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

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

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

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 115 segundo párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

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

Firma del titular.- Julio César García Vergara

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública.– Resolución **ACTA_15_2026_SIPOT_2T_2026_ART 67_FVI,** en la sesión celebrada el 17 de Julio del 2026.

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO
SAN SIMÓN SOLAR

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

PROMOVENTE
SQ INFRAESTRUCTURA, S DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3
I.1.1. Nombre del Proyecto. 3
I.1.2. Ubicación del Proyecto. 3
I.1.3. Duración del Proyecto. 8
I.2. Datos Generales del Promovente. 9
I.2.1. Nombre o Razón social. 9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente. 9
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante legal. 9
I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 9
I.3. Responsable técnico del estudio. 9
I.3.1. Nombre o razón social. 9
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes. 9
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. 9
I.3.4. Dirección del responsable técnico. 9
I.3.5. Escrito bajo protesta de decir verdad. 10

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

I.1.1. Nombre del Proyecto.

El Proyecto se denominará **"San Simón Solar".**

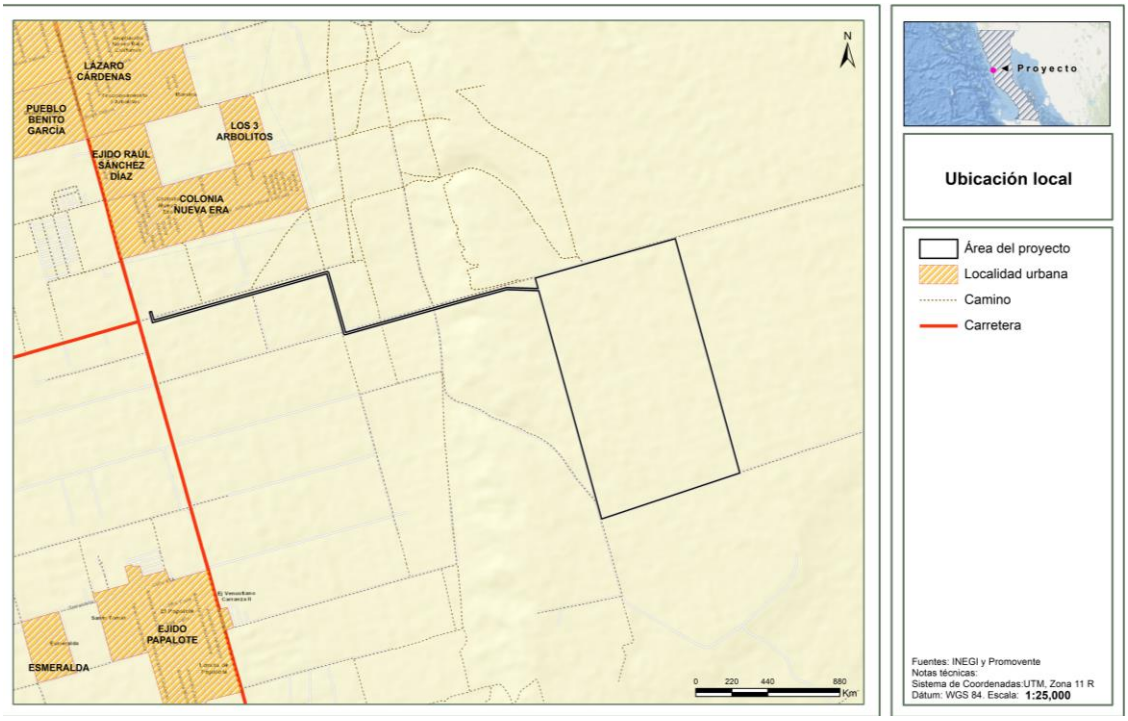
I.1.2. Ubicación del Proyecto.

El **Proyecto** se pretende realizar en un polígono correspondiente a un predio de propiedad privada ubicado en Mesa de Agua Chiquita, Lázaro Cárdenas, C.P. 22930, San Quintín, Baja California; mientras que la Línea de Interconexión comprende predios de propiedad privada y ejidal, particularmente en parcelas ubicadas en el Ejido Ing. Raúl Sánchez Díaz y en el Ejido Venustiano Carranza, del municipio de San Quintín, Baja California.

El **Proyecto** estará ubicado a la altura del entronque del camino de acceso al rancho "El 300" con la carretera Transpeninsular 1 Guerrero Negro – Lázaro Cárdenas, en el municipio de San Quintín, Baja California.

El área de ocupación del Proyecto será de **308.2902 hectáreas**.

Figura I. 1. Ubicación del proyecto**.**



En **ninguna parte del proyecto se realizará remoción de vegetación forestal**. Dentro del predio del parque fotovoltaico se **conservará** una superficie de **1.3879 hectáreas** con vegetación forestal. Por otra parte, en un tramo del Derecho de Vía (**DDv**) de la línea de interconexión (**LI**) de

aproximadamente **374 metros de longitud** con cobertura de vegetación forestal[1], **no se removerá dicha vegetación**. Esto es posible gracias al **diseño del proyecto** y al **método constructivo no invasivo**, que contempla la instalación de una torre antes y otra después de dicho tramo, lo que permite colocar y tensar el cable conductor sin necesidad de incidir en la superficie forestal, ya que se utilizará como brecha de maniobras y patrullaje[2] el camino aledaño existente. Si bien el DDv se establecerá formalmente para brindar certeza jurídica durante la vida útil del proyecto, no habrá intervención física en el tramo con vegetación forestal. Las actividades de operación y mantenimiento se limitarán al acceso puntual a las ubicaciones de las torres (ubicadas fuera de esta franja) exclusivamente para la inspección y limpieza de aisladores. Esta configuración se ilustra en las figuras siguientes.

Figura I. 2. Área de conservación dentro del predio del Parque Fotovoltaico.



[1] La CFE tiene normas y especificaciones técnicas para el diseño de líneas de transmisión aéreas, incluyendo las de 115 kV, que determinan la distancia adecuada entre las torres. La distancia entre torres de 115 kV, según la CFE, puede variar, pero generalmente oscila entre los 350 y 1,700 metros, dependiendo del terreno. En áreas planas, la distancia suele ser de por lo menos de 350 metros, mientras que en zonas montañosas puede llegar a 1,700 metros.

[2] Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Figura I. 3. Área con vegetación forestal que no se removerá dentro del DDv de la LI



Las coordenadas del polígono general de la central fotovoltaica y la Línea de interconexión se indican en la tabla siguiente.

Tabla I. 1. Coordenadas UTM WGS84 Z14 del predio del proyecto (Parque Fotovoltaico).

Vértices	X	Y
1	608282.15	3375340.49
2	608872.96	3373197.01
3	607608.09	3372777.29
4	607032.59	3374865.21
5	607027.28	3374884.49
6	607026.84	3374886.1
7	607000.99	3374979.87
8	607029.17	3374987.8
9	607032.95	3374988.87
10	607034.87	3374989.41
11	608282.15	3375340.49

Tabla I. 2. Coordenadas UTM WGS84 Z14 Línea de Interconexión.

Vértice	X	Y
1	603472.81	3374669.01
2	603492.07	3374674.38
3	603513,4	3374597,85
4	605108,51	3375042,43
5	605189,85	3374758,87
6	605263,05	3374493,07
7	605574,57	3374577,69
8	605809,78	3374650,85
9	606091	3374723,28
10	606449,33	3374813,92
11	606738,83	3374899,69
12	607026,45	3374887,49
13	607032,04	3374867,23
14	606741,31	3374879,57
15	606454,63	3374794,63
16	606095,95	3374703,9
17	605815,25	3374631,61
18	605580,16	3374558,48
19	605249,06	3374468,55
20	605170,6	3374753,46
21	605094,76	3375017,84
22	603499,51	3374573,21
23	603472,81	3374669,01

Actualmente en los municipios de San Quintín del estado de Baja California de acuerdo con el mapa de vulnerabilidad[3], riesgos[4] y peligros[5] al cambio climático presenta baja vulnerabilidad para

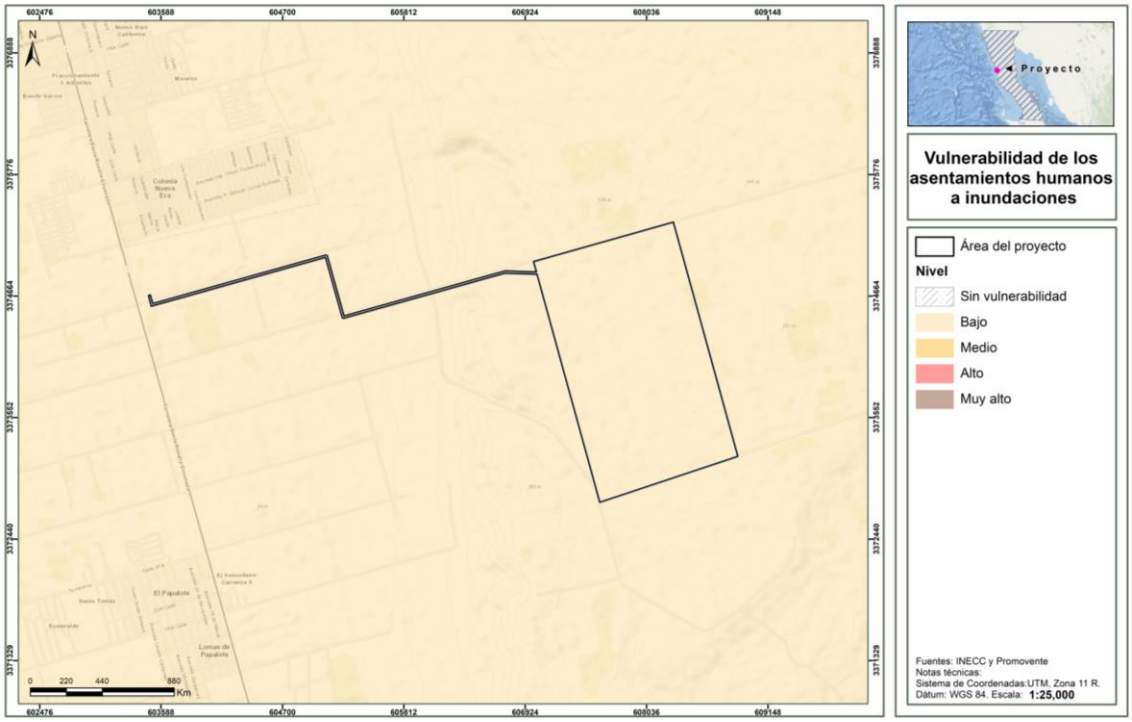
[3] En el entendido de que la vulnerabilidad se define como la incapacidad del sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (INECC, 2018) y que esto, en el contexto de un clima cambiante, deriva en fenómenos climáticos extremos, comúnmente identificados como riesgos y peligros para los sistemas humanos (e.g., deslizamientos, inundaciones, incendios, sequías, etc.).

[4] Riesgo.- Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropogénico (Ley General de Cambio Climático (2018), Diario Oficial de la Federación. 14 de febrero de 2020.

[5] Peligro.- Se define con relación a la ocurrencia de eventos climáticos, tales como cambios en la temperatura y precipitación, los fenómenos relacionados (e.g., ciclones tropicales o sequías) así como las afectaciones sociales y económicas derivadas de las mismas (e.g., disminución de rendimientos agrícolas o incremento en incidencia de enfermedades (INECC, 2020, Catálogo de términos utilizados en el tema de cambio climático)

inundaciones y medio para deslaves de los asentamientos humanos, tal como se muestran en las figuras siguientes.

Figura I. 4. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones en el área del proyecto.



Fuente: INECC Ficha Climática, estado de Baja California
(https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/01_Ficga.pdf)

Figura I. 5. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves en el área del proyecto.



Fuente: INECC Ficha Climática, estado de Baja California
(https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/01_Ficga.pdf)

Cabe señalar que en el diseño del Proyecto se tomaron en cuenta los principales riesgos meteorológicos y geológicos identificados en la región, con el objetivo de disminuir su vulnerabilidad ante el cambio climático. Los riesgos considerados fueron los siguientes:

- Peligro por ciclones tropicales: **Alto.**
- Peligro de granizo: **Bajo**.
- Vulnerabilidad a inundaciones: **Bajo**.
- Vulnerabilidad a deslaves: **Medio**.
- Heladas: **Alto**.
- Sismicidad: **Alto**.

I.1.3. Duración del Proyecto.

El Proyecto tendrá una vida útil de hasta 46 años, de conformidad a cada una de las etapas establecidas a continuación:

- Preparación del sitio y construcción: Hasta 5 años.
- Operación y mantenimiento: Hasta 40 años.
- Desmantelamiento y cierre: Hasta 1 año.

I.2. Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o Razón social.

SQ INFRAESTRUCTURA, S DE R.L. DE C.V. (En el **Anexo_I_1_Acta constitutiva**, se presenta copia simple del acta constitutiva mediante la escritura pública número 215,870, pasada ante la fe del Licenciado Gabriel Moreno Mafud, Titular de la Notaría Pública No. 2 del municipio de Tijuana, Estado de Baja California).

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

[redacted] (En el **Anexo_I_2_Constancia_fiscal**, se presenta copia simple de la constancia fiscal).

I.2.3. Nombre y Cargo del Representante legal.

Ricardo Moreno Dávila, quién se acredita mediante el instrumento público número 215,870 pasada ante la fe del Licenciado Gabriel Moreno Mafud, Titular de la Notaría Pública No. 2 del municipio de Tijuana, Estado de Baja California (En el **Anexo_I_3_Identificación**, se presenta copia simple de su credencial para votar emitida por Instituto Nacional Electoral).

I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle: [redacted]

Colonia: [redacted]

Código Postal: [redacted]

Entidad Federativa: [redacted]

Alcaldía: [redacted]

I.3. Responsable técnico del estudio.

I.3.1. Nombre o razón social.

ABF, Servicios Técnicos, S.C.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

El RFC de la responsable de la elaboración del presente estudio es [redacted] (En el **Anexo_I_4_Constancia_Fiscal**, se incluye copia simple de la constancia fiscal).

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Bióloga Tania Araceli Ramírez Montiel (En el **Anexo_I_5_Cédula_Profesional**, Se presenta copia simple de la cédula profesional del responsable técnico).

I.3.4. Dirección del responsable técnico.

Calle: [redacted]

Colonia: [redacted]

Código Postal: [redacted]

Entidad Federativa: [redacted]

Alcaldía: [redacted]

I.3.5. Escrito bajo protesta de decir verdad.

En el **Anexo_I_6_escrito protesta,** se presenta el escrito bajo protesta de decir verdad de que los resultados que se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO
SAN SIMÓN SOLAR

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

PROMOVENTE
SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

[redacted]

TABLA DE CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 7

II.1. Información general del proyecto, plan o programa. 7

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa. Información general del proyecto, plan o programa. 8

II.1.2. Justificación. 11

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto. 15

II.1.3.1. Ubicación física del proyecto. 15

II.1.3.2. Dimensiones del proyecto. 19

II.1.4. Inversión requerida. 22

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa. 25

A. Módulos fotovoltaicos (Generador fotovoltaico). 25

B. Seguidores. 26

C. Inversor fotovoltaico. 27

D. Centros de transformación. 28

E. Subestación eléctrica elevadora de 115/34.5 kV (Subestación transformadora). 29

E.1. Transformador de potencia. 30

E.2. Interruptores. 31

E.3. Seccionadores o cuchillas. 32

E.4. Transformadores de medida y/o potencia. 33

E.5. Sistemas de protección. 34

E.6. Barras colectoras. 34

E.7. Sistema de puesta a tierra. 35

E.8. Caseta de control. 36

F. Línea particular de interconexión de 115 kV y su DDV. 36

F.1. Conductores. 37

F.2. Aisladores. 38

F.3. Estructuras de soporte. 38

F.4. Sistemas de protección. 41

F.5. Accesorios. 41

G. Área de baterías. 41
H. Sistema de monitoreo (Sistema SCADA). 44
I. Sistema de seguridad y vigilancia. 44
J. Sistema de conexiones eléctricas. 45
K. Sistemas de corriente continua. 45
L. Puesta a tierra. 47
M. Protecciones. 47
N. Estaciones meteorológicas. 48
II.2.1. Programa de trabajo. 50
II.2.2. Representación gráfica regional. 53
II.2.3. Representación gráfica local. 54
II.2.4. Preparación del sitio y construcción. 55
II.2.4.1. Preparación del sitio 55
A. Limpieza y despalme 55
B. Trazo y nivelación 55
C. Colocación de equipos provisionales 57
D. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. 57
E. Cortes. 58
E. Rellenos. 58
II.2.4.2. Construcción. 59
A. Parque fotovoltaico. 59
A.1. Obra civil. 59
A.1.1. Cerca perimetral 59
A.1.2. Caminos internos 59
A.1.3. Centros de transformación 60
A.2. Obra electromecánica. 61
B. Subestación elevadora de 115/34.5 kV. 62
B.1. Obra civil. 62
B.2. Obra electromecánica. 63
C. Línea de interconexión de 115 kV. 64
C.1. Obra civil. 64

C.2. Obra electromecánica. 65

II.2.5. Operación y mantenimiento. 69

II.2.5.1. Operación. 69

II.2.5.2. Mantenimiento. 69

A. Mantenimiento del emplazamiento. 69

B. Mantenimiento de las obras civiles. 69

C. Mantenimiento de los módulos fotovoltaicos. 71

D. Mantenimiento de los inversores. 73

E. Mantenimiento a los centros de transformación. 74

F. Mantenimiento de baterías 74

G. Mantenimiento a equipos de baja tensión. 75

H. Mantenimiento del circuito de tierra. 76

I. Mantenimiento a equipos de media tensión. 76

I. Mantenimiento del sistema de comunicaciones. 76

J. Mantenimiento de la estación meteorológica. 77

K. Mantenimiento del sistema de videovigilancia y seguridad. 77

K. Mantenimiento de los servicios sanitarios. 77

K. Mantenimiento del sistema de extinción de incendios. 78

II.2.6. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. 78

II.2.6. Requerimientos paras las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono. 78

II.2.7. Residuos 80

A. Aguas residuales 80

B. Residuos sólidos no peligrosos 80

C. Residuos sólidos peligrosos. 80

II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero. 81

II.9.1. Emisiones a la atmósfera. 81

II.9.2. Fuentes de generación de gases de efecto invernadero por etapa 81

II.9.3. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del Proyecto, como sea el caso de vapor de agua, $C0_2$, CH_4, N20, CFC, O3, entre otros .. 82

ÍNDICE DE TABLAS

[redacted]

Tabla II. 1. Características del proyecto. 7

Tabla II. 2. Coordenadas UTM WGS84 Z14 del predio del proyecto (Parque Fotovoltaico). 16

Tabla II. 3. Coordenadas UTM WGS84 Z14 Línea de Interconexión. 17

Tabla II. 4. Componentes del proyecto. 20

Tabla II. 5. Usos de suelo y vegetación en la superficie del proyecto. 21

Tabla II. 6. Costo de las medidas de prevención, mitigación y compensación del proyecto. 22

Tabla II. 7. Características principales de los módulos fotovoltaico. 25

Tabla II. 8. Características principales de los trackers. 26

Tabla II. 9. Características eléctricas de los inversores. 28

Tabla II. 10. Características de los centros de transformación. 29

Tabla II. 11. Características principales de la línea de interconexión. 37

Tabla II. 12. Coordenadas UTM EGS84 Z 11N de las Estructuras de soportes de la línea particular de interconexión. 40

Tabla II. 13. Programa de trabajo. 51

Tabla II. 14. Superficies de caminos internos. 60

Tabla II. 15. Características del diseño preliminar de las zanjas de media tensión. 61

Tabla II. 16. Tabla de emisiones generadas. 81

Tabla II. 17. Maquinaria y equipo. 81

Tabla II. 18. Potencial de calentamiento global de los gases de efecto invernadero (figuras IPCC TAR 2001) 82

Tabla II. 19. Factores de emisión para gas natural, gasolina y diésel 83

Tabla II. 20. Generación de GEI por etapa del proyecto. 84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II. 1. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones en el área del proyecto. 10

Figura II. 2. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves en el área del proyecto. ... 11

Figura II. 3. Zonas con alto potencial de energía solar, panel de seguimiento. 13

Figura II. 4. Ubicación del proyecto. 16

Figura II. 5. Área de conservación dentro del predio del Parque Fotovoltaico. 18

Figura II. 6. Área del DDv de la LI que no se removerá la vegetación Forestal. 19

Figura II. 7. Componentes del proyecto. 20

Figura II. 8. Vista de la configuración del proyecto. 25

Figura II. 9. Seguidor solar (imagen obtenida del sitio de internet de NexTracker® https://www.nextracker.com/horizon-xtr/. 26

Figura II. 10. Inversor SunGrow SG350HX (imagen obtenida de la ficha técnica del fabricante https://en.sungrowpower.com/productDetail/2305/string-inverter-sg350hx. 27

Figura II. 11. Centros de transformación MVS6400-LV (imagen obtenida de la ficha técnica del fabricante https://en.sungrowpower.com/productDetail/3511/turnkey-solution-mvs6400-lv. 28

Figura II. 12. Ejemplo de un Transformador de potencia. 31

Figura II. 13. Ejemplo de interruptor de potencia de tanque muerto. 32

Figura II. 14. Ejemplo de seccionador giratorio de apertura lateral. 33

Figura II. 15. Ejemplo de transformador de potencia. 34

Figura II. 16. Ejemplo de arreglo de barras colectoras. 35

Figura II. 17. Imagen esquemática de un sistema de puesta a tierras. 35

Figura II. 18. Ejemplos de cuartos eléctricos y/o casetas de control de subestaciones. 36

Figura II. 19. Trayectoria de la línea particular de interconexión. 37

Figura II. 20. Cable ACSR 477 KCM. 38

Figura II. 21. Aislador sintético de suspensión para líneas de 115 kV. 38

Figura II. 22. Torres de celosía auto soportadas para 1 cicuito de 115 kV de suspensión. 39

Figura II. 23. Torres de celosía auto soportadas para 1 cicuito de 115 kV de deflexión. 40

Figura II. 24. Ubicación del área destinada para la instalación futura del BESS. 41

Figura II. 25. Arreglo típico de gabinetes de baterías que conforman un sistema BESS.Imagen obtenida de a ficha técnica de la solución Gridstack de Fluence® https://info.fluenceenergy.com/hubfs/Collateral/Gen6/Gridstack%20Tech%20Spec.pdf 42

Figura II. 26. Nivel de pendientes en el área del proyecto. 56

Figura II. 27. Plano topográfico. 56

Figura II. 28. Detalle de cuneta. 57

Figura II. 29. Sección tipo de los caminos internos. 59

Figura II. 30. Mapa preliminar de caminos internos. 60

Figura II. 31. Diseño preliminar de las zanjas de media tensión. 62

Figura II. 32. Ejemplo de cimentaciones para torres de celosía de 115 kV. 65

Figura II. 33. Diagrama unifilar del proyecto. 67

Figura II. 34. Diseño electromecánico de los paneles a instalarse. 68

Figura II. 35. Limpieza de paneles con pértigas de fibra de carbono. 72

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

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

El Proyecto **"San Simón Solar"** consiste en una central fotovoltaica con una capacidad de **80 MW** en CA a partir de una potencia pico en CD de **97.5 MW** aproximadamente, conformada por paneles fotovoltaicos a ser instalados sobre un seguidor solar autoalimentado con un eje N-S.

La falta de energía en el área de San Quintín ha limitado la capacidad de varios actores públicos y privados para ampliar la infraestructura de plantas desaladoras de la región. Actualmente, la zona no cuenta con generación local y está conectada al resto del Sistema Eléctrico de Baja California a través de una única línea de transmisión, lo que genera escasez y problemas en el suministro eléctrico. La construcción del Proyecto tendrá un impacto positivo en la zona, pues contribuirá a disminuir la problemática de escasez de energía y fomentará el desarrollo de nuevos proyectos de suministro y abastecimiento de agua para las actividades agrícolas y las comunidades presente de la región.

La central fotovoltaica convierte la energía procedente de la irradiación solar en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos o bien, generadores fotovoltaicos. La corriente continua en baja tensión producida por los módulos fotovoltaicos se convierte en corriente alterna a través de los inversores, para a continuación ser inyectada tras pasar por un transformador elevador, a una red interna de media tensión. Finalmente, la energía se inyectará en la red de transporte de alta tensión, una vez transformado al nivel de tensión correspondiente en la subestación elevadora del parque. El **Proyecto** incluirá un banco de baterías de hasta 80 MW y una duración aproximada de 4 horas.

La infraestructura eléctrica de evacuación asociada al **Proyecto** consistirá en una subestación elevadora de 115 kV y una línea de evacuación eléctrica de 115 kV que se interconectará con la Subestación San Simón propiedad de la **CFE** y a la cual será entregada la energía generada por el **Proyecto.**

El Proyecto se ubicará en una superficie total de aproximadamente **308.2902 ha**, de las cuales **300.00 ha** pertenecen al polígono de la central fotovoltaica y aproximadamente **8.2902 ha** al Derecho de Vía (**DDV**) de la Línea de Interconexión de 115 kV (**LI**) de la central fotovoltaica hasta la Subestación San Simón propiedad de la **CFE**.

La planta solar tendrá una configuración modular y estará formada por aproximadamente 260 inversores tipo string o similar. Los inversores se conectarán a la subestación trasformadora del Proyecto por medio de circuitos en media tensión conformados por cableado trifásico subterráneo. En la siguiente tabla se muestran las principales características del **Proyecto**.

Tabla II. 1. Características del proyecto.

Datos	Parámetro
Potencia nominal	80 MWac
Relación DC/AC	Aprox. 1.21 en el punto de interconexión
Módulo FV	Aprox. 156,000 módulos bifaciales de 625 Wdc o similar

Datos	Parámetro
Número de inversores	Aprox. 260 unidades
Número de centros de transformación	Aprox. 13 unidades
Estructura soporte módulos	Seguidor horizontal de un eje N-S.
No. de trackers	Aprox. 1,560 unidades
No. de módulos por trackers 1V – 4X25	Aprox. 100 unidades
No. de módulos por string	Aprox. 25 unidades
Pitch	Aprox. 10 metros
Banco de baterías	Hasta 80 MW y aprox. 4 horas

Los componentes se integran de los siguientes elementos:

- Área de módulos.
- Inversores string.
- Centros de transformación.
- Subestación eléctrica elevadora de 115/34.5 kV (Subestación transformadora)
- Línea particular de interconexión de 115 kV y su **DDv**.
- Áreas de baterías
- Caminos internos
- Área de maniobras.
- Bahía de acceso a centros de transformación.
- Caseta de vigilancia.
- Edificio de operación y mantenimiento.
- Área de conservación.

Además de los componentes principales, el **Proyecto** contará con otros elementos estándar tales como el sistema de monitorización o sistema **SCADA**, sistema de seguridad y sistema de puesta a tierra entre otros, que serán instalados siguiendo las especificaciones y requerimientos del diseño final, en cumplimiento de regulación aplicable.

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

El **Proyecto** como se ha mencionado, consiste en un conjunto de obras y actividades que se refieren a la generación y transporte de energía eléctrica a partir del uso de tecnologías de energías limpias mediante el aprovechamiento de la radiación solar de la zona del emplazamiento del **Proyecto**.

El **Proyecto** corresponde a las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, fracciones II y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y del artículo 5° inciso K, fracciones I, II, III del Reglamento de la **LGEEPA** en materia de Evaluación de impacto Ambiental (**REIA**).

El objetivo principal del **Proyecto** es incrementar la capacidad instalada local de Generación de Energía Eléctrica en la región de San Quintín aprovechando la irradiación solar efectiva durante el día a través de módulos fotovoltaicos o bien, generadores fotovoltaicos. La corriente continua en baja tensión producida por los módulos fotovoltaicos se convierte en corriente alterna a través de los inversores, para a continuación ser inyectada tras pasar por un transformador elevador, a una red interna de media tensión. Finalmente, la energía se inyectará en la red de transporte de alta tensión, una vez transformado al nivel de tensión correspondiente en la subestación elevadora del parque. El **Proyecto** incluirá un banco de baterías de hasta 80 MW y una duración aproximada de 4 horas.

La infraestructura eléctrica de evacuación asociada al **Proyecto** consistirá en una subestación elevadora de 115 kV y una línea de evacuación eléctrica de 115 kV que se interconectará con la Subestación San Simón propiedad de la **CFE** para fortalecer el Sistema Eléctrico Nacional (**SEN**) actual y su demanda de crecimiento futura. La construcción del Proyecto tendrá un impacto positivo en la zona, pues contribuirá a disminuir la problemática de escasez de energía y agua que enfrenta la región, dado que la falta de energía en el área de San Quintín ha limitado la capacidad de varios actores públicos y privados para ampliar la infraestructura de desalación de la región.

El Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (**ANVCC**[1]), analiza vulnerabilidades específicas relacionadas con el clima cuenta con información de vulnerabilidades específicas, considerando su vulnerabilidad actual y futura, a partir de las proyecciones de cuatro modelos de circulación general: Centre National de Recherches Météorologiques (CNRMC-M5), Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL-CM3), Met Office Hadley Center (HADGEM2-ES) y Max Plank Institute for Meteorology (MPI-ESM-LR), para el horizonte de tiempo 2015-2039 y para la Trayectoria Representativa de Concentración (RCP por sus siglas en inglés). El análisis de la vulnerabilidad, a través de la integración de los componentes de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, permite conocer las causas subyacentes de la vulnerabilidad y es un insumo importante para el análisis de las alternativas de adaptación[2].

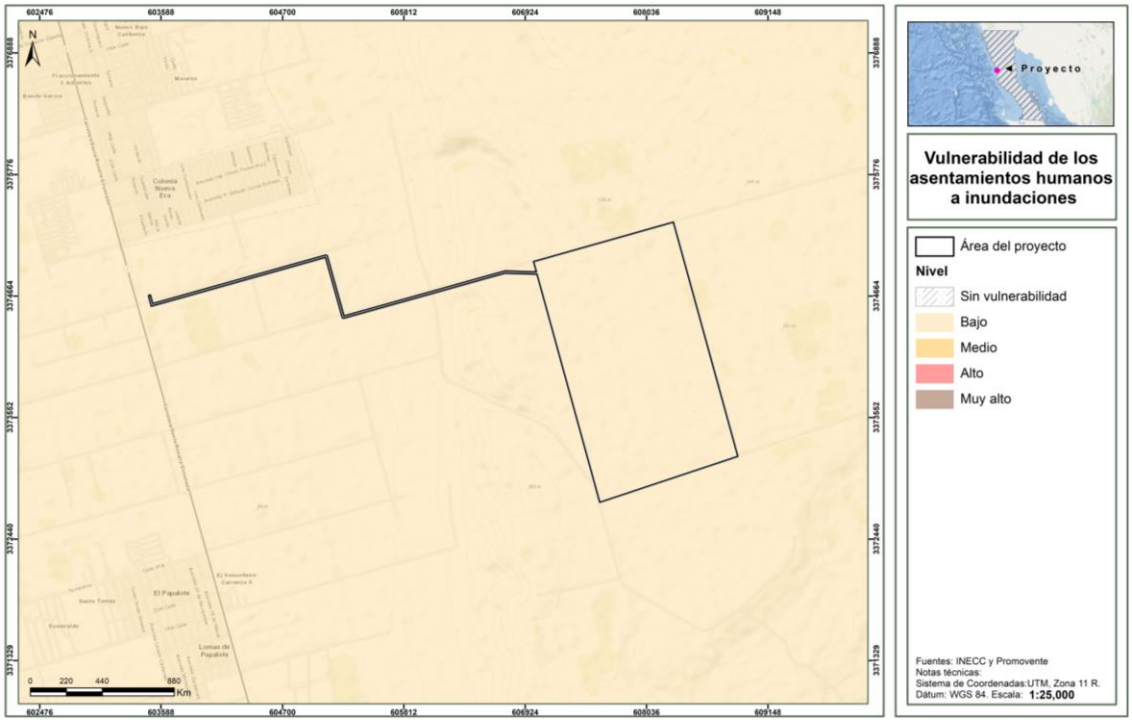
En este contexto se realizaron cuatro ejercicios de priorización para los municipios más vulnerables al cambio climático, cada uno de ellos muestra una representación plausible de cómo podrían ser las condiciones a futuro si se cumplen ciertas consideraciones. Las proyecciones de la precipitación en el escenario más desfavorable tienen un ligero incremento en los diferentes períodos, mientras que el escenario pesimista tiene un ligero incremento en el corto plazo, y una disminución gradual de la preciptación en el mediano y largo plazo hasta llegar a un 8% por debajo con respecto a 1981-2010.

Las proyecciones de la temperatura muestran todos los escenarios de cambio climático un incremento gradual de la temperatura que va de 1.1 a 1.5 °c en el escenario más favorable, y de 1.2 a 5.1 °C en el escenario más pesimista. Actualmente en los municipios de San Quintín del estado de

[1] Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climatico, Atlas de vulnerabilidad al Cambio Climato, 2019, https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf
[2] CEPAL-IAI (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina. Sánchez, R. (Editor). Santiago de Chile: Naciones Unidas

Baja California de acuerdo con el mapa de vulnerabilidad[3], riesgos[4] y peligros[5] al cambio climático presenta baja vulnerabilidad para inundaciones y medio para deslaves de los asentamientos humanos, tal como se muestran en las figuras siguientes.

Figura II. 1. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones en el área del proyecto.



Fuente:INECC Ficha Climática, estado de Baja California
(https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/01_Ficga.pdf)

[3] En el entendido de que la vulnerabilidad se define como la incapacidad del sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos (INECC, 2018) y que esto, en el contexto de un clima cambiante, deriva en fenómenos climáticos extremos, comúnmente identificados como riesgos y peligros para los sistemas humanos (e.g., deslizamientos, inundaciones, incendios, sequías, etc.).

[4] Riesgo.- Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural o antropogénico (Ley General de Cambio Climático (2018), Diario Oficial de la Federación. 14 de febrero de 2020.

[5] Peligro.- Se define con relación a la ocurrencia de eventos climáticos, tales como cambios en la temperatura y precipitación, los fenómenos relacionados (e.g., ciclones tropicales o sequías) así como las afectaciones sociales y económicas derivadas de las mismas (e.g., disminución de rendimientos agrícolas o incremento en incidencia de enfermedades (INECC, 2020, Catálogo de términos utilizados en el tema de cambio climático)

Figura II. 2. Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves en el área del proyecto.



Fuente:INECC Ficha Climática, estado de Baja California
(https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/Proyecciones/img/01_Ficga.pdf)

Cabe señalar que el en el diseño **Proyecto** dada su ubicación se tomaron en cuenta los principales riesgos meteorológicos y geológicos identificados en la región, con el objetivo de disminuir su vulnerabilidad al cambio climático, los riesgos considerados fueron los siguientes:

- Peligro por ciclones tropicales: **Alto.**
- Peligro de granizo: **Bajo**.
- Vulnerabilidad a inundaciones: **Bajo**.
- Vulnerabilidad a deslaves: **Medio**.
- Heladas: **Alto**.
- Sismicidad: **Alto**.

II.1.2. Justificación.

La estructura energética de Baja California es diferente al resto de México, ya que funciona con una red eléctrica independiente, separada del sistema de red principal del país. Con una población de más de 3.3 millones, que se espera aumente a 4 millones para el año 2028, la demanda de energía en Baja California es alta y, sin embargo, su potencial para la producción de energía sigue sin explotarse en gran medida.

En este sentido, Baja California presenta un déficit en la generación de energía eléctrica, especialmente durante la temporada de verano, debido a una demanda superior a la capacidad de

generación existente. Este déficit ha sido reconocido por la Comisión Federal de Electricidad (**CFE**), y se atribuye a la falta de inversión en nuevas centrales eléctricas y a la dependencia de combustibles fósiles.

El Déficit actual según el Centro de Control de Energía (**CENACE**) en el verano de 2024 fue de **914 Megawatts (MW)**, el más alto en los últimos cinco años, las consecuencias que origina este déficit son apagones en hogares, negocios y servicios esenciales. Las principales causas que lo ocasionan son:

- **Falta de inversión:** No ha habido inversión en la construcción de nuevas centrales eléctricas, ni en generación renovable.
- **Dependencia de combustibles fósiles:** La mayor parte de la generación de energía en Baja California se basa en combustibles fósiles.
- **Sistema aislado:** Baja California se encuentra en un sistema eléctrico aislado del resto del país, lo que dificulta la interconexión y la importación de energía.

La solución a este problema del déficit de generación de energía eléctrica es:

- **Inversión en generación renovable**: Se necesita una mayor inversión en energías renovables para diversificar la matriz energética.
- **Desarrollo de infraestructura:** Se requiere invertir en infraestructura de transmisión y distribución para mejorar la eficiencia y la confiabilidad del sistema eléctrico en la Península.
- Para atender esta problemática, la Comisión Federal de Electricidad (**CFE**) ha anunciado inversiones para la construcción de nuevas centrales de generación a base de gas natural en Baja California, sin embargo, ninguno de estos proyectos atiende las necesidades de la región de San Quintín, la cual no cuenta con generación local y está conectada al resto del Sistema Eléctrico de Baja California a través de una única línea de transmisión, lo que genera escasez y problemas en el suministro eléctrico.

De conformidad a la Estrategia Nacional del Sector Eléctrico presentada en noviembre de 2024 por parte de Presidencia de la República[6] el 46% de la generación total nacional estará a cargo de la inversión privada a través de la generación de energía renovable de entre 6,400 MW y 9,550 MW al año de 2030 con una inversión entre 6 y 9 mil millones de dólares.

Con base en esta Estrategia la forma de participación del **Proyecto** será una fuente de generación para el mercado eléctrico cumpliendo los requerimientos de confiabilidad y respaldo, y en concordancia con el Plan Nacional de Energía.

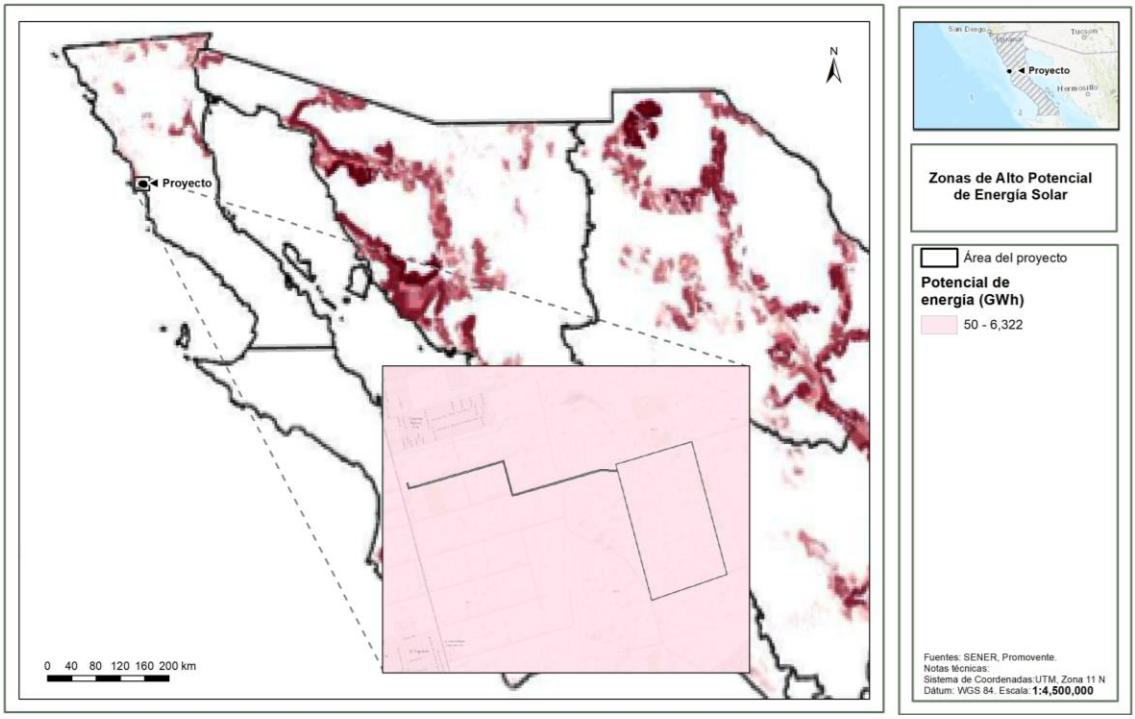
A pesar del déficit de energía actual, Baja California presenta un importante potencial para la generación de energía renovable, especialmente solar y eólica, de acuerdo con el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias[7]. En el mapa siguiente se identifican las zonas de alto potencial para proyectos con una capacidad mínima instalable de 50 MW, considerando una cercanía

[6] https://www.gob.mx/presidencia/prensa/la-estrategia-nacional-del-sector-electrico-garantizara-energia-a-todas-y-todos-los-mexicanos-presidenta-claudia-sheinbaum

[7] https://www.gob.mx/sener/articulos/atlas-nacional-de-zonas-con-alto-potencial-de-energias-limpias?idiom=es

a las redes de interconexión menor o igual a 10 kilómetros, siendo las zonas más importantes las del norte del país.

Figura II. 3. Zonas con alto potencial de energía solar, panel de seguimiento.



El desarrollo de este **Proyecto** a nivel nacional contribuirá con la instalación de una planta de **80 MWac** de energía solar fotovoltaica de potencia nominal, aumentando a la capacidad instalada a nivel local para la generación de energía eléctrica renovable y contribuir a satisfacer la demanda del Sistema Eléctrico Nacional y cumplir a las metas y expectativas de la Estrategia Nacional del Sector Eléctrico para el período 2025-2030 establecidas por la Presidenta de la República Mexicana, Dra. Claudia Sheinbaum Pardo.

Por otra parte, la falta de energía eléctrica en el área de San Quintín ha limitado la capacidad de varios actores públicos y privados para ampliar la infraestructura de desalación de la región. Esta situación impide el desarrollo de nuevas plantas desaladoras, necesarias tanto para las empresas agrícolas como para el beneficio de la comunidad.

El **Proyecto** en operación estaría garantizando un suministro energético sostenido en la región de San Quintín, lo cual motivaría la inversión de infraestructura de plantas desaladoras para resolver la problemática existente de la falta de acceso, suministro y abastecimiento de agua para las actividades agrícolas, de servicios y de uso doméstico presentes y su desarrollo futuro. Adicionalmente, el desarrollo del **Proyecto** contribuirá directamente en la disminución de gases de efecto invernadero.

La energía solar fotovoltaica es una tecnología que presenta numerosos beneficios ya que genera electricidad de forma limpia y se adapta a las necesidades actuales. Entre sus principales beneficios podemos mencionar los siguientes:

- **No emite gases de efecto invernadero (GEI).** Permite generar energía sin contaminar el aire y contribuye a desacelerar el cambio climático. Por ejemplo, si la electricidad que consumen 10 hogares se generara con solar fotovoltaica se ahorraría la emisión a la atmósfera del CO_2 equivalente a lo emitido por recorridos de 58,000 km en un auto promedio al año[8].
- **Es costo-efectiva.** La evolución de la tecnología y el crecimiento de la demanda ha permitido que en los últimos años se haya reducido considerablemente el precio de los módulos, además de que sus gastos de operación son significativamente menores a cualquier otra tecnología. Esto permite un mayor desarrollo en este subsector y la posibilidad de un mayor acceso a esta tecnología.
- **Un recurso infinito.** La fuente de energía de un módulo fotovoltaico es el sol, un recurso infinito que irradia de manera suficiente en todos los lugares del planeta (salvo los meses de oscuridad de los polos). Por lo tanto, es un recurso infinito que permite el acceso a fuentes de energía en prácticamente todo el planeta.
- **Es modular.** Debido a la característica del sistema que consiste en una serie de módulos cuasi-independientes, la central fotovoltaica puede ajustarse al tamaño disponible/requerido y tiene la ventaja de crecer en la escala que se desee.

Con relación a los aspectos ambientales que justifican la ejecución del **Proyecto** mediante la minimización de los impactos ambientales, la afectación a los servicios ambientales e hídricos, se enuncian los siguientes:

- En la ubicación del **Proyecto** no se ocasionará pérdida de vegetación forestal, ya que el terreno está destinado a actividades agrícolas y las áreas con vegetación forestal presentes dentro del predio del Parque Fotovoltaico se conservarán, en lo que se refiere a la Línea de Interconexión (**LI**) y su Derecho de Vía (**DDv**) que cruza en su trayectoria vegetación forestal en una longitud de aproximadamente 374 metros, el diseño del trazo y la implementación de métodos de construcción y mantenimiento no invasivos están específicamente enfocados a evitar por completo la remoción de la vegetación forestal. Por lo tanto, no es necesario efectuar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de las **308.2902 ha**, de las cuales **300.00 ha** pertenecen al polígono de la central fotovoltaica y aproximadamente **8.2902 ha** al Derecho de Vía (**DDV**) de la Línea de Interconexión de 115 kV (**LI**) de la central fotovoltaica hasta la Subestación San Simón propiedad de la **CFE**.
- Al estar ubicado en áreas y suelos destinados a la agricultura y al establecer medidas de conservación y evitar la remoción de la vegetación forestal en la totalidad de la huella del **Proyecto** tiene un impacto mínimo o insignificante en los servicios ambientales, tal como se detalla en el capítulo IV de la presente **MIA-R**.
- El **Proyecto** no afectará los recursos hídricos ni incrementará su estrés debido a que no utilizará el aprovechamiento superficial ni subterráneo de agua en sus diferentes etapas. En el caso del agua potable para uso de los trabajadores, ésta se obtendrá de potabilizadoras cercanas y/o comprada en garrafones de aproximadamente 20 litros procedentes de las

[8] https://www.evwind.com/2012/10/11

poblaciones cercanas. Dicha agua potable se almacenará en cisternas portátiles de aproximadamente 5,000 litros ubicadas en los frentes de obra y/o en garrafones de aproximadamente 20 litros para el consumo de los trabajadores. El agua cruda necesaria para las actividades de construcción, operación y desmantelamiento se comprará a proveedores autorizados cercanos al **Proyecto** y su suministro se realizará por medio de pipas de 10,000 o 15,000 litros, ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos o de cuerpos o escurrimientos de agua.

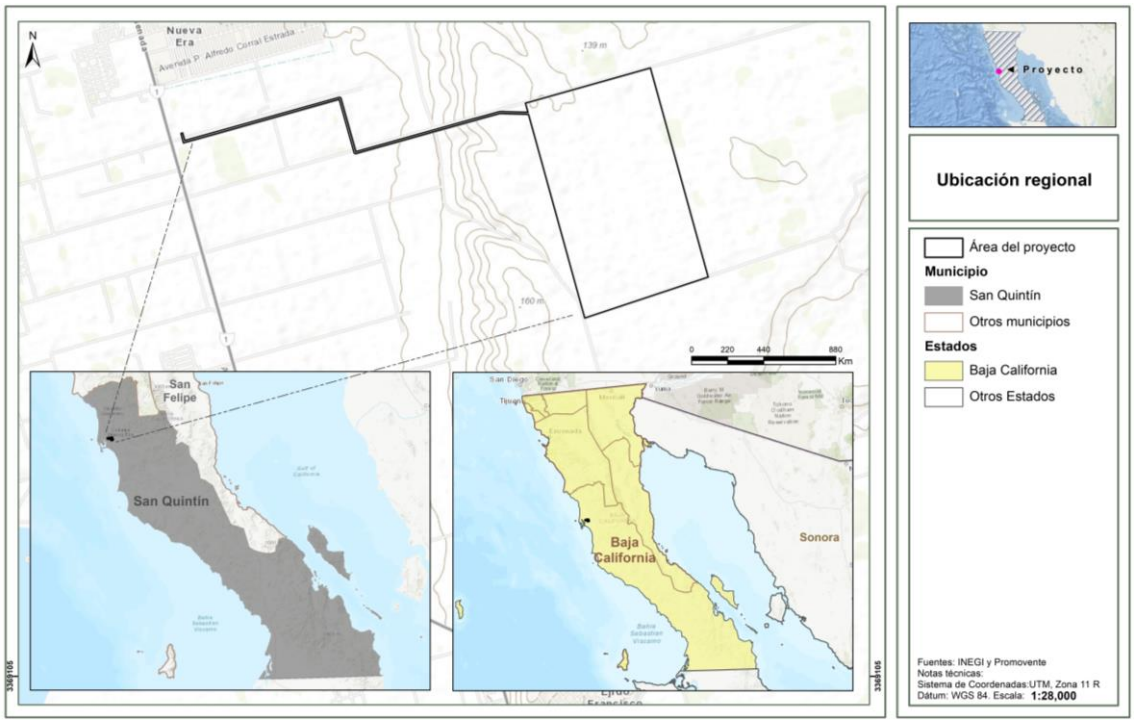
- El **Proyecto** está fuera de Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) de competencia federal, estatal y municipal, así como de áreas de interés de conservación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**), tales como: Regiones Terrestres Prioritarias (**RTP**), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (**AICAS**), sitios **RAMSAR**. Como se mencionó anteriormente, el área del Proyecto ha sido modificada principalmente por actividades agrícolas y la vegetación natural de tipo forestal se conservará en toda la huella del Proyecto, por lo que por ninguna actividad desarrollada por el **Proyecto** removerá la vegetación forestal presente.
- El **Proyecto** es compatible y congruente con los diferentes ordenamientos jurídicos aplicables en materia de ordenamiento ecológico y de uso de suelo a nivel federal, estatal y municipal, tal y como se demostrará en el capítulo III de la presente **MIA-R**.
- En cuanto a la LI y su DDv, se privilegia la trayectoria sobre terrenos agrícolas, así como un diseño de torres y un método constructivo que no resulta invasivo en las áreas con vegetación forestal. En este sentido, no existirá remoción de vegetación forestal en la superficie de la LI y su DDv, que en total abarca aproximadamente **8.2902 ha**.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

II.1.3.1. Ubicación física del proyecto.

El **Proyecto** se pretende realizar en un polígono correspondiente a un predio de propiedad privada ubicado en Mesa de Agua Chiquita, Lázaro Cárdenas, C.P. 22930, San Quintín, Baja California; mientras que la LI comprende predios de propiedad privada y ejidal, particularmente en parcelas ubicadas en el Ejido Ing. Raúl Sánchez Díaz y en el Ejido Venustiano Carranza, del municipio de San Quintín, Baja California. El **Proyecto** estará ubicado a la altura del entronque del camino de acceso al rancho “El 300” con la carretera Transpeninsular 1 Guerrero Negro – Lázaro Cárdenas, en el municipio de San Quintín, Baja California. En el **Anexo_II_1_coordenadas del proyecto**, se presenta el archivo en excel, el kmz y el shape del predio del **Proyecto**.

Figura II. 4. Ubicación del proyecto.



Las coordenadas del polígono general de la central fotovoltaica y la Línea de interconexión se indican en la tabla siguiente.

Tabla II. 2. Coordenadas UTM WGS84 Z14 del predio del proyecto (Parque Fotovoltaico).

Vértices	X	Y
1	608282.15	3375340.49
2	608872.96	3373197.01
3	607608.09	3372777.29
4	607032.59	3374865.21
5	607027.28	3374884.49
6	607026.84	3374886.1
7	607000.99	3374979.87
8	607029.17	3374987.8
9	607032.95	3374988.87
10	607034.87	3374989.41
11	608282.15	3375340.49

Tabla II. 3. Coordenadas UTM WGS84 Z14 Línea de Interconexión.

Vértice	X	Y
1	603472.81	3374669.01
2	603492.07	3374674.38
3	603513,4	3374597,85
4	605108,51	3375042,43
5	605189,85	3374758,87
6	605263,05	3374493,07
7	605574,57	3374577,69
8	605809,78	3374650,85
9	606091	3374723,28
10	606449,33	3374813,92
11	606738,83	3374899,69
12	607026,45	3374887,49
13	607032,04	3374867,23
14	606741,31	3374879,57
15	606454,63	3374794,63
16	606095,95	3374703,9
17	605815,25	3374631,61
18	605580,16	3374558,48
19	605249,06	3374468,55
20	605170,6	3374753,46
21	605094,76	3375017,84
22	603499,51	3374573,21
23	603472,81	3374669,01

En **ninguna parte del proyecto se realizará remoción de vegetación forestal**. Dentro del predio del parque fotovoltaico se **conservará** una superficie de **1.3879 hectáreas** con vegetación forestal. Por otra parte, en un tramo del Derecho de Vía (**DDv**) de la línea de interconexión (**LI**) de aproximadamente **374 metros de longitud** con cobertura de vegetación forestal[9], **no se removerá dicha vegetación**. Esto es posible gracias al **diseño del Proyecto** y al **método constructivo no invasivo**, que contempla la instalación de una torre antes y otra después de dicho tramo, lo que permite colocar y tensar el cable conductor sin necesidad de incidir en la superficie forestal, y a que

[9] La CFE tiene normas y especificaciones técnicas para el diseño de líneas de transmisión aéreas, incluyendo las de 115 kV, que determinan la distancia adecuada entre las torres. La distancia entre torres de 115 kV, según la CFE, puede variar, pero generalmente oscila entre los 350 y 1,700 metros, dependiendo del terreno. En áreas planas, la distancia suele ser de por lo menos de 350 metros, mientras que en zonas montañosas puede llegar a 1,700 metros.

se utilizará como brecha de maniobras y patrullaje[10] el camino aledaño existente. Si bien el **DDv** se establecerá formalmente para brindar certeza jurídica durante la vida útil del proyecto, no habrá intervención física en el tramo con vegetación forestal. Las actividades de operación y mantenimiento se limitarán al acceso puntual a las ubicaciones de las torres (ubicadas fuera de esta franja) exclusivamente para la inspección y limpieza de aisladores. Esta configuración se ilustra en las figuras siguientes.

Figura II. 5. Área de conservación dentro del predio del Parque Fotovoltaico.



[10] Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Figura II. 6. Área con vegetación forestal que no se removerá dentro del DDv de la LI.



II.1.3.2. Dimensiones del proyecto.

La superficie total de Proyecto es de aproximadamente **308.2902 ha**, de las cuales **300.00 ha** pertenecen al polígono de la central fotovoltaica y aproximadamente **8.2902 ha** al Derecho de Vía (**DDV**) de la Línea de Interconexión de 115 kV (**LI**) de la central fotovoltaica hasta la Subestación San Simón propiedad de la **CFE**.

En la siguiente imagen se muestra la configuración con los componentes principales del **Proyecto**:

Figura II. 7. Componentes del proyecto.

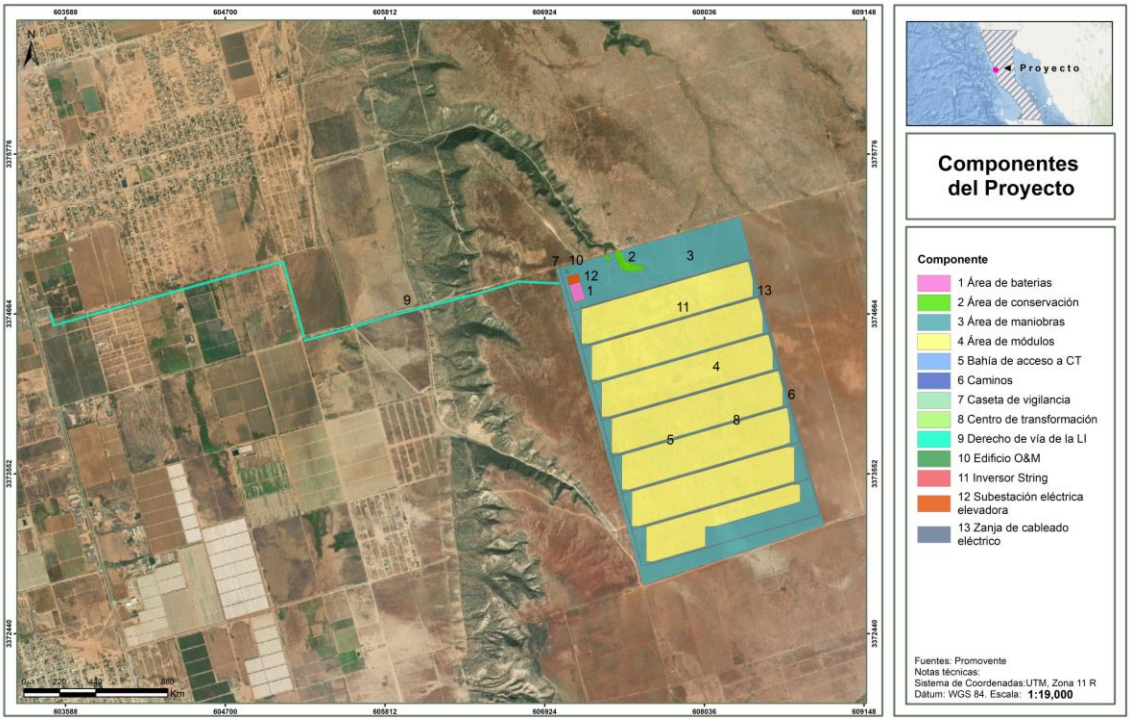


Tabla II. 4. Componentes del proyecto.

Componente	Subcomponente	Afectacion	Sellamiento	Superficie aprox. (ha)
Subestación eléctrica elevadora	N/A	Permanente	Con Sellamiento	0.4800
Bahía de acceso a CT	Bahía	Permanente	Sin Sellamiento	0.2122
Bahía de acceso a CT	Zanja de cableado eléctrico	Permanente	Sin Sellamiento	0.0240
Caminos	Caminos	Permanente	Sin Sellamiento	5.7628
Caminos	Zanja	Permanente	Sin Sellamiento	0.0002
Caseta de vigilancia	N/A	Permanente	Con Sellamiento	0.0019
Centro de transformación	N/A	Permanente	Con Sellamiento	0.0192
Área de módulos	Zona G	Permanente	Sin Sellamiento	19.2830
Área de módulos	Zona F	Permanente	Sin Sellamiento	28.8237
Área de módulos	Zona E	Permanente	Sin Sellamiento	29.7370
Área de módulos	Zona B	Permanente	Sin Sellamiento	30.1748
Área de módulos	Zona A	Permanente	Sin Sellamiento	30.1747
Área de módulos	Zona D	Permanente	Sin Sellamiento	30.1748
Área de módulos	Zona C	Permanente	Sin Sellamiento	30.1748
Área de maniobras	Zanja	Permanente	Sin Sellamiento	0.3920
Área de maniobras	Área de maniobras	Temporal	Sin Sellamiento	92.0902
Inversor String	N/A	Permanente	Con Sellamiento	0.0250
Área de conservación	2	Sin afectación	Sin Sellamiento	1.2558

Componente	Subcomponente	Afectacion	Sellamiento	Superficie aprox. (ha)
Área de conservación	1	Sin afectación	Sin Sellamiento	0.1321
Edificio O&M	N/A	Permanente	Con Sellamiento	0.0617
Área de baterías	N/A	Permanente	Con Sellamiento	1.0000
Derecho de vía de la LI	1	Permanente	Sin Sellamiento	6.2941
Derecho de vía de la LI	2	Permanente	Sin Sellamiento	0.1207
Derecho de vía de la LI	3	Permanente	Sin Sