pueden colisionar o electrocutarse con la infraestructura de la línea. Por último, se registraron quince especies de aves bajo alguna categoría de Protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, representando el 15% del total de registros y tratándose en su mayoría de aves rapaces; con 13 especies sujetas a Protección especial (Pr), dos con categoría de Amenazada (A) y un psitácido, el Loro cabeza amarilla (<i>Amazona oratrix</i>) en Peligro de extinción (P), cabe mencionar que este último fue registrado en el SAR. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Moderado.</p>

Impacto: Mamíferos	En cuanto a los mamíferos, la riqueza registrada en el área del proyecto fue baja, registrándose solo 3 especies y para el SAR se registraron 10 especies, dos de ellas <i>Leopardus wiedii</i> y <i>Odocoileus virginianus</i> registradas a través de entrevistas con los habitantes de la zona, lo que denota que son especies que, aunque no se registraron en el área del proyecto, habitan en la zona. El índice de diversidad de Shannon también arrojó valores de diversidad bajos tanto para el área del proyecto (1.05) como para el SAR (1.82). De acuerdo con el índice de similitud de Jaccard solo se comparten el 21% de las especies entre el SAR y el área del proyecto, lo que quiere decir que no hay homogeneidad ambiental y se comparten pocas especies entre ambas áreas. En cuanto a los mamíferos registrados en el área del proyecto, el tlacuache y el mapache son especies comunes en la zona, tolerantes a la perturbación, y se pueden desplazar con mayor facilidad hacia zonas menos perturbadas, no obstante, se podrían ver afectados por la construcción, debido al tránsito de vehículos, la destrucción de madrigueras y a la emisión de ruido y contaminantes.
Categoría: Severo	<p>En el caso del mono aullador (<i>Alouatta pigra</i>), que también se registró en el área del proyecto, exclusivamente en el camino de acceso donde existe vegetación secundaria de selva mediana subperenifolia, es de particular importancia pues se encuentra en peligro de extinción, de acuerdo con la NOM-O59-SEMARNAT-2010 y puede verse afectado por el desarrollo del proyecto, ya que podría aislar a los monos e inducirlos a desplazarse por tierra, incrementando el riesgo de atropellamiento. En el SAR fueron registradas todas las especies presentes en el área del proyecto, incluyendo tres especies enlistadas como en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; el mono aullador (P), el tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>) (P) y el viejo de monte (<i>Eira barbara</i>) (P).</p> <p>En cuanto a la fragmentación del hábitat, el área del proyecto ya se encuentra severamente fragmentada, pues es una zona agropecuaria, con remanentes de selva en los alrededores. Por último, en el muestreo de fauna no se registraron roedores, pues la</p>

	<p>zona se encontraba en su mayoría inundada, pero esto no quiere decir que no habiten mamíferos de lento desplazamiento en la zona, y estos se verán más afectados por dichas actividades pues la movilidad vehicula en el sitio podría provocar atropellamientos. Considerando lo anterior la valoración de la intensidad del impacto sería como Impacto Severo.</p>
Factor: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos	
Etapa: Operación y mantenimiento	
Impacto: Anfibios y Reptiles	<p>En el caso de la herpetofauna, una vez establecido el parque, no tendría que existir una interacción entre ambos, sin embargo, los pequeños reptiles terrestres pueden realizar desplazamientos sobre el parque y como consecuencia ser atropellados. No obstante, la circulación de los vehículos será baja ya que solo serán necesarios para el mantenimiento de los componentes. Además, el área del SAR tiene los hábitats propicios para la persistencia de este grupo de fauna.</p>
Categoría: Irrelevante	
Impacto: Aves	<p>Al quedar desmontada y limpia la zona, las aves disminuirán drásticamente el uso del hábitat en el sitio, sin embargo, el impacto se consideró como irrelevante ya que el SAR y en las áreas de exclusión del proyecto se presentan sitios similares, donde podrán proveerse de alimentación y refugio.</p> <p>Con respecto a la presencia de la línea de interconexión, tendrá una longitud de 1.7 km, con altura que pudiera tener una afectación sobre la fauna.</p>
Categoría: Irrelevante	
Impacto: Mamíferos	<p>Debido a que este grupo de especies fue el menos abundante en el Área del proyecto, no se consideran efectos relevantes para estas especies ya que el SAR tiene las condiciones para que los mamíferos habiten, sin embargo debido a la presencia del Mono aullador (<i>Alouatta pigra</i>) el cual fue encontrado en la porción de vegetación secundaria de selva mediana perennifolia que se encuentra en donde se planea desarrollar el camino de acceso, se valoró al impacto como moderado, ya que el paso de este camino implicará el desplazamiento de camionetas del personal que trabajará en el</p>
Categoría: Moderado	

	parque por lo que podría haber atropellamiento de estos ejemplares.
--	---

V.7.6 Descripción de los impactos del componente Paisaje

Para el caso del componente paisaje se identificaron un total de tres posibles impactos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

Componente Paisaje	
Factor: Visibilidad Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto: Modificación en los patrones de visibilidad.	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 este impacto se evaluó como moderado ya que si bien es cierto que la preparación del sitio incluirá la remoción de la vegetación y la etapa de construcción requerirá de maquinaria, el impacto comenzará a verse progresivamente.
Categoría: Moderado	
Factor: Visibilidad Etapa: Operación	
Impacto: Modificación en los patrones de visibilidad.	Con respecto a este impacto se evaluó como severo debido a que es en esta etapa las estructuras antrópicas ya estarán presentes, sin embargo, es importante mencionar que la vegetación que compone el paisaje en su mayoría es agricultura de temporal anual por lo que ya la vegetación original fue desplazada por el desarrollo de actividades antrópicas. Además el parque estará ubicado aproximadamente a 6 km de la carretera que es donde se presenta mayor afluencia de personas, asimismo la presencia de poblaciones cercanas al proyecto es muy baja.
Categoría: Severo	
Factor: Calidad Etapa: Preparación del sitio	

Impacto: Disminución de elementos bióticos	<p>Otro aspecto importante que impacta la calidad del paisaje es la disminución de tipo de vegetación y uso de suelo de agricultura de temporal anual en donde cultivan pastos de uso agropecuario, este factor se considera debido a que una vez que se reduzcan la vegetación existirá menor presencia de especies lo que reduce la cantidad de elementos que componen el paisaje, sin embargo se evaluó como moderado debido a que no se removerá toda la vegetación existente en el área del proyecto, ya que será removida solo para las áreas donde se establecerán los componentes del proyecto, además como se mencionó anteriormente el proyecto se ubica aproximadamente a 6 km de distancia de la carretera, por lo que la disminución de los elementos bióticos no será tan visible.</p>
Categoría: Moderado	
Factor: Alteración Etapa: Preparación del sitio, Construcción y Operación	
Impacto: Presencia de elementos no naturales.	<p>La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir que un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos (edificios, carreteras, cultivos poblados, etc.,) es menor o nula, atendiendo a esto podemos 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, líneas de transmisión, rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona, es por ello que la presencia de los paneles fotovoltaicos no representa un impacto importante dentro del sitio.</p>
Categoría: Moderado	

V.7.7 Descripción de los impactos del componente Socioeconómico

Para el caso del componente socioeconómico se identificaron un total de dos impactos positivos, los cuales se describen con mayor detalle dentro de la siguiente tabla.

COMPONENTE: SOCIOECONÓMICO
Factor: Actividades comerciales
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento

Impacto: Derrama económica de bienes o servicios	Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, por ejemplo, son continuas a lo largo de la vida del parque, aunado a esto se incentivará la economía de las poblaciones aledañas al proyecto, sitio ya que los trabajadores necesitarán sitios donde comer, o comprar alimentos, etc.
Factor: Generación de empleos Etapa: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento	
Impacto: 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.

V.8 Impactos residuales e impactos acumulativos

Una vez establecidas las medidas de prevención y mitigación, es factible que un impacto significativo reduzca su efecto, sin embargo, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de dichas medidas, estos se denominan impactos residuales.

Aunado a esto es importante identificar aquellos cambios en el ambiente que se están generando como resultado de otras actividades antropogénicas en la región, y que pudieran tener un efecto aditivo sobre los componentes ambientales con los que el proyecto interactúa, a estos impactos se les denomina impactos acumulativos.

La identificación y valorización de este tipo de impactos es fundamental, ya que representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

La metodología utilizada para la valoración de los impactos (Fernández Vítora, 2010) permite clasificar e identificar los impactos residuales y acumulativos en el SAR producidos por el "Parque Fotovoltaico Iscali Solar", como se observa en la siguiente tabla.

Tabla V-7 Tabla de impactos sinérgicos, residuales y acumulativos

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Modificación a los patrones de escurrimiento	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Contaminación por residuos peligrosos	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
		Perdida de suelo por erosión hídrica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
		Compactación del suelo	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI
		Generación de polvos	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
	Sonido	Generación de ruido	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
PAISAJE	Visibilidad	Modificación en los patrones de visibilidad	SI	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
	Calidad	Disminución de elementos bióticos	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI
	Alteración	Presencia de elementos naturales	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	SI	SI

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
			SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO	SINERGICO	RESIDUAL	ACUMULATIVO
FLORA	Diversidad	Disminución en la diversidad de especies	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
	Abundancia	Disminución en la abundancia de los organismos	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
FAUNA	Hábitat	Dstrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO
	Aves	Disminución de la diversidad Y abundancia de las especies	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Anfibios y reptiles	Disminución en la diversidad de especies	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Mamíferos	Disminución en la abundancia de los organismos	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
	Empleo	Aumento en los empleos	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO
		TOTAL	7	0	16	9	5	16	4	5	12

A lo largo del desarrollo del proyecto se prevén diferentes impactos sinérgicos, los cuales están relacionados principalmente con la contaminación por residuos peligrosos en los componentes agua y suelo, la generación de polvos y ruidos en el componente aire, la disminución de hábitats para flora y fauna y las actividades comerciales y generación de empleo en el medio socioeconómico.

Con respecto a **los impactos residuales** se prevén 5 impactos para todo el desarrollo del proyecto, dichos impactos son mencionados a continuación:

Compactación del suelo en el componente suelo durante las etapas de construcción del sitio y operación, este impacto será ocasionado por el tránsito de maquinaria y camionetas tipo pickup por el camino de acceso y por los caminos internos.

Modificación en los patrones de visibilidad del paisaje durante la etapa de operación del Proyecto. Este impacto se consideró solo en esta etapa debido a que es cuando su presencia será más notable, no obstante cabe mencionar que estos patrones ya han sido modificados, ya que en la mayor parte del Sistema Ambiental Regional se desarrollan actividades como la agricultura y la ganadería.

Disminución de los elementos bióticos del paisaje durante la etapa de operación. Al igual que el factor anteriormente mencionado, si bien la vegetación será removida y no será restaurada a su estado actual hasta pasados los 30 años de vida del proyecto, la mayoría del SAR se encuentra en condiciones de fragmentación ya que presenta bastantes zonas agrícolas y ganaderas por lo que este impacto no tendría mucha significancia en la pérdida de la calidad del Sistema Ambiental Regional.

Presencia de elementos no naturales, en el componente Paisaje durante la etapa de operación. Este impacto se caracterizó como residual ya que se incrementará la presencia de elementos de origen antropogénico sin embargo el Sistema Ambiental Regional presenta este tipo de elementos ya que se encuentran refineries y subestaciones de energía eléctrica pertenecientes a CFE dentro del mismo.

Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos en el componente Fauna durante la etapa de construcción y operación del sitio. Este impacto se evaluó como residual debido a que el hábitat faunístico será alterado, sin embargo, es importante mencionar que, este hábitat ya había sido perturbado anteriormente por los pobladores que lo convirtieron en una zona agrícola. Aunado a esto, es importante mencionar que la mayoría del SAR presenta las mismas condiciones, es decir, los hábitats propiciados por la vegetación original que en algún momento existió, por lo que la fauna que se encuentre dentro del área del Proyecto puede ser fácilmente reubicada ya que presenta características muy similares a las del SAR.

Finalmente, los impactos acumulativos son los que se presentan con mayor frecuencia ya que inciden en la mayoría de los componentes, los más resaltables son la contaminación por residuos sólidos urbanos y de manejo especial en los factores agua y suelo, la compactación del suelo, generación de gases contaminantes para el componente aire, visibilidad calidad y alteración en el componente paisaje y finalmente hábitat, y disminución

de diversidad y abundancia de las especies para aves, anfibios y reptiles y mamíferos para el componente Fauna.

V.9 Evaluación de efectos acumulativos, sinérgicos y residuales de los proyectos

V.9.1 Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Para la evaluación y consideración de los impactos residuales, sinérgicos y acumulativos, se ha utilizado la misma metodología, anteriormente descrita y estos se presentan en el apartado V.5 del presente capítulo 5. En la Metodología de Conesa, un impacto residual se identifica porque es aquel que persiste aún con la aplicación de las medidas de manejo o de mitigación, mientras que los impactos sinérgicos se caracterizan por interactuar con otros impactos ambientales distintos generando un efecto mayor a aquel que podría esperarse si los impactos fueran analizados de manera independiente. Por último, los impactos acumulativos se producen cuando los efectos de una acción se adicionan o interactúan con otros efectos en un lugar particular y dentro de un tiempo particular y es la combinación de estos efectos, y cualquier degradación resultante que debería ser el foco de análisis del impacto acumulativo.

Los impactos en general suelen ser diferenciados, por el efecto directo, indirecto y acumulativo, siendo este último, el acumulativo el que engloba y tiene en cuenta todas las perturbaciones, ya que estos impactos dan como resultado la agravación de los efectos de todas las acciones a lo largo del tiempo, Así los impactos acumulativos de una acción puede verse como los efectos totales en un recurso, ecosistema o comunidad humana de esa acción y todas las demás actividades que afectan a ese recurso no importa qué entidad.

De acuerdo con el Compendio de Estadística Ambiental 2010, de la SEMARNAT¹, reporta las siguientes definiciones de Impactos Sinérgicos, Residuales y Acumulativos.

- ✓ **Impacto ambiental sinérgico.** *Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones*

¹http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/10.100.13.5_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html

supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- ✓ **Impacto ambiental residual.** *El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.*
- ✓ **Impacto ambiental acumulativo.** *El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.*

V.9.2 Metodología para impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Los impactos Acumulativos, sinérgicos y residuales fueron definidos mediante la identificación de las interacciones posibles de varios impactos, cuyo efectos acumulados, sumados o simultáneos, generan otros (impactos acumulativos y sinérgicos), así mismo algunos de estos potencialmente pueden permanecer después de la aplicación de medidas correctivas o de manejo (impactos residuales).

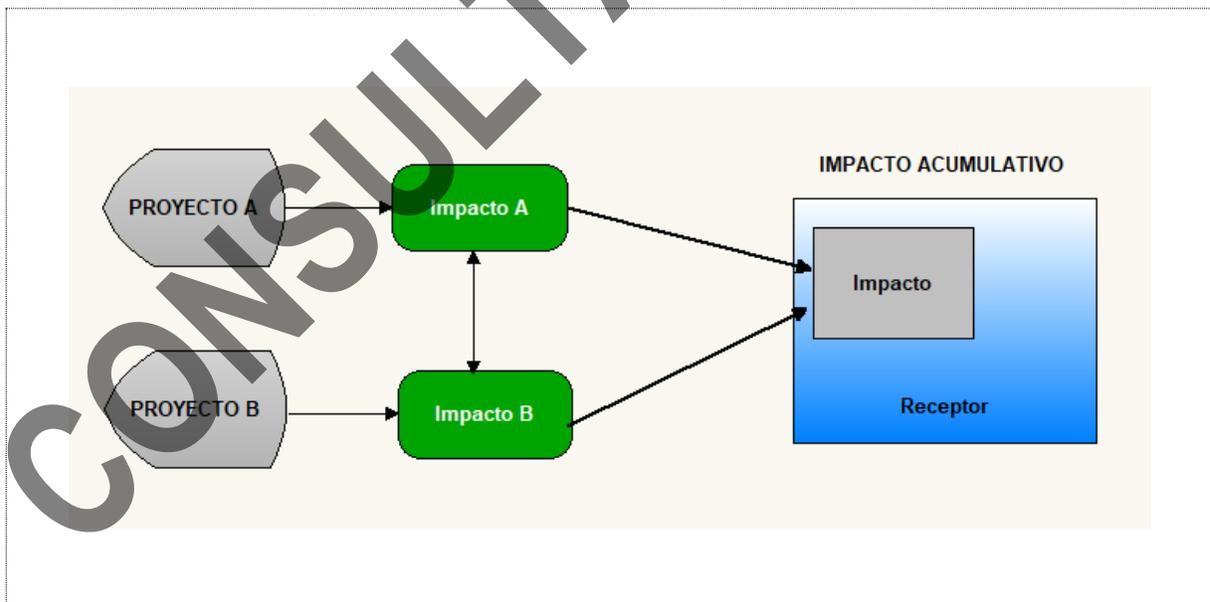


Figura V-7 Diagrama que ilustra el concepto de impacto acumulativo (elaboración propia).

Como se menciona con anterioridad se utilizó para la evaluación de impactos generados por el proyecto, la Metodología de Leopold Modificada. Se considera esta matriz de Leopold como la información de línea base para poder evaluar a un nivel de impactos acumulativos, y sinérgicos por otras actividades y/o proyectos.

Para este análisis se consideran los impactos residuales, directos e indirectos reportados y evaluados para el Proyecto "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" y se evalúan junto con los impactos generados por otros proyectos/actividades/eventos medioambientales, que puedan afectar receptores y recursos comunes.

Por lo que la meta final de este análisis es capturar los efectos totales, de las acciones en el tiempo que se perderían al evaluar cada acción individualmente.

A continuación, se describe brevemente la metodología de evaluación de Impactos Acumulativos, sinérgicos y residuales.

V.9.3 Etapa 1, Identificación de los recursos y receptores del proyecto

El primer paso consiste en identificar los recursos naturales y aspectos de interés que puedan ser afectados en consecuencia del "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**". Es necesario revisar los puntos críticos de los impactos generados por la evaluación de la metodología modificada de Conesa, el objetivo principal en esta primera etapa es generar una lista de los recursos naturales y receptores, para que se maneje y evalúe los impactos acumulativos.

V.9.4 Etapa 2. Definir Límites geográficos y temporales

Para esta etapa se debe de definir el alcance de otros proyectos/actividades/eventos medioambientales en la región de interés que se puedan incorporar en la evaluación que se está desarrollando. Esto debe incluir todos los acontecimientos que puedan afectar a los recursos naturales y receptores sociales identificados en el Paso 1 y el período de tiempo en que los impactos del Proyecto se producirán. Para establecer límites temporales para la evaluación de impactos, se debe considerar el ciclo de vida completo del Proyecto de interés. Los impactos que durarán más allá del tiempo de vida del Proyecto "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**" también deben considerarse. Para establecer los límites para la

evaluación, se determinan las áreas geográficas ocupadas por los recursos naturales y receptores del Proyecto, y se determina qué áreas se necesitan para sostenerlas a lo largo de su vida y su distribución.

El resultado de este paso en el proceso es un conjunto de límites temporales y espaciales en los que se identificarán otros proyectos relevantes, actividades o eventos naturales.

V.9.5 Etapa 3. Identificación de impactos y proyecciones de otros proyectos/actividades y eventos medioambientales en el área de interés externos al proyecto

En esta etapa se identificarán los proyectos, actividades, y eventos medioambientales; que podrían tener impactos sobre los recursos y receptores identificados, y que pudieran tener un efecto simultaneo en el tiempo o espacio con los impactos propios del Proyecto "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**".

V.9.6 Etapa 4. Definir el nivel de detalle de la evaluación

El grado de la evaluación de detalle con el que se evalúan los impactos es variables y van de temporales a permanentes.

V.9.7 Etapa 5. Confirmación de la Línea base.

La línea base será la misma que se utiliza en la Manifestación de Impacto Ambiental y debe de incorporar las tendencias del diagnóstico, así como los datos del medio biótico. Por lo que la línea base deberá describir si el recurso o el receptor son saludables, inestables y si está aumentando o disminuyendo. Las preguntas clave pueden ser:

- ¿Cuáles son los factores de estrés primarios en el medio ambiente?
- ¿Está el recurso cercano a un límite de degradación?

V.9.8 Etapa 6. Identificar y ponderar las relaciones de causa y efecto entre otras actividades o acciones del proyecto propuesto y los eventos medioambientales

En esta etapa se deben determinar las interacciones entre los efectos directos/indirectos de otras acciones y eventos medioambientales. La mejor opción es utilizar una revisión sistemática y el proceso de determinación del alcance pueden mostrar esos impactos acumulativos, así como posibles compensaciones entre las alternativas del Proyecto "**Parque Fotovoltaico Iscali Solar**", cuando sea necesario.

V.9.9 Etapa 7. Ponderar la Sensibilidad/ Vulnerabilidad/ Importancia, magnitud y significancia.

Para evaluar la importancia potencial de un impacto acumulativo, se deben considerar la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del receptor o recurso y la magnitud de un efecto.

Para la determinación de la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia, se tomará como apoyo la información del primer análisis de impacto ambiental donde se refleja la sensibilidad de los impactos que generará el proyecto hacia los recursos o del receptor.

Para la evaluación de la Magnitud, se considera que la magnitud de un impacto está en función de la extensión, duración, escala, frecuencia y probabilidad (sólo para los eventos no planificados). Las acciones y los eventos medioambientales pueden tener efectos adversos y benéficos sobre un recurso o receptor particular.

		Sensibilidad/Vulnerabilidad/Importancia del Recurso/Receptor		
		Baja	Medja	Alta
Magnitud del Impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

Figura V-8 Significancia del Impacto

V.10 Recursos y delimitación geográfica para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

La identificación de Impactos Residuales, sinérgicos y acumulativos se ha realizado por las diferentes etapas del proyecto que son: Preparación del Sitio, Construcción, y Operación y Mantenimiento, a continuación, se presenta la siguiente tabla donde se caracteriza este punto:

Tabla V-8 Recursos y delimitación

Recurso		Área geográfica para análisis
Paisaje	Visibilidad	Visibilidad y elementos antrópicos dentro y fuera del área del proyecto
	Calidad	
	Alteración	
Fauna	Hábitat	Perdida de hábitat y fragmentación dentro del proyecto y SAR.
	Anfibios y Reptiles	Especies vulnerables en el área del proyecto y parte del SAR
Flora	Cubierta Vegetal	Cambio de uso de suelo, y pérdida de la cubierta vegetal.

De la misma forma, se analiza la duración de los recursos, el área geográfica con los posibles proyectos, actividades, desarrollos o impactos futuros en la zona.

Debido a la complejidad del proyecto, se ha tomado en consideración sumado a lo anterior, los componentes (actividades) que serán propensos a causar impactos acumulativos como se muestra en la siguiente tabla, estos componentes serán los que se evaluarán en el proyecto ya que se identificó que son los que podrían recibir un mayor impacto. En la siguiente tabla se muestra dicha descripción.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-9 Recursos y Actividades que son causa de un impacto

FACTOR	ACTIVIDAD	ETAPAS DEL PROYECTO		CONSTRUCCIÓN													OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										
		PREPARACIÓN DEL SITIO		DESMONTE DE LAS SUPERFICIES REQUERIDAS	LIMPIEZA DEL SITIO	PREPARACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO	NIVELACIÓN Y/O MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PREPARACIÓN DEL SITIO	INSTALACIÓN DE OFICINAS PROVISIONALES	PREPARACIÓN DE CAMINOS INTERNOS	INSTALACIÓN DE VALLADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD	EXCAVACIONES Y ZANJAS	CIMENTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	TRANSPORTE Y ACOPIO DE MATERIALES E INFRAESTRUCTURA	HINCA Y TRAZO DE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE LOS PANELES	MONTAJE DE PANELES SOLARES	INSTALACIÓN DE CABLEADO, CONEXIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMA DE TIERRAS	INSTALACIÓN DE INVERSORES	INSTALACIÓN DEL SISTEMA SCADA Y ESTACIÓN METEOROLÓGICA	LÍNEA DE INTERCONEXIÓN	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (PRUEBAS)	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	TRANSPORTE Y EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA PRODUCIDA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PANELES Y EQUIPOS	MANTENIMIENTO DE CAMINOS	CONTROL DE MALEZAS		
PAISAJE	Visibilidad	1	1										1	1		1	1	1									1
	Calidad	1	1		1	1	1	1	1				1	1		1	1	1									1
	Alteración			1		1	1	1	1				1	1		1		1									1
FAUNA	Hábitat	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1		1		1									1
	Anfibios reptiles	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1		1									1
FLORA	Cubierta vegetal	1	1	1									1	1		1											1

Como hemos mencionado los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales, se evaluarán en el presente apartado, por lo que en la siguiente tabla se describen los impactos que puede producir la implementación del proyecto, nuevos proyectos, actividades o eventos medioambientales.

Tabla V-10 Detección de acciones y eventos para la inclusión en la evaluación de impactos acumulativos, sinérgicos y residuales

Descripción	Estatus o Probabilidad	Límites Geográficos	Límites Temporales	Recursos y Receptores Comunes Afectados	Considerado para la Evaluación (Si/No)
Otro Proyecto o Actividad					
Desarrollo Solar distinto al Parque Fotovoltaico Iscali Solar	En planeación.	Cercano al sitio de interés	Mediante acercamiento con los propietarios, el período de funcionamiento no se conoce.	Los receptores son Paisaje (visibilidad, calidad, alteración), Fauna (hábitat, Anfibios y reptiles), Flora (cubierta vegetal).	Si
Vías de comunicación del Proyecto, Asociado al Parque Fotovoltaico Iscali Solar	En planeación a reserva de necesidades futuras.	Funcionará dentro de la superficie del proyecto donde no se planea la instalación de paneles.	No se ha determinado fecha de inicio.	Vías de comunicación locales, propietarios aledaños.	Si
Actividades y Obras asociadas a los demás proyectos (Línea de Transmisión, Subestación Eléctrica).	En planeación.	Cercano al sitio de interés	Mediante acercamiento con los propietarios, el período de funcionamiento no se conoce.	Los receptores son Paisaje (visibilidad, calidad, alteración), Fauna (hábitat, Anfibios y reptiles), Flora (cubierta vegetal).	Si

Ya que se han establecido los receptores sobre los que se pueden esperar efectos acumulativos, sinérgicos y residuales, así como las acciones o eventos potenciales que serán considerados dentro de la evaluación, se analiza la interacción de estos con los impactos relevantes del Proyecto que ya fueron descritos en los apartados anteriores del mismo capítulo.

En la siguiente tabla se muestra la interacción de los receptores que pueden sufrir efectos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones y eventos probables futuros (impactos acumulativos) y con los impactos más relevantes y significativos de la evaluación de impactos (impactos sinérgicos). En aquellos casos en los que un mismo recurso (ej. Fauna), es objeto de más de un impacto de cada tipo (relevante, acumulativo y sinérgico) y para el cual los impactos persisten aun después de aplicar medidas de mitigación, se indica que sufrirá efectos residuales como resultado de la acción del Proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V-11 Interacciones de recursos sensibles susceptibles a impactos acumulativos, sinérgicos y residuales con acciones e impactos

		Desarrollo Solar distinto al Parque Fotovoltaico Iscali Solar	Vías de comunicación del Proyecto, Asociado al presente Parque Fotovoltaico Iscali Solar	Actividades y Obras asociadas a los demás proyectos (Línea de Transmisión, Subestación Eléctrica).	Impactos asociados a la reducción de la cobertura vegetal	Impactos relacionados con Anfibios y reptiles	Impactos relacionados con la alteración al paisaje	Recurso con residualidad
Paisaje	Visibilidad							R
	Calidad							
	Alteración							
Fauna	Hábitat							
	Anfibios y Reptiles							R
Flora	Cubierta Vegetal							R
Tipo de Interacción								

LEYENDA							
	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos		Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos	R	Factor ambiental sobre el que se puede registrar impacto residual		Sin interacción probable

V.10.1 Impactos Acumulativos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, los impactos acumulativos detectados para el Proyecto se presentan en la siguiente tabla.

IMPACTO		CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
PAISAJE	Visibilidad	Detrimiento en la calidad del paisaje.	Tipo	Acumulativo	El paisaje será afectado negativamente por el incremento de elementos antrópicos relacionados a este y otros proyectos. Visible desde los alrededores del Proyecto. La alteración al paisaje permanecerá durante la vida útil del Proyecto y	Mediana	Media	Actualmente el Paisaje es predominantemente natural muy fragmentado en su mayoría, pero hay partes conservadas; y cabe mencionar que ya cuenta con alteraciones como carreteras, asentamientos humanos, líneas eléctricas, derechos de	Moderado
	Calidad		Extensión	Local					
	Alteración		Duración	Largo Plazo					
			Escala	SAR					
			Frecuencia	Continua					
			Probabilidad	Probable					

		IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
					<p>mientras existan las estructuras del mismo.</p> <p>Se consideran las obras y proyectos dentro del sistema ambiental regional definido.</p> <p>La alteración al paisaje es continua durante la extensión definida.</p> <p>El Proyecto y cualquier otra actividad antrópica modificarán el paisaje.</p>		<p>proyecto, así como otros elementos antrópicos asociado a comunidades cercanas.</p> <p>Por lo tanto, las actividades humanas en el sistema ambiental contribuirán de forma acumulada al detrimento de la calidad paisajística.</p>		<p>vía de ductos, actividades agrícolas, entre otras.</p>	
FAUNA	Hábitat	Afectación a los anfibios y reptiles.	Tipo	Acumulativo	La potencial realización de otros proyectos	Mediana	Para el grupo de Herpetofauna se obtuvieron	Media	En el área del proyecto existen canales de	Moderado

IMPACTO		CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Modificación de comportamientos	Fragmentación del hábitat			Solares puede ocasionar un efecto acumulativo		30 registros correspondientes a un total de 12 especies,		desagüe y jagüeyes artificiales en donde	
		Extensión	Regional	Perceptible por lo propietarios, ejidos, etc.		ocho de ellas pertenecientes al grupo de reptiles y		habitan especies de anfibios y reptiles.	
		Duración	Largo Plazo	Durante el tiempo de vida útil del proyecto		cuatro a anfibios. Las especies registradas conforman el 23% de las potenciales para el sitio) y		Dentro del SAR y AP se obtuvieron avistamientos de 12 especies de reptiles y anfibios, las especies registradas conforman un 23% del potencial en sitio, dentro del AP se registraron 2 de las especies se encuentran bajo la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, un reptil	
		Escala	SAR	Por las características de la zona, el potencial solar, es posible las obras futuras de este tipo.		estuvieron representadas por once familias. Cinco de las especies se encuentran bajo norma de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo			
		Frecuencia	Continua	La alteración puede ser permanente					
		Probabilidad	No definido	Hay una probabilidad alta.					

	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
					<p>éstas dos reptiles que poseen la categoría de Amenazada (A), mientras que dos especies de reptiles y un anfibio están catalogadas bajo Protección especial (Pr). La rana leopardo (<i>Lithobates brownorum</i>) es la única especie endémica de la cual se obtuvo registro. Por otra parte, como resultado de entrevistas con los pobladores y/o</p>		<p>que poseen la categoría de Protección especial (Pr) <i>Crocodylus moreletii</i> (Cocodrilo de pantano) y un anfibio catalogado como endémica y en estatus de protección especial (Pr), <i>Lithobates brownorum</i> (Rana Leopardo).</p>	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO "ISCALI SOLAR"
CARMEN, CAMPECHE



	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
					trabajadores del área se determinó la presencia en la zona de la serpiente "Nauyaca" (<i>Bothrops asper</i>), la cual resulta de importancia para tomar medidas preventivas durante todas las etapas de desarrollo del proyecto al tratarse de una especie venenosa. La tabla (Tabla IV-11) indica si las especies fueron localizadas en el SAR (Sistema Regional Ambiental) y/o en el AP			

CONSULTA PÚBLICA

	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
							<p>(Área del Proyecto). El porcentaje de especies registradas en relación con el número calculado por el estimador de riqueza Chao 1 es del 70% para el AP y de 100% para el SAR en el muestreo, para la época y esfuerzo realizado, estos datos deben tomarse con reserva ya que el tamaño de la muestra es muy pequeño para que el índice refleje correctamente los datos.</p>	

CONSULTA PÚBLICA

		IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
							En cuanto a la diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el cual normalmente toma valores entre 1 y 4,5, los valores encima de 3 son típicamente interpretados como diversos (Gotelli & Colwell, 2001). Los resultados obtenidos, de 1.82 para el AP y de 1.32 para el SAR,			
FLORA	Cubierta vegetal	Reducción de la cobertura Vegetal, natural y forestal.	Tipo	Acumulativo y/o Sinérgico	La suma de áreas desmontadas por el Proyecto y por otros desarrollos futuros ajenos o propios,	Mediana	El proyecto afectará la vegetación de aproximadamente 3.6466 ha (0.48 % del área total). Debido a que la vegetación	Media	La vegetación presente en el sistema ambiental no es predominantemente forestal, sin embargo,	Moderado
			Extensión	Lokal						
			Duración	Largo Plazo						
			Escala	SAR						
			Frecuencia	Por evento						

IMPACTO		CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
		Probabilida d	No definido	<p>incrementará la superficie desprovista de vegetación. Dentro del perímetro de cada obra o Proyecto.</p> <p>La remoción de la vegetación perdura por largo plazo mientras áreas temporales son ocupadas y de forma permanente en instalaciones operativas.</p> <p>Es posible que las obras futuras se encuentren dentro del SAR</p> <p>La remoción de vegetación</p>		<p>es fragmentada se encuentra representada en zonas colindantes, se pudiera que otras actividades o que proyectos similares requieran cambio de uso de suelo, teniendo por lo tanto una reducción de cobertura vegetal potencial acumulada ocasionando posibles impactos sinérgicos.</p>		<p>debido a la presencia de Fauna con alta importancia ecológica su remoción requiere de una compensación , tales como compensación y conservación de áreas verdes, así como identificación de corredores ecológicos que tengan como resultado reducir el impacto a largo plazo.</p>	



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO "ISCALI SOLAR"
CARMEN, CAMPECHE



	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
			se realiza en una ocasión.					

CONSULTA PÚBLICA

V.10.2 Impactos Sinérgicos

Como se define en el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, 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. Los impactos sinérgicos detectados para el Proyecto se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V-12 Descripción de Impactos Sinérgicos

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Calidad paisajística, Vegetación y Fauna Silvestre	Alteración al paisaje y a la fauna por reducción de cobertura vegetal acumulada Calidad Alteración	Tipo	Sinérgico	La reducción de cobertura vegetal ocasionará impactos sinérgicos con los impactos sobre la fauna silvestre de la zona y el detrimento al paisaje natural. Los efectos incidirán principalmente en la zona del Proyecto. El impacto permanecerá durante la vida útil de las actividades en el área total del Proyecto.	Media	La reducción de cobertura vegetal ocasionada por el Proyecto u otras obras potenciales futuras contribuirá a los efectos descritos sobre la calidad del paisaje y reducirá zonas de servicios ambientales para fauna terrestre y voladora	Baja	El Proyecto afectará permanente mente 3.6466 ha que corresponde al 0.48 % del área total del Proyecto, por lo que los servicios ambientales totales de la zona no se verán reducidos	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	Aproximadamente 3.6466 ha						
		Frecuencia	Continua						
		Probabilidad	Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				La alteración será de forma continua durante la duración determinada.				de forma significativa.	
Calidad paisajística, Vegetación y Fauna Silvestre	Afectación a la Reptiles y anfibios, fauna local y migratoria por emisión de ruido, reducción de la cobertura vegetal y por alteración a otros grupos faunísticos	Tipo	Sinérgico	Las Anfibios y reptiles de la zona pueden sufrir afectaciones de carácter multifuncional por otros impactos producidos por el proyecto. Impacto presente en el sistema ambiental regional y en zonas aledañas al Proyecto. Durante la vida útil del Proyecto las especies registradas dentro del SAR se verán afectadas, la alteración será de forma continua durante la duración determinada. A pesar de que el proyecto ocasionará	Mediana	La reducción de cobertura vegetal implicando la reducción de zonas de refugio y alimento por lo que se puede esperar algún tipo de alteración sobre la fauna que utiliza estos ecosistemas.	Baja	La gran mayoría del área del Proyecto presenta casi la misma cobertura vegetal presente en el SAR, por lo que los servicios que la vegetación removida aportaban podrán ser sustituidos por la vegetación aledaña que está presente en el SAR.	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	SAR						
		Frecuencia	Continua						
		Probabilidad	Poco Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				diversos impactos, no se ha demostrado que todos ellos incidan de manera directa sobre las anfibios y reptiles.					

V.10.3 Impactos Residuales

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación. Para el Proyecto se identificaron los impactos residuales que se muestran en la Siguiete tabla:

Tabla V-13 Descripción de impactos residuales

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
Calidad paisajística	Modificación del paisaje natural	Tipo	Residual	Dadas las características del Proyecto los impactos visuales no podrán prevenirse o mitigados. El parque solar será visible desde los	Grande	Las estructuras de los paneles solares serán visibles en los alrededores del Proyecto	Media	El impacto a la calidad visual en la zona no podrá ser mitigado ya que será un impacto permanente que dure el tiempo de vida	Significativo
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	SAR						
		Frecuencia	Continuo						
Probabilidad	Probable								

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
				alrededores del Proyecto durante la vida útil del Proyecto, dentro del sistema ambiental regional. El impacto se mantendrá de forma continua.				total del proyecto	
Vegetación	Reducción del número de individuos y de área para desarrollo de vegetación nativa	Tipo	Residual	La reducción de área para desarrollo de vegetación por obras permanentes no podrá ser prevenida y requiere de medidas compensatorias. El impacto se mantendrá de forma continua.	Pequeña	La remoción de vegetación es considerada un efecto residual al no permitirse la revegetación nuevamente en las zonas de alteración permanente.	Media	Se realizarán las siguientes medidas de compensación y rehabilitación: 1. Recuperar en lo posible las zonas de vegetación que sean impactadas por los módulos de los paneles fotovoltaicos y la construcción de caminos de acceso	Menor
		Extensión	Local						
		Duración	Largo Plazo						
		Escala	Aproximadamente 3.6466 ha						
		Frecuencia	Continuo						
		Probabilidad	Probable						

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
							<p>mediante medidas de compensación</p> <p>2. Preservar la diversidad de la flora presente en el área de interés mediante la conservación de vegetación en las áreas donde sea posible y utilizando especies nativas en la restauración de áreas verdes.</p> <p>3. Evitar la erosión hídrica, en áreas susceptibles mediante obras de encauzamiento de las aguas pluviales.</p>	

RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
								4 Las actividades de restauración y compensación en zonas aledañas al proyecto estarán encaminadas a fomentar la diversidad de flora y fauna dentro del sitio de interés.	
Fauna silvestre	Reducción del hábitat y áreas con servicios ambientales	Tipo	Residual	Los impactos descritos sobre la fauna podrán ocasionar efectos residuales en la zona del Proyecto durante la vida útil del proyecto.	Pequeña	Es posible que las alteraciones descritas reduzcan la calidad del hábitat para determinados grupos faunísticos. Al no haber estudios previos, este efecto deberá	Baja	Se realizarán las siguientes medidas de compensación 1. Implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.	Insignificante
		Extensión	Local						
		Duración	Permanente						
		Escala	Aproximadamente 761.0937 ha						
		Frecuencia	Continuo						
Probabilidad	No definido								



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL
PARQUE FOTOVOLTAICO "ISCALI SOLAR"
CARMEN, CAMPECHE



RECURSO	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN		DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN	SIGNIFICANCIA
						de ser monitoreado.			

CONSULTA PÚBLICA

V.10.4 Conclusiones

Al hacer esta conclusión es importante mencionar que esta evaluación se ha realizado basándose en el supuesto de que el proyecto "El Pinto Solar" se desarrollará, tampoco se tiene el conocimiento del desarrollo de algún otro proyecto solar que esté por desarrollarse, sin embargo, el compromiso de la promovente con el ambiente es alto, por lo que se decidió incluir el análisis.

Se concluye que existen impactos **Acumulativos** para los siguientes componentes ambientales: Paisaje, Flora y Fauna a causa de la construcción de proyectos que se tiene previsto construir.

En general, se tiene una significancia de los impactos negativos con un grado moderado, esto debido a que en el área no se presentan proyectos similares, sin embargo, es importante destacar que la zona ya ha sido intervenida históricamente por la actividad agropecuaria, agrícola y, del sector energético, como subestaciones eléctricas, líneas de transmisión entre otras.

Durante la realización de este análisis se encontró que el impacto ocasionado hacia el paisaje es el que tiene mayor significancia, esto debido a que la introducción de componentes de origen antropogénico modificará la visibilidad del mismo en una extensión grande, sin embargo, una vez que el proyecto cumpla su vida útil, y se cumpla con el programa de desmantelamiento que incluye la restauración del lugar, se propiciará que el paisaje vuelva a su estado original, ya que en el sitio donde se emplazará el Proyecto hay presencia de pastizales, por lo que la regeneración de los mismos será posible, aunado a que las condiciones del clima y la precipitación de la zona facilitarían el proceso.

Aunado al impacto hacia el paisaje se encuentran los que serán ocasionados a la flora por la disminución de la cubierta vegetal y hacia la fauna por la disminución del hábitat hacia las especies que actualmente habitan en el sitio, estos dos impactos resultaron con una significancia moderada ya que este tipo de factores ya ha sido impactado anteriormente por actividades propias de la región, sin embargo, para minimizar estos impactos, se llevarán a cabo diversas medidas las cuales se mencionan en el capítulo VI de la presente manifestación las cuales consisten en reincorporar la capa orgánica producto del desmonte y la limpieza del sitio a la zona de paneles favoreciendo así la revegetación del sitio, y con respecto al componente fauna se desarrollarán acciones de ahuyentamiento de fauna, así

como acciones de rescate y reubicación de individuos, aunado a esto se desarrollará una reforestación para compensar la vegetación forestal removida lo cual también funcionará como una inducción al fortalecimiento de los hábitats de las especies que habitan en el sitio del proyecto.

Es importante mencionar que los proyectos solares ofrecerán oportunidades de empleo en las comunidades vecinas, apoyando a la economía del área.

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, sin dejar pasar que los impactos que se generen serán minimizados por las medidas de mitigación que aplicará el proyecto.

V.10.5 Recomendaciones

Natura recomienda establecer mesas de trabajo con los futuros proyectos, para desarrollar medidas que sean efectivas, y que sumando esfuerzos promuevan el manejo integral de los efectos acumulativos entre los proyectos solares, aplicando la jerarquía de mitigación, por ejemplo, los proyectos que incluyan la revegetación de la zona podrían identificar la posibilidad de conectar los sitios de revegetación, para tener un efecto positivo a mayor escala.

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

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

VI	ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	VI-1
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	VI-3
VI.2	Programa de vigilancia ambiental	VI-6
VI.2.1	Objetivo del PVA.....	VI-6
VI.2.2	Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación.....	VI-7
VI.2.3	Impactos residuales.....	VI-23
VI.2.4	Impactos acumulativos.....	VI-25
VI.3	Seguimiento y control	VI-27
VI.4	Información necesaria para fijación de montos para finanzas	VI-28
VI.5	Conclusión	VI-30

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.

Conocer las modificaciones que tendrán lugar durante la realización del proyecto permite determinar la magnitud, duración y extensión de estas, y hace 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, que 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.

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar", 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.

En los siguientes apartados se mencionan las principales acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos que serán realizados por el Promovente o en su caso por su(s) empresa(s) contratista(s) en relación con la actividad a desempeñar dentro del desarrollo del proyecto.

Tabla VI-2 Identificación de medidas de mitigación.

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA			
			PREVENTIVA	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN
AGUA	Cantidad	Disminución en la capacidad de infiltración		X		
		Modificación a los patrones de escurrimiento		X		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
		Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos peligrosos	X	X		
		Contaminación por residuos sólidos urbanos	X	X		
	Estructura	Perdida de suelo por erosión eólica	X	X		
		Perdida de suelo por erosión hídrica	X	X		
		Compactación del suelo	X	X		
AIRE	Calidad	Generación de gases contaminantes	X			
		Generación de polvos	X			
	Sonido	Generación de ruido	X			
PAISAJE	Sonido	Modificación en los patrones de visibilidad		X		
	Estructura	Disminución de elementos bióticos		X		X
	Calidad	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
	Aves	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Anfibios y reptiles	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
	Mamíferos	Disminución de la diversidad y abundancia de las especies	X	X		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Actividades comerciales	Derrama económica por bienes o servicios				
	Empleo	Aumento en los empleos				

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 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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" 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.

Una vez identificadas las medidas de mitigación que permitirán mitigar los impactos producidos por el desarrollo del proyecto, resulta factible proponer la línea estratégica para el cumplimiento, seguimiento y control de las medidas, mediante el Programa de Vigilancia Ambiental. La línea estratégica fue agrupar los impactos potenciales que pueden ser mitigados por un grupo de medidas.

VI.2.2 Fichas de las líneas estratégicas de las medidas de mitigación

VI.2.2.1 Agua

1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Disminución en la capacidad de infiltración	Moderado
Modificación en los patrones de escurrimiento	Moderado
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar que la cantidad de agua disponible dentro del Sistema Ambiental se reduzca por la inclusión del proyecto en el medio, de manera especial por las actividades de desmonte y limpieza del sitio. ➤ Evitar la interrupción de los escurrimientos intermitentes en área del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realizará el resacate y resguardo del suelo orgánico del área del proyecto y será reincorporado a la misma superficie una vez que se concluya con la colocación de los paneles, evitando así perder la capa de suelo orgánica y propiciando la revegetación lo cual facilita la infiltración de agua al suelo. ➤ Se realizará el estudio hidrológico del área del proyecto para identificar las corrientes (categoría y tipo) así como las zonas inundables, y proponer el tipo y cantidad de obras de drenaje. Es necesario mencionar que acorde al Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas del INEGI los escurrimientos que se interceptan en algunos puntos con el área del proyecto son de tipo intermitente. ➤ Para evitar la interrupción de corrientes por presencia de residuos, los residuos de manejo especial (RME) como residuos de concreto, residuos

1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA

	de metal y residuos de madera (polines o cimbra), se habilitará un acopio temporal dentro del área de proyecto, alejado de cuerpos o corrientes intermitentes.
Indicador de realización:	➤ Obras de drenaje en el área del proyecto.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA

Etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	
Impactos:	Importancia:
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos	Acciones
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar que la calidad del agua de los escurrimientos cercanos se vea afectada por la disposición incorrecta de los RSU, RME y RP ➤ Concientizar a todos los trabajadores del proyecto en cada una de las etapas del mismo de la importancia del manejo responsable y adecuado de los RSU, RME y RP ➤ Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos generados por la ejecución del proyecto. ➤ Evitar el fecalismo al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua. ➤ Evitar que el material producto de las actividades de la obra, ocasione obstrucciones en cuerpos de agua. 	<p>RESIDUOS SOLIDOS URBANOS (RSU) Y DE MANEJO ESPECIAL (RME)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina. Los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanos".

1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA

- Evitar la reducción de la calidad del agua disponible en el Sistema Ambiental.



- Todos los contenedores deberán de ser colocados lejos cuerpos de agua, en este caso lejos de escurrimientos cercanos al área del proyecto.
- Se realizarán pláticas de concientización a los trabajadores de la obra en sus distintas etapas, donde se hablará de la importancia de la disposición correcta y adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por las actividades a desempeñar, haciendo énfasis en la prohibición de disponer los RSU y RME en las áreas cercanas a escurrimientos o dentro de ellos.
- Se instalarán áreas de acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para que sean manejados por las empresas competentes para dar disposición final de acuerdo a la normativa ambiental pertinente.

RESIDUOS PELIGROSOS

- Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.



- Se darán pláticas a los trabajadores donde se explique el manejo de este tipo de residuos, en las que se señalará la manera en que habrá que recolectarlos, en particular se deberá hacer hincapié en no realizar maniobras de mantenimiento en áreas cercanas a cauces y en caso de ser extremadamente necesario su realización, tomar medidas precautorias para evitar derrames accidentales.
- Se contará con un área previamente definida para las actividades de mantenimiento de maquinaria, camiones y vehículos, la cual se deberá de ubicar lejos de los escurrimientos y cuerpos de agua dentro y fuera del área del proyecto.
- Queda estrictamente prohibido infiltrar al subsuelo el agua residual generada durante cualquiera de las etapas del proyecto.
- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se deberán instalar en los frentes de obra del proyecto un sanitario portátil, excusado o letrina, por cada 15 trabajadores de la obra o fracción excedente de diez. En ningún caso podrán colocarse en la vía pública (superficies externas al área del proyecto).
- Dado que el manejo de las aguas residuales generadas por la instalación y operación de los sanitarios portátiles utilizados durante la preparación

1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA	
	<p>del sitio, la construcción del proyecto es responsabilidad de la empresa arrendadora de éstos, la misma deberá garantizar que la disposición final de esas aguas residuales se llevará a cabo dando cumplimiento a las disposiciones legales aplicables.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Durante la construcción y operación del proyecto, queda prohibido derramar o verter agua residual a superficies adyacentes al predio del proyecto, de manera particular, en los escurrimientos cercanos.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. ➤ Almacenes temporales para RSU, RME y RP. ➤ Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista. ➤ Prestadores de servicio.

VI.2.2.2 Suelo

2.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Contaminación por RSU y RME	Moderado
Contaminación por RP	Moderado
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Asegurar que la calidad del suelo dentro del área del proyecto no resulte afectada por el desarrollo del mismo. ➤ Evitar accidentes por el derrame de sustancias peligrosas en el área que serán generadas en las distintas etapas del proyecto. 	<p>RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos. ➤ Los residuos de manejo especial que sean producidos serán almacenados conforme a la normativa y se dispondrá de ellos conforme la Ley lo indique por medio de una empresa autorizada.

2.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO

- Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos que se generen con la implementación del proyecto en el Sistema ambiental.

RESIDUOS PELIGROSOS

- Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
- Durante todas las etapas del proyecto, cuando sea necesaria alguna reparación o mantenimiento emergente de maquinaria o equipo, ésta se realizará sobre un área impermeable habilitada para tal efecto dentro del área del proyecto, en caso de que se trate solo de una aplicación o cambio de lubricantes entonces se colocarán charolas plásticas para contener cualquier posible derrame.
- Se habilitará un área específica para el almacenamiento de residuos peligrosos (almacén de residuos peligrosos) la cual estará impermeabilizada de tal forma que en caso de darse un derrame accidental no exista ningún contacto entre la sustancia y el suelo.
- Las características el 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, Condiciones básicas para el área de almacenamiento:
 - ✓ Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
 - ✓ Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones en inundaciones.
 - ✓ Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención

2.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO

	<p>o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de residuos peligrosos almacenados. ✓ 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. ➤ Para el control de los residuos peligrosos se deberá considerar lo establecido en el artículo 71, Capítulo IV (disposiciones generales comunes a los generadores de residuos peligrosos) del Reglamento de la Ley General para Prevención y Gestión Integral de Residuos.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Frentes de trabajo con contenedores para la colocación y separación de los residuos. ➤ Almacenes temporales para RSU, RME y RP. ➤ Bitácora de generación y recolección de residuos.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista. ➤ Prestadores de servicio.

2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO

Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Aumento de la pérdida de suelo por erosión hídrica.	Moderado
Aumento de pérdida de suelo por erosión eólica.	Moderado
Aumento en la compactación del suelo	Moderado

2.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE SUELO	
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minimizar los efectos provocados por el desmonte y la limpieza del sitio planeados como parte de la preparación del sitio. ➤ Reducir los efectos del viento y el agua sobre el suelo mediante el establecimiento de vegetación y obras de conservación de suelo. ➤ Resguardar el material fértil que será despalmado aumentando la probabilidad de conservar las propiedades del suelo. ➤ Evitar afectaciones innecesarias de áreas en las que no se desarrollarán actividades relacionadas con el proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La capa fértil del suelo no será removida por lo que se conservan las propiedades en el sitio. Esta medida propiciara que no se pierda la capa orgánica y se regenere la capa de herbáceas que existe actualmente, disminuyendo así la erosión del suelo. ➤ Deberán delimitarse los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y la construcción para evitar afectación de áreas no contempladas en la obra.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bitácora de volumen de suelo removido y retornado.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

VI.2.2.3 Aire

Las medidas consideradas para el componente aire son de tipo preventivo, ya que este componente es muy dinámico y los efectos que pudiesen generarse sobre el mismo no son evidentes en el sitio de una manera explícita, es por ello que deben realizarse actividades que eviten los impactos o en su caso que la intensidad de los mismos sea mínima.

3.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Generación de gases contaminantes	Moderado
Generación de ruido por maquinaria y camiones	Moderado
Objetivos:	Acciones:

3.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE

- Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio.
- Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios.
- Los vehículos que se utilicen para el transporte de materiales y residuos desde o hacia el área del proyecto, deberán circular con la carga cerrada o cubierta con lona, evitando así la dispersión de polvos.
- Con el fin de evitar que se generen emisiones de polvo, se procederá a humedecer con agua tratada las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo. Esta medida se implementará solo en caso de que el suelo este seco y sea una fuente de generación de polvo.
- Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras.
- Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente.
- Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas.
- Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, éstos deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas:
 1. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible,

3.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE

	<p>2. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y</p> <p>3. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles 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.</p> <p>➤ Se prohíbe la quema de los residuos de vegetación, producto del desmonte, así como de cualquier otro tipo de residuo generado durante la preparación del sitio, la construcción, la operación del proyecto y/o el abandono del mismo.</p>
Indicador de realización:	<p>➤ Bitácora de riegos (en caso de requerirse).</p> <p>➤ Señalética sobre el límite de velocidad.</p> <p>➤ Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.</p>
Responsable del desarrollo:	<p>➤ Supervisor ambiental general de obra.</p> <p>➤ Empresas contratistas y subcontratista.</p>

3.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE

Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impactos:	Importancia:
Generación de contaminantes	Irrelevante
Generación de ruido	Irrelevante
Generación de polvos	Irrelevante
Objetivos:	Acciones:
<p>➤ Evitar la generación de gases contaminantes y sus posibles afectaciones sobre el medio.</p>	<p>➤ Se regulará la velocidad de los vehículos, que participen en el mantenimiento del parque, de tal</p>

3.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mantener la calidad del componente aire evitando la generación de ruidos extraordinarios. ➤ Evitar la generación de polvos cuya incidencia en el medio en grandes cantidades se puede considerar como un impacto. 	<p>forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolvaneras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento y el programa de verificación vehicular correspondiente. ➤ Los operarios de maquinaria y vehículos deberán apagar los motores de las unidades cuando no sea necesario el funcionamiento de las mismas. ➤ Con la finalidad de minimizar los contaminantes generados por los vehículos utilizados durante la operación del proyecto, deberán cumplir con los límites establecidos en las siguientes normas: <ol style="list-style-type: none"> 4. NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, 5. NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y 6. NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. ➤ Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo generado durante la operación del proyecto.
<p>Indicador de realización:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalética sobre el límite de velocidad. ➤ Comprobante de mantenimiento y/o verificación vehicular.

3.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE AIRE

Responsable del desarrollo:

➤ Supervisor ambiental.

VI.2.2.4 Flora

Como se menciona en el capítulo IV, el área del proyecto está cubierta en su mayor parte por terrenos de cultivo de temporal, con pequeños manchones de vegetación secundaria de Selva mediana subperenifolia.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA

Etapas: Preparación del sitio y Construcción

Impactos:

Disminución en la diversidad de especies

Disminución en la abundancia de los organismos

Importancia:

Moderado

Moderado

Objetivos:

- Compensar la afectación que se generará con la preparación del sitio (desmante y limpieza del sitio) dentro del área del proyecto.
- Establecer estrategias efectivas para el rescate y la reubicación de las especies.
- Fomentar la conservación de áreas con remanentes de vegetación forestal ajenas al proyecto.
- Dar continuidad a los manchones de vegetación que existen en la zona.

Acciones:

- Previo al desmante y limpieza del sitio de aquellas áreas que presentan vegetación, se realizará el rescate y reubicación de individuos viables de estas acciones (por sus dimensiones, edad y accesibilidad).
- Es importante mencionar que solo se encontró una especie catalogada como sujeta a protección en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área del proyecto la cual corresponde a (*Cedrela odorata*). Por lo que las especies rescatadas se enfocarán en dicha especie, así como en aquellas de importancia biológica o alimenticia para la zona.
- No se retirará la capa orgánica del suelo por lo que las herbáceas presentes podrán seguir emergiendo.
- La reubicación de ejemplares se realizará en zonas que puedan unir los manchones de vegetación que existe en la zona.
- Durante la etapa de la preparación de sitio, queda prohibido el uso de fuego o productos químicos para el retiro de la vegetación.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. ➤ Se prohíbe que el material producto del despalme sea enterrado u ocultado arbitrariamente. ➤ Se realizarán pláticas para los trabajadores en los cuales se deberán impartir temas como: prohibición del uso de fuego, sustancias inflamables y prevención de incendios. ➤ Como acciones de compensación se destinará un área de reforestación para compensar las 4.0726 ha que serán desmontadas, lo cual además de compensar servirá para fortalecer el hábitat de la fauna existente en el lugar.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalización sobre protección y conservación de flora. ➤ Bitácora de especies rescatadas y reubicadas de especies de flora.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

VI.2.2.5 Fauna

4.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Destrucción directa y deterioro de los hábitats faunísticos	Severo
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prevenir la afectación que se puede ocasionar sobre la fauna mediante una serie de estrategias dirigidas a las especies y sus hábitos, así como a los trabajadores que estarán en 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto. ➤ Previo y durante las actividades de desmonte se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna,

4.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
<p>contacto directo con ellas, cuyas acciones pueden ser determinantes en la sobrevivencia de los organismos.</p>	<p>así como acciones de rescate y reubicación de individuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El desmonte se realizará de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. ➤ Se evitará realizar trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. ➤ Se informará a los trabajadores mediante pláticas de concientización acerca de las especies de fauna presentes y su importancia en el ecosistema. ➤ Se colocará señalización sobre la protección y conservación de la fauna. ➤ Se establecerá un límite de velocidad, de 30 km/h, dentro y en los alrededores del área del proyecto, a fin de evitar atropellamiento de fauna. Para el caso del camino de acceso donde existe vegetación forestal se designará como "Zona de Tránsito lento" y su límite de velocidad será 20 km/h.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalización de protección y conservación de la fauna. ➤ Bitácora de especies rescatadas y reubicadas de fauna.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Disminución de la diversidad y abundancia de los anfibios y reptiles .	Severo
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar disminuir la diversidad y abundancia de anfibios y reptiles. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna, en donde se incluirán las especies de anfibios y reptiles catalogadas en alguna

4.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
	<p>categoría de protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rana leopardo neovolcánica (<i>Lithobates neovolcanicus</i>) como Amenazada (A). ✓ Cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreletii</i>) bajo protección especial ✓ Tortuga pecho quebrado mexicana (<i>Kinosternon integum</i>) bajo Protección Especial (PR). ✓ Lagartija espinosa del mezquite (<i>Sceloporus grammicus</i>) bajo Protección Especial (PR).
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalización de protección y conservación de la fauna. ➤ Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Disminución de la diversidad y abundancia del grupo de las aves .	Moderado
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar disminuir la diversidad y abundancia de aves. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Previo a las actividades de desmonte y despalme se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre las aves. ➤ Se contemplará la reforestación como medida de compensación, recurriendo a especies vegetales, principalmente arbóreas, que son utilizadas como recurso alimenticio, percha y sitio de anidación para las aves, y mamíferos. ➤ Se establecerán elementos que aporten una mayor visibilidad a los componentes de la LI para la avifauna y otros que impidan el percheo de estas sobre dichos componentes.

4.3 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
➤ Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalización de protección y conservación de la fauna. ➤ Reforestación para enriquecimiento de hábitat.
➤ Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

4.4 MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE FAUNA	
Etapa: Preparación del sitio, Construcción, operación y mantenimiento.	
Impactos:	Importancia:
Disminución de la diversidad y abundancia de mamíferos.	Severo
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar disminuir la diversidad y abundancia de mamíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Previo a las actividades de desmonte y limpieza del sitio se realizarán actividades de ahuyentamiento para evitar la afectación sobre los mamíferos. ➤ Se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies de fauna para disminuir la afectación sobre los individuos. ➤ Se buscarán las madrigueras y refugios para rescatar los ejemplares. ➤ Se llevarán a cabo pasos de fauna para la especie <i>Alouatta pigra</i> (mono aullador), en el área forestal correspondiente al camino de acceso para evitar disminuir su abundancia en la zona debido a que se encuentra en la categoría de Peligro en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
➤ Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Señalización de protección y conservación de la fauna. ➤ Bitácora de especies rescatadas y reubicadas.
➤ Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

VI.2.2.6 Paisaje

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA EL COMPONENTE PAISAJE	
Etapa: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos:	Importancia:
Modificación en los patrones de visibilidad.	Moderado
Disminución de los elementos bióticos	Moderado
Presencia de elementos no naturales	Moderado
Objetivos:	Acciones:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compensar el efecto que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el paisaje. ➤ Incluir los elementos funcionales de un ecosistema para incentivar la recuperación de sitios. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. ➤ El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que su conservación permite no alterar drásticamente este componente. ➤ La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto. ➤ Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar que se altere aún más el paisaje de la zona.
Indicador de realización:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bitácora de especies vegetales rescatadas y reubicadas. ➤ Bitácora de áreas reforestadas.
Responsable del desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisor ambiental general de obra. ➤ Empresas contratistas y subcontratista.

VI.2.3 Impactos residuales

Acorde a la metodología desarrollada para la identificación y valoración de impactos, los impactos residuales son aquellos cuyo efecto persistirá en el ambiente, por lo que se deberá

poner mayor atención a ellos y a la aplicación correcta de las medidas de mitigación planteadas, para evitar que su incidencia sobre el medio sea mayor.

Derivado de lo anterior se tiene que con la construcción y operación del Parque fotovoltaico se generarán impactos de tipo residual, los cuales son reflejados en los componentes suelo, fauna y paisaje, para los cuales se han propuesto medidas que minimizan los posibles impactos.

Tabla VI-3 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	Medida de mitigación
SUELO (Calidad)	Compactación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
FAUNA (Hábitat)	Dstrucción de los hábitats faunísticos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Para la preparación del sitio, el área del proyecto deberá encontrarse visiblemente marcada, a fin de no afectar superficies externas al área del proyecto que pudiesen afectar la biodiversidad. ➤ La reforestación de otra superficie como medida de compensación por la eliminación del área con vegetación forestal, conectará manchones con vegetación presentes en el Sistema Ambiental Regional, propiciando un aumento en el hábitat natural de la zona.
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna. ➤ El suelo es un elemento de la calidad del paisaje, por lo que su mantenimiento por un lado conserva este factor y por otro será la base de que el predio presente un estrato herbáceo.

Factor	Impacto	Medida de mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ La reforestación como medida de compensación por la afectación de superficie forestal propicia que se mejore la calidad del paisaje del SAR en donde se ubica el proyecto.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos naturales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

VI.2.4 Impactos acumulativos

Los impactos acumulativos son el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros. El desarrollo del proyecto ocasionara impactos acumulativos en el Sistema Ambiental Regional, no obstante, con la medidas de mitigación estos impactos podrán ser evitados o mitigados.

Tabla VI-4 Impactos residuales y medidas de mitigación.

Factor	Impacto	medida de mitigación
AGUA (Cantidad)	Disminución en la capacidad de infiltración	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se realizará el resacate y resguardo del suelo orgánico que se presenta únicamente en las 3.6466 ha del área con vegetación forestal que se presenta en el proyecto y será reincorporado a la superficie de restauración, evitando así perder la capa de suelo orgánica que facilita la infiltración de agua al suelo.
AGUA (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En el caso de la generación de los residuos sólidos urbanos, se colocarán contenedores móviles en las áreas de concentración de

Factor	Impacto	medida de mitigación
		<p>trabajadores tales como áreas de comedor y esparcimiento, concentración de frentes de trabajo, y áreas de oficina; los contenedores deberán de ser visibles y estar debidamente marcados en relación al tipo de residuos que contengan; para la categorización de los contenedores deberá seguirse la iconografía propuesta por la SEMARNAT para la clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dentro de su "Guía de diseño para la identificación gráfica del manejo integral de residuos sólidos urbanosⁱⁱ".</p>
SUELO (Calidad)	Contaminación por residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se colocarán contenedores específicos para la recolección de este tipo de residuos debidamente señalados y visibles a los trabajadores y en general a todo el personal involucrado en el proyecto.
	Contaminación por residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Deberán distribuirse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación botes de basura por todas las zonas de trabajo para evitar la disposición incorrecta de los residuos sólidos.
SUELO (Estructura)	Compactación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En las zonas en donde se haya compactado el suelo por el rodamiento de los vehículos se realizará la descompactación previo a la colocación de la capa de suelo orgánica.
AIRE (Calidad)	Generación de gases contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se regulará la velocidad de la maquinaria y los vehículos, de tal forma que no superen los 30 km/h para evitar la formación de tolveneras. ➤ Para minimizar las emisiones de ruido y gases a la atmósfera, los transportistas deberán cumplir con un programa de mantenimiento para cada una de sus unidades de carga, así como con los requerimientos del programa de verificación vehicular correspondiente.

Factor	Impacto	medida de mitigación
PAISAJE (Calidad)	Disminución de elementos bióticos	➤ Se realizará el rescate de especies vegetales, que permitirá que se conserve parte de los elementos naturales de la zona, que además permitirá que en las zonas de reubicación sirva como hábitat para la fauna.
PAISAJE (Alteración)	Presencia de elementos naturales	➤ Una vez que se concluya con las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán retirar todos aquellos elementos provisionales para evitar altere aún más el paisaje de la zona.

Es indispensable que la empresa encargada de la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas contrate un Supervisor Ambiental, el cual deberá dar seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental y del mismo modo, será el encargado de la vigilancia del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos.

VI.3 Seguimiento y control

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se incluirá una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas, con el fin de aseverar el cumplimiento de las medidas indicadas.

Los objetivos de las estrategias para el cumplimiento de las medidas de mitigación son las 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 una 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 determinando, entre otros 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.

VI.4 Información necesaria para fijación de montos para finanzas

En este apartado se presenta la información requerida para la estimación de la fianza o seguro, respecto al cumplimiento de las medidas de mitigaciones propuestas, esto derivado de que durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas.

"Para tal efecto se deberá proporcionar la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto".

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 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 obra

IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas."

Tabla VI-5 Conceptos de Inversión para compensación y/o mitigación para el Parque Solar Fotovoltaico "Iscali solar 240 MW"

Concepto	Inversión	Costos (Pesos)	Vida Útil (Años)
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental.	Programas de prevención y protección ambiental	Inversión del proyecto: \$190,133,192.49 USD Inversión en las medidas de mitigación: 3% de la inversión total.	30

VI.5 Conclusión

Es de considerar que los sitios en donde se desarrollará el proyecto es un área conformada principalmente por parcelas de cultivo con bajos índices de diversidad de flora y fauna, en donde si bien existen especies catalogadas en algún estatus de protección en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, con las acciones de rescate y protección, este impacto será minimizado significativamente.

Una vez analizadas las estrategias planteadas para la minimización de los impactos ambientales, es posible apreciar que con la aplicación correcta de las medidas de mitigación incorporado a la creación del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) enfocado a la supervisión del cumplimiento de estas, el proyecto Parque Fotovoltaico "Iscali solar 240 MW" es viable.

-
- Consultado en

<http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/residuos/solidos/Documents/guia-diseno.pdf>

CAPITULO VII
PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONSULTA PÚBLICA

Contenido

VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	VII-1
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	VII-4
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto	VII-10
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	VII-18
VII.4	Pronostico ambiental.....	VII-25
VII.5	Evaluación de alternativas	VII-26
VII.6	Conclusión.....	VII-28

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar".

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 analizar e interpretar la calidad actual de los factores que conforman al inventario ambiental, primeramente, se procede a identificar aquellos que se encuentran presentes en la zona de interés. 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 tabla siguiente.

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
			10. Alteración o fragilidad
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	11. Diversidad
			12. Abundancia
		FAUNA	13. Hábitat
			14. Anfibios y Reptiles
			15. Aves
			16. Mamíferos no voladores
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		17. Actividades comerciales
			18. 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 18 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 **225 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)_i: Valor de la calidad de cada parámetro.

(UI)_i: 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:

$$\text{Calidad del componente} = \frac{(UIA \text{ del componente}) * (100)}{(UI \text{ del componente})}$$

- 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
81 - 100 %	5	Alta (Optima)
61- 80 %	4	Media-Alta
41 - 60 %	3	Media
21- 40 %	2	Media-Baja
Menor al 20 %	1	Baja

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El primer diagnóstico ambiental considera la situación actual en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto y es la base del presente capítulo, dicho escenario se basa en conocer el estado actual de la superficie de acuerdo con su estado ecológico, medio ambiental y paisajístico, que a grandes rasgos se subdivide en agua, suelo, aire, flora, fauna y socioeconómico. Este análisis se realiza sin considerar los impactos provocados por el proyecto, simplemente se hace un análisis de la situación actual, así como el estado del ecosistema.

Para la elaboración del escenario ambiental sin proyecto se contemplan los componentes naturales con los que cuenta el área del proyecto, posteriormente a estos componentes se les da una valoración para ser cuantificados y así conocer su estado de vitalidad.

El lugar donde se realizará el proyecto es una zona perturbada, debido a presiones agrícolas y pecuarias, lo cual se refleja en las parcelas.

Tabla VII-4 Valoración de los componentes ambientales Sin Proyecto.

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
AGUA	Cantidad	0.75	En el área del proyecto existen canales y jagüeyes con presencia de agua. Aunado a lo anterior, la precipitación en la zona del proyecto es alta (1848.2 mm al año) permitiendo así una alta disponibilidad de este recurso. Acorde a las características fisiográficas e hidrológicas del AP, se presentan algunos escurrimientos de tipo intermitente y artificiales para desagüe que se interceptan con el área del proyecto.
	Calidad	0.75	La calidad del recurso puede verse afectada por factores tanto 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 se observaron pocos asentamientos humanos, que no afectan la calidad del agua y no se percibe puntos de contaminación.
SUELO	Calidad	0.75	En el área de proyecto no se perciben puntos de contaminación del suelo por Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) o Residuos peligrosos (RP).
	Erosión	0.75	La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos secos y sin vegetación, el área del proyecto forma parte de parcelas agrícolas que aunque no son una cubierta natural del suelo, funciona de protección ante los factores adversos como la lluvia y el viento. Además el área del proyecto no presenta pendientes pronunciadas por las que pueda ser arrastrado el suelo. La erosión de forma natural es mínima.
	Compactación	0.75	La compactación del suelo es el proceso por el cual un esfuerzo aplicado a un suelo causa densificación a medida que el aire se desplaza de los poros entre los granos del suelo, en el área del proyecto se observaron parcelas

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			dedicadas a la agricultura, por lo que el suelo no ha sido compactado significativamente.
AIRE	Calidad	0.75	En el AP al haber escasa presencia de asentamientos humanos y/o poblaciones, y tránsito de vehículos automotores, la calidad del aire se encuentra con una calidad óptima.
	Ruido	0.75	En el área del proyecto no existen fuentes de generación de ruido dada la escasa presencia de casas y a la baja circulación de vehículos que transitan en la zona. El ruido en algunas zonas está producido por el uso de maquinaria como tractores utilizados para el mantenimiento de parcelas.
PAISAJE	Visibilidad	0.75	La visibilidad es la zona de visión ente el observador y el paisaje. La zona en donde se desarrollará el proyecto se caracteriza por pendientes suaves (entre 5 y 7 %) propias de llanura aluvial costera. 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, son terrenos usados anteriormente para la agricultura, en su mayoría para la siembra de arroz, por lo que las inundaciones fueron inducidas por los pobladores de sitio. Las actividades de agricultura y pastoreo disminuyen la calidad natural de la zona.
	Alteración	0.5	La calidad del paisaje ambientalmente hablando radica en la naturalidad del mismo, es decir que un paisaje tiene mayor calidad cuando la presencia de elementos antrópicos (edificios, carreteras, cultivos poblados, etc.,) es

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			menor o nula, atendiendo a esto podemos inferir 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.
FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en vegetación natural vegetación de tipo: pastizal inducido y remanentes aislados de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Se registro dentro del SAR y AP 21 familias botánicas, sin embargo, la mayoría de las especies de estas familias son características de zonas en sucesión secundaria o con un grado de perturbación alto.
	Abundancia	0.5	De acuerdo con lo reportado en el AP se observa únicamente vegetación de tipo: pastizal inducido (zona de potreros/ pastoreo) y remanentes aislados de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia entremezclada con remanentes aislados y fragmentados de tasital, para el SAR se registró pastizal inducido, agricultura de temporal y permanente y vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia.
FAUNA	Hábitat	0.5	Las actividades de origen humano, como habilitado del suelo para parcelas agrícolas y de pastoreo, así como la apertura de canales de riego son los principales elementos por los que el hábitat natural del área del proyecto ha sido modificado. No obstante la fauna se ha adaptado a las condiciones actuales permaneciendo aún algunas especies en esta zona.
	Aves	0.75	Dentro del área del proyecto y SAR se registraron especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies registradas son, <i>Amazona oratrix</i> , (Loro cabeza amarilla) con estatus de Peligro de Extinción (P) y cinco especies <i>Mycteria americana</i> (Cigüeña Americana), <i>Tigrisoma mexicanum</i> (Garza tigre mexicana), <i>Cathartes burrovianus</i> (Zopilote sabanero), <i>Eupsittula nana</i> (Perico

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			pecho sucio) y <i>Passerina ciris</i> (Colorín siete colores) con estatus protección especial (Pr).
	Anfibios y Reptiles	0.75	En el área del proyecto existen canales de desagüe y jagüeyes en donde habitan especies de anfibios y reptiles. Dentro del SAR y AP se obtuvieron avistamientos de 12 especies de reptiles y anfibios, las especies registradas conforman un 23% del potencial en sitio. Dentro del AP 2 especies se encuentran en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, un reptil que posee la categoría de Protección especial (Pr) <i>Crocodylus moreletii</i> (Cocodrilo de pantano) y un anfibio catalogado como endémica y en estatus de protección especial (Pr), <i>Lithobates brownorum</i> (Rana Leopardo).
	Mamíferos	0.75	Los mamíferos registrados durante los muestreos en el SAR y AP corresponden al 10% de las especies potenciales para la zona. Se avisto dentro del AP específicamente en la zona del camino de acceso donde hay presencia de vegetación de tipo forestal , una especie que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran bajo la categoría de Peligro de Extinción, la especie registrada es <i>Alouatta pigra</i> (Mono aullador), aunado esto en el área del SAR se encontraron especies que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran con estatus de peligro de extinción, el Viejo de monte (<i>Eira barbara</i>), y el Tigrillo (<i>Leopardus wiedii</i>), este último por registro indirecto.
	Actividades comerciales	0.5	Las actividades económicas son escasas ya que no existe una rotación en la economía de la zona en específico.
	Generación de empleos	0.25	Las fuentes de empleo en la zona son principalmente como jornaleros o vaqueros. No habiendo fuentes de empleo con prestaciones conforme a la ley.

Tabla VII-5 Valoración de la calidad de los componentes ambientales Sin Proyecto.

Componente ambiental	FACTOR	Calidad	Unidades de importancia		Unidades de Importancia Ambiental		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad (%)
AGUA	1. Cantidad	0.75	15	30	11.25	22.5	75.00
	2. Calidad	0.75	15		11.25		
SUELO	3. Calidad	0.75	15	40	11.25	30	75.00
	4. Erosión	0.75	15		11.25		
	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	55	7.5	37.5	68.18
	14. Anfibios y Reptiles	0.75	15		11.25		
	15. Aves	0.75	15		11.25		
	16. Mamíferos no voladores	0.75	10		7.5		
SOCIOECONÓMICO	17. Actividades comerciales	0.5	10	225	5	7.50	37.50
	18. Generación de empleos	0.25	10		2.5		
TOTAL		11.5	225	225	145	137.5	

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 optima respectivamente.

Tabla VII-6 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 VII-7 Calidad de cada Componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	75.00	Media Alta
SUELO	75.00	Media Alta
AIRE	75.00	Media Alta
PAISAJE	58.33	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	68.18	Media Alta
SOCIOECONÓMICO	37.50	Media

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La construcción de este escenario se realiza tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales de mayor relevancia (que para el caso que nos ocupa, no se consideraron como críticos, ya que no se pondrá en riesgo ningún factor ambiental). En este apartado se evalúa el escenario con la construcción del proyecto y los impactos generados sin incluir las medidas de mitigación. Para la elaboración del escenario ambiental sin proyecto se contemplan los componentes naturales mencionados en la Tabla VII-1, posteriormente a estos componentes se les da una valoración para ser cuantificados y así conocer su estado de vitalidad. Por lo tanto, para desarrollar el presente escenario se utilizó la metodología antes empleada y los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla VII-8 Valoración de los componentes ambientales con Proyecto.

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
AGUA	Cantidad	0.5	<p>El proceso eficaz de captación de agua precipitada dentro de cualquier superficie depende de factores importantes como el tipo de suelo y la presencia de materia orgánica en el mismo, así como de la presencia de vegetación y su cobertura, por lo que el retiro de la cubierta vegetal podría ocasionar una disminución en la infiltración. No obstante, puesto que la precipitación en la zona no se altera por el desarrollo del proyecto se considera que no habrá una disminución significativa en la disponibilidad de este recurso.</p> <p>Acorde a las características fisiográficas e hidrológicas del AP, se presentan algunos escurrimientos de tipo intermitente y artificiales para desagüe que se verán afectados por la construcción de proyecto y por los residuos que se generaran.</p>
	Calidad	0.5	<p>Uno de los efectos colaterales de la inclusión de seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos, en este caso, dichos residuos serán generados dentro de cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, tendrán mayor presencia dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del parque derivado de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto. 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; es por ello que cualquier residuo procedente de cualquier actividad desarrollada entro de cualquier etapa del proyecto que cumpla con alguna de las características citadas anteriormente</p>

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			<p>debe considerarse como un residuo peligroso, tal es el caso de aceites, aditivos, combustibles, etc., utilizados para el funcionamiento de maquinaria y/o herramientas utilizadas en alguna de las etapas del proyecto que al ponerse en contacto con cuerpos de agua (escurrimientos) o encharcamientos (agua precipitada) puede ocasionar la contaminación del recurso.</p>
SUELO	Calidad	0.5	<p>La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) con consistencia líquida son los más susceptibles a generar contaminación del suelo debido a que se infiltran en el mismo con mayor facilidad contaminando no solo la capa superficial del mismo si no alcanzando superficies más profundas que no son perceptibles con la misma facilidad que un RSU de consistencia sólida.</p> <p>Los residuos peligrosos generados en las distintas etapas de la construcción del parque podrían ocasionar efectos contaminantes en el suelo como lo son aceites, combustibles o aditivos empleados para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria, camiones y equipo en general que será utilizado en las diferentes actividades dentro del desarrollo del proyecto.</p>
	Erosión	0.75	<p>La pérdida del suelo se da principalmente por factores como las corrientes de agua y de aire, en particular en terrenos secos y sin vegetación, no obstante el área del proyecto presenta un terreno firme sin pendientes pronunciadas por lo que los índices de erosión no serían significativos.</p>
	Compactación	0.75	<p>La construcción del proyecto no requiere de la compactación total de la superficie del proyecto. La colocación de los paneles se colocará mediante el</p>

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			hincado de los postes, por lo que este factor no se modifica con la construcción del proyecto.
AIRE	Calidad	0.5	Durante las etapas de operación y construcción del proyecto existirá una mayor presencia de vehículos y camiones en la zona, aumentando la generación de gases contaminantes y ruido, sin embargo, este factor no se modificaría significativamente.
	Ruido	0.5	
PAISAJE	Visibilidad	0.75	La construcción del proyecto no requiere de la modificación del relieve del área del proyecto y no se colocarán elementos que impidan la visibilidad, por lo que se conserva la cuenca visual de la zona.
	Calidad	0.25	La calidad del paisaje se verá disminuida al remover los pastos que si bien son producto de la modificación del paisaje, con el paso del tiempo se ha integrado al paisaje de la zona. Además la disminución de los cuerpos de agua o canales, aunado a la disminución de la diversidad biológica de flora y fauna propiciarán que la calidad paisajística disminuya.
	Alteración	0.25	Aunque en el área del proyecto existe una alteración del paisaje por la apertura de parcelas de cultivo, es de mayor consideración la instalación y operación (permanencia de hasta 30 años) del proyecto, ya que se trata de instalación completamente antrópicas a la zona.
FLORA	Diversidad	0.5	Dentro del SAR y AP se encuentra la diversidad distribuida en parcelas de cultivo y remanentes aislados de vegetación secundaria de selva mediana subperennifolia. Con el desmonte del proyecto se removerá toda la superficie de las parcelas y del área con vegetación, sin embargo no se afectará la diversidad ni abundancia de las especies, ya que estas se encuentran bien representadas en el SAR y además no existen especies de flora en alguna categoría de
	Abundancia	0.5	

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a las abundancias los índices son bajos.
FAUNA	Hábitat	0.25	Las actividades de desmonte y despalme ocasionarán una disminución del hábitat (sitios de alimentación, descanso, resguardo y reproducción) para las especies de fauna. La modificación de los hábitats constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. La fauna local sufrirá desplazamientos temporales durante la fase constructiva de la obra.
	Aves	0.5	El retiro de la vegetación (pastos) y el retiro o relleno de los canales o cuerpos de agua propiciará que las aves ya no usen el área del proyecto como parte de su territorio de esparcimiento, sin embargo es muy probable que permanezcan y se distribuyan en el SAR. La instalación de la línea eléctrica representará riesgo de electrocución para este grupo.
	Anfibios y Reptiles	0.5	Existe riesgo de atropellamiento de especies de Anfibios y Reptiles en la etapa de preparación del sitio y construcción del parque. La afectación de este grupo es de suma importancia en la zona, al existir especies de importancia catalogadas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Mamíferos	0.5	Posible destrucción de refugios y madrigueras debido a la destrucción de hábitat generada por el desmonte. Existe riesgo de atropellamiento de especies de mamíferos no voladores tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación del parque.
SOCIO-ECÓNOMICO	Actividades comerciales	0.5	Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, por ejemplo, son continuas a lo largo de la vida del parque.

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
	Generación de empleos	0.5	La instalación del parque eólico tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de 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.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII-9 Valoración de la calidad de los componentes ambientales Con Proyecto.

Componente ambiental	FACTOR	Calidad	Unidades de importancia		Unidades de Importancia Ambiental		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad (%)
AGUA	1. Cantidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	2. Calidad	0.5	15		7.5		
SUELO	3. Calidad	0.5	15	40	7.5	26.25	65.63
	4. Erosión	0.75	15		11.25		
	5. Compactación	0.75	10		7.5		
AIRE	6. Calidad	0.5	10	20	5	10	50.00
	7. Ruido	0.5	10		5		
PAISAJE	8. Visibilidad	0.75	10	30	7.5	12.5	41.67
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración	0.25	10		2.5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.25	15	55	3.75	23.75	43.18
	14. Anfibios y Reptiles	0.5	15		7.5		
	15. Aves	0.5	15		7.5		
	16. Mamíferos no voladores	0.5	10		5		
SOCIOECONÓMICO	17. Actividades comerciales	0.5	10	20	5	10	50.00
	18. Generación de empleos	0.5	10		5		
TOTAL		9	225	225	112.5	112.5	350.47

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 optima respectivamente.

Tabla VII-10 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 VII-11 Calidad de cada Componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	50.00	Media
SUELO	65.63	Media Alta
AIRE	50.00	Media
PAISAJE	41.67	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	43.18	Media
SOCIOECONÓMICO	50.00	Media

Para este escenario se observa que la calidad de los componentes en su mayoría es media. Los componentes se modificarán en cierta medida, aunque no significativamente, puesto que, en las etapas de preparación del sitio y construcción, se removerá la cubierta vegetal (área de cultivo y vegetación secundaria) y se eliminarán los canales de agua, ocasionando efectos negativos en la fauna. En cuanto a la calidad del aire también se verá disminuida, aunque insignificante, ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá movimientos de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que generará gases contaminantes y ruido, además de la generación de residuos sólidos por la presencia de trabajadores en la zona.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Derivado del deterioro al que han sido expuestos los componentes ambientales por las actividades antropogénicas y que han venido a mermar la calidad de hábitat y la diversidad biótica, se considera que, con la construcción del proyecto y la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, no se afecta significativamente el entorno.

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales de mayor significancia que pudieran ocurrir. 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).

Tabla VII-12 Valoración de los componentes ambientales con Proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación.

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
AGUA	Cantidad	0.75	<p>El proyecto no influye de manera directa en la precipitación de la zona, por lo que no se modifica la disponibilidad de este recurso.</p> <p>En el área del proyecto existen canales de desagüe y jagüeyes que serán afectados por la instalación del proyecto, sin embargo se realizará el estudio hidrológico del área del proyecto que permitirá detectar las corrientes existentes y será la base para proponer las medidas u obras puntuales que permitan dar continuidad a las corrientes o asegurar su protección por la importancia que tengan.</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>

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
	Calidad	0.75	<p>Uno de los efectos colaterales de la inclusión de seres humanos dentro de cualquier entorno es la generación de residuos sólidos urbanos, en este caso, dichos residuos serán generados en cada una de las diferentes etapas del proyecto, sin embargo, tendrán mayor presencia dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción del parque derivado de la presencia de diferentes frentes de trabajo a lo largo del área del proyecto.</p> <p>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. Todas estas medidas estarán dentro de un programa de manejo integral de residuos.</p> <p>La implementación de estas medidas preventivas permitirá conservar este recurso en las condiciones actuales.</p>
SUELO	Calidad	0.75	<p>Mediante el manejo integral (separación desde la fuente, almacenamiento o copio, y reciclaje o disposición final) de todos los tipos de residuos (RSU, RME, y RP) generados en las diferentes etapas del proyecto, evitará la contaminación de este componente.</p> <p>Dentro de las medidas de prevención está la no afectación de áreas ajenas al área del proyecto por residuos generados en éste.</p>
	Erosión	0.75	<p>En la zona donde se ubica el AP no existen pendientes pronunciadas. No existirá un aumento significativo en la erosión del suelo del área del proyecto, además que no re realizará el retiro de la capa orgánica del suelo.</p>
	Compactación	0.75	<p>Para del desarrollo del proyecto no se requiere la compactación de toda el área del proyecto por lo que no</p>

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			se afectara esta característica del suelo y no se afectarán áreas ajenas al proyecto.
AIRE	Calidad	0.75	Con el tránsito de camiones y maquinaria pesada en las inmediaciones del área del proyecto, se generarán gases contaminantes provenientes de la combustión de combustible, no obstante estos gases son de baja permanencia en el medio. Una vez que se concluya la construcción de proyecto la emisión de gases contaminantes y ruido será mínima.
	Ruido	0.75	
PAISAJE	Visibilidad	0.75	El desarrollo del proyecto no modificará la cuenca visual de la zona, al no modificar el relieve fuera o dentro del área del proyecto. Por otro lado no se colocarán estructuras de gran altura que intercepten la visibilidad de la zona (los paneles solares tendrán una altura máxima de 4 m).
	Calidad	0.25	La pérdida de la calidad del paisaje por la disminución de los elementos naturales (suelo con pastos y vegetación natural, cuerpos de agua, presencia de fauna, etc.) será minimizada mediante los programa de rescate y reubicación de flora y fauna, así como la reforestación como medida de compensación por la afectación de la superficie con vegetación forestal (porción de área forestal utilizada para el camino).
	Alteración	0.25	El paisaje de la zona ya ha sido alterado por la apertura de parcelas agrícolas (algunas abandonadas), rancherías y algunas áreas habitadas aisladas dentro de la zona. Aunado a lo anterior, la instalación del parque como elemento antrópico (indicio humano) y a su área de extensión se considera como un gran cambio en el paisaje natural.

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
FLORA	Diversidad	0.5	<p>Como se mencionó en la Capitulo II, el AP presenta en su mayoría una cubierta vegetal correspondiente a agricultura de riego y vegetación natural, en donde no se registraron especies catalogadas en alguna categoría de protección de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>La implementación del programa de rescate y reubicación de flora disminuye significativamente el impacto sobre este componente.</p>
	Abundancia	0.5	
FAUNA	Hábitat	0.25	<p>La modificación (fragmentación, destrucción) de los hábitats constituye un riesgo (aunque se considera de muy baja probabilidad dada la proporción de la superficie forestal que se vería afectada con relación a la superficie total de proyecto). El área reforestada dentro del SAR servirá para mitigar la perdida de hábitat por ejecución del proyecto.</p>
	Aves	0.75	<p>Las aves, como un grupo de fácil movilidad será el menos afectado de manera directa. Sin embargo, existe riesgo de atropellamiento de especies de aves tanto en la etapa de construcción como en la etapa de explotación. Posible destrucción de nidos debido a la destrucción de hábitat generada por el desmonte. 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. Además se utilizarán elementos anti-percha en la línea de interconexión y sus torres.</p>
	Anfibios y Reptiles	0.75	<p>Mediante la aplicación del programa de rescate y reubicación de fauna se disminuye el riesgo de afectación directa (mortalidad). Poniendo especial atención en el rescate, manejo y reubicación de especies de importancia como es el caso de <i>Crocodylus moreletii</i> (Cocodrilo de pantano) y <i>Lithobates brownorum</i> (Rana Leopardo).</p> <p>El desarrollo del proyecto no genera una alteración en la población de anfibios y reptiles, ya que según los</p>

Componente Ambiental	Factor	Calidad	Descripción del Factor
			registros de campo el área del proyecto presenta un riqueza y diversidad baja.
	Mamíferos	0.75	La implementación del programa de ahuyentamiento , rescate y reubicación de fauna se previene y mitiga la afectación directa sobre la mastofauna. En el caso de <i>Alouatta pigra</i> (Mono aullador) se considera la instalación de pasos de fauna para que permita la comunicación entre la vegetación, así como limitar, en el área donde fueron encontrados, la velocidad de los vehículos a 20 km/h. El desarrollo del proyecto no genera una alteración en las poblaciones de mamíferos ya que según los registros de campo el área del proyecto presenta un riqueza y diversidad baja.
SOCIO-ECÓNOMICO	Actividades comerciales	0.5	Las actividades económicas inducidas, como el alquiler de los terrenos, por ejemplo, son continuas a lo largo de la vida del parque.
	Generación de empleos	0.5	La instalación del parque eólico tiene una notable importancia desde el punto de vista social, debido a la creación de 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 la calidad de los componentes ambientales Con Proyecto y Medidas de Mitigación.

Componente ambiental	FACTOR	Calidad	Unidades de importancia		Unidades de Importancia Ambiental		
			Parámetro	Componente	Parámetro	Componente	Calidad (%)
AGUA	1. Cantidad	0.75	15	30	11.25	22.5	75.00
	2. Calidad	0.75	15		11.25		
SUELO	3. Calidad	0.75	15	40	11.25	30	75.00
	4. Erosión	0.75	15		11.25		
	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	12.5	41.67
	9. Calidad	0.25	10		2.5		
	10. Alteración	0.25	10		2.5		
FLORA	11. Diversidad	0.5	15	30	7.5	15	50.00
	12. Abundancia	0.5	15		7.5		
FAUNA	13. Hábitat	0.25	15	55	3.75	33.75	61.36
	14. Anfibios y Reptiles	0.75	15		11.25		
	15. Aves	0.75	15		11.25		
	16. Mamíferos no voladores	0.75	10		7.5		
SOCIOECONÓMICO	17. Actividades comerciales	0.5	10	20	5	10	50.00
	18. Generación de empleos	0.5	10		5		
TOTAL		11	225	225	138.75	138.75	428.03

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 optima respectivamente.

Tabla VII-14 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 VII-15 Calidad de cada Componente.

Componente	Calidad del componente (%)	Calidad
AGUA	75.00	Media Alta
SUELO	75.00	Media Alta
AIRE	75.00	Media Alta
PAISAJE	41.67	Media
FLORA	50.00	Media
FAUNA	61.36	Media Alta
SOCIOECONÓMICO	50.00	Media

Para este escenario se observa que la calidad de los componentes es de media a media alta, ya que componentes como el aire, flora, fauna y paisaje se modificarán en una medida considerable, puesto que, en las etapas de preparación del sitio y construcción, se removerá la cubierta vegetal y esto implica un impacto directo sobre estos tres componentes. En cuanto a la calidad del aire también se verá disminuida ya que en las etapas de preparación del sitio y construcción habrá movimientos de maquinaria y actividades de soldado y montaje, lo que generará contaminantes y ruido. 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, entre otras, disminuyen la ocurrencia de los impactos previstos o los mitigan. Aunado a lo anterior, para todas las etapas, pero en especial 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 y de la aplicación de todas las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI para la construcción del proyecto se realiza el siguiente pronóstico.

Cabe aclarar que también se consideró el análisis para determinar si se incrementarían significativamente los impactos acumulativos (Capítulo V), entendidos como aquellos cambios en el ambiente que se están generando como resultado de otras actividades antropogénicas en la región, y que pudieran tener un efecto aditivo sobre los componentes ambientales con los que el proyecto interactúa.

Por lo tanto:

DEL MEDIO ABIÓTICO: Se espera la modificación de los escurrimientos, aunque no naturales, por lo que una vez que se tenga el estudio hidrológico del área del proyecto se prepondrán las medidas u obras puntuales para la protección o seguimiento de las corrientes identificadas. Respecto al suelo se conservará la capa orgánica que presenta ya que la instalación de los paneles será por hincado de estructuras y sólo será necesario un ligera nivelación del área.

DEL MEDIO BIÓTICO: Es importante mencionar que el área del proyecto casi en su totalidad corresponde a un uso de suelo de agricultura de temporal anual y solo una pequeña área presenta vegetación natural en donde se ubican la mayor parte de componentes bióticos (especies de flora y fauna). Con la aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna y reforestación se contrarrestarán los impactos ocurridos sobre el medio biótico.

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 pequeños ranchos y caminos existentes. Como parte del proyecto, se proponen actividades de rescate y reubicación de flora y reforestación con especies nativas que 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
Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El sitio se seleccionó principalmente por las características de radiación solar que existen en la zona. ➤ La cercanía y viabilidad de conexión a la red de energía eléctrica también son factores determinantes para la ubicación del Proyecto. <p>Además, otros criterios relevantes utilizados en la selección del sitio fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se revisó la ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), federales, estatales y municipales, así como las áreas de relevancia para la conservación, encontrando que no afectará a ningún ANP, sitio RAMSAR o áreas que presenten restricciones ambientales con fines de conservación y /o protección.

Factor	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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, así como de los demás organismos públicos federales, estatales y/o municipales.
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 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, además 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. ➤ 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. ➤ En la planificación del Proyecto se seleccionaron los componentes más eficientes y adecuados a las características climatológicas del sitio en donde se instalará.
Superficie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En la zona existe infraestructura adecuada para el desarrollo y operación del Proyecto: ciertas vías de comunicación, accesos, un relieve llano que permite la adecuada instalación de los paneles y demás componentes, sin necesidad de realizar modificaciones extremas. ➤ Factibilidad de la interconexión con el sistema eléctrico existente. ➤ La mayor superficie del área del proyecto presenta un uso de suelo de agricultura y la afectación a vegetación natural es mínima, evitando así generar impactos significativos al ambiente.
Compensación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El Proyecto contempla la remoción de vegetación forestal, esto se traducirá en la pérdida de la vegetación y por lo tanto la disminución del hábitat de las especies de fauna silvestre incluyendo las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor	Descripción
	<p>➤ Por lo tanto, el promovente propone la compensación de las áreas de afectación, además del rescate y reubicación de flora y fauna silvestre susceptible para tales fines así como el seguimiento puntual en tiempo y forma de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este estudio.</p>

VII.6 Conclusión

Considerando los criterios en la tabla anterior, el área del "Parque Fotovoltaico Iscali solar" fue la mejor alternativa para su instalación. Ya que 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 de modificación 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	1
VIII.1 Metodología para el análisis del grado de correspondencia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos.	1
VIII.2 Metodología para determinar el SAR y el AP	2
VIII.3 Vegetación	4
VIII.3.1 Descripción de la metodología para la caracterización de flora	4
VIII.3.2 Descripción de la metodología para la caracterización de la fauna	8
VIII.4 Paisaje	11
VIII.5 Fragilidad	14
VIII.6 Integración de la calidad y fragilidad	16
VIII.7 Diagnóstico ambiental	17
VIII.7.1 Inventario ambiental	17
VIII.8 Identificación de impactos	19
VIII.9 Valoración de los impactos	21
VIII.9.1 Indicadores de impacto	25
VIII.9.2 Caracterización de los impactos	27
VIII.10 Impactos residuales	28
VIII.11 Metodología del IFC para evaluar impactos acumulativos	29
VIII.12 Cartografía	30
VIII.13 Anexos	30
VIII.14 Memorias	31
VIII.15 Bibliografía	31

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar".

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar", 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: **Alto, Medio y Bajo**, en la siguiente tabla se describe cada nivel.

Tabla VIII-1 Ejemplo Escala Nominal

	GRADO	DESCRIPCIÓN
CORRESPONDENCIA	Alto	El proyecto aplica, identifica y relaciona las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	Medio	El proyecto permite adecuar la aplicación, identificación y relación de las disposiciones, reglas, límites y/o regulaciones específicas de cada instrumento legal. *
	Bajo	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 Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe- 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 ²)
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 m² (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 m². 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 m² 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 m² 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 m², se midió la frecuencia de las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar". 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.

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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar" 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 the Maya World* de Julian C. Lee (2000), 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
Morfología	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.
Vegetación	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.
Fauna	Escasa presencia de fauna silvestre.	Presencia de fauna, algunas especies de importancia.	Alta presencia de fauna, de especies de importancia o endémicas.
Agua	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.

COMPONENTE	PUNTAJE		
	1	3	5
Color	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.
Fondo Escénico	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.
Rareza	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.
Actuaciones Humana	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
Fauna	3
Agua	1
Color	2
Fondo escénico	1
Rareza	1

COMPONENTE	VALOR DE IMPORTANCIA
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 visual¹. 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

¹ 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 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).

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					
	III	4			1	
	IV					
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.

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)_i: Valor de la calidad de cada parámetro

(UI)_i: 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 "Parque Fotovoltaico Iscali Solar", 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:

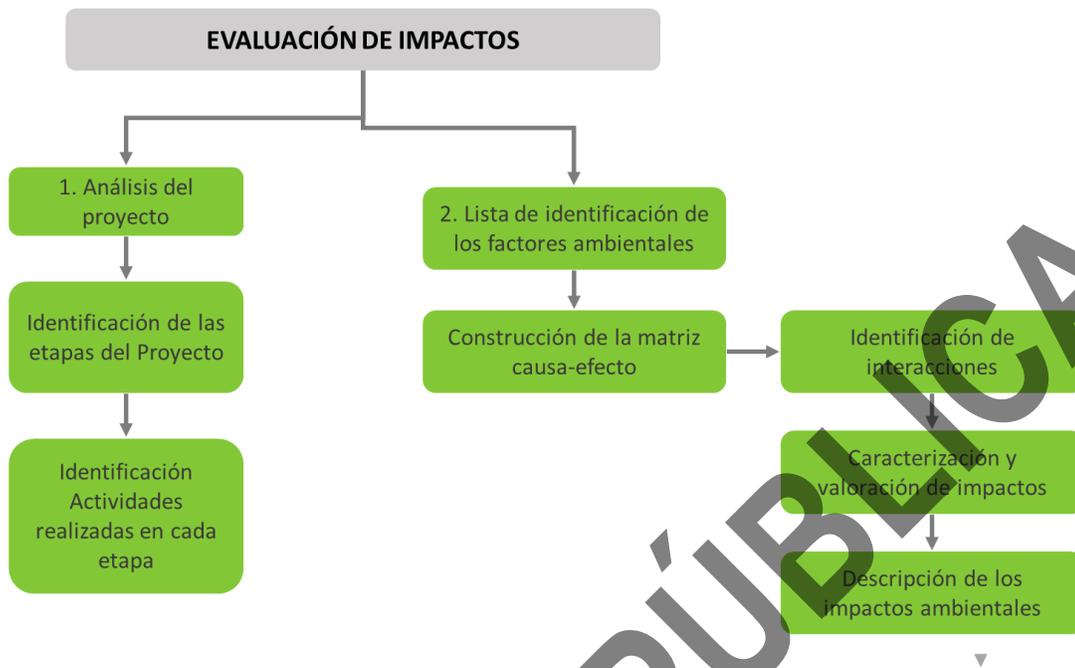
- ✓ Por los insumos o materias primas que utiliza
- ✓ Por el espacio que ocupa
- ✓ Por los efluentes que emite

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.



- 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 (-)	<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>	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-13. Indicadores de impacto ambiental

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
AGUA	Cantidad	Volumen de agua	Relación ha/m ³
		Volumen de escurrida	Relación ha/m ³
		Escurrecimientos presentes	Número de escurrecimientos
	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
	Señales de erosión en el terreno		Salpicaduras, canalillos, surcos, cárcavas etc.
	Compactación	Espacios entre partículas	m ²
		Restricción física del crecimiento y desarrollo de las raíces	Baja densidad vegetal Baja productividad
	AIRE	Calidad	Emisión de contaminantes diaria
Apreciable - inapreciable			
Número de máquinas trabajando			
Sonido		Decibeles por encima de los niveles naturales del sitio	dB (decibeles)
PAISAJE	Visibilidad	Superficie de la cenca visible al proyecto	m ²
	Calidad	Elementos de flora y fauna del sitio	Percepción de presencia/ausencia
		Grado de conservación	Bueno

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
	Alteración o fragilidad		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 ²)
		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 ²
	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 ²)
		Mamíferos no voladores	Diversidad biológica del sitio
	Cantidad de individuos en el sitio		Relación Individuos por ha
	Número de refugios o madrigueras		No. refugios / (m ²)
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	Actividades comerciales	Relación oferta y demanda de servicios

Componente Ambiental	Factor	Indicador de Impacto	Unidad de medición
	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-14. 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.

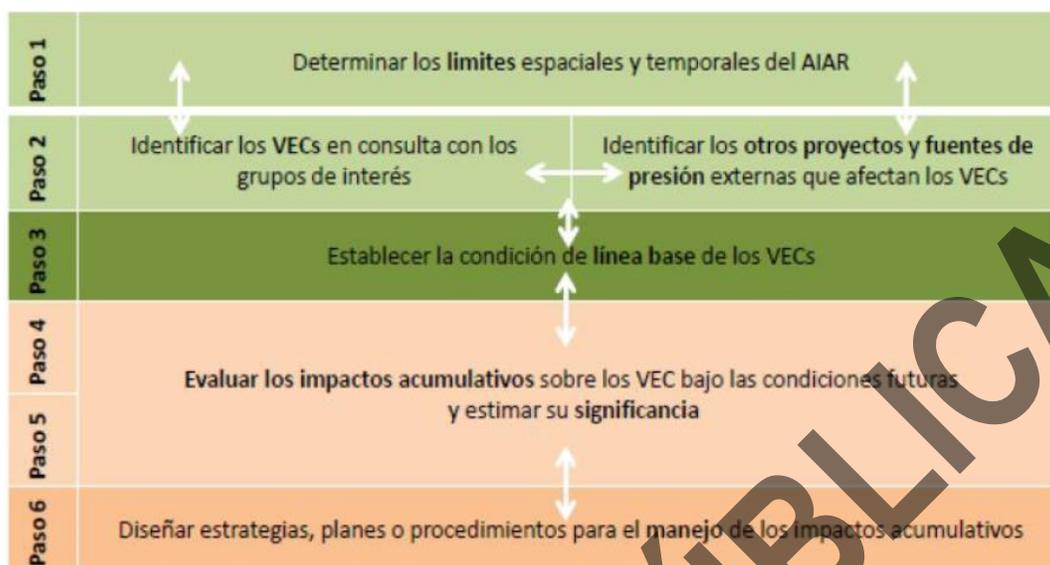


Figura VIII-1 Pasos a seguir en el Análisis de EEA. Fuente: IFC, 2013

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 y Cálculos de emisiones
Anexo C04	ANEXOC04_Catálogo Fotográfico de Flora
Anexo C04	ANEXOC04_Cartografía
Anexo C04	ANEXOC04_Listado Potencial de Fauna
Anexo C04	ANEXOC04_Listado de Fauna Registrada
Anexo C04	ANEXOC04_Catálogo 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 Vitoria, 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 Agrolimentaria y Pesquera. (2016). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta*.
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Preding rainfall erosion losses - a guide to conservation planning*. Washington DC: U.S. Department of Agriculture.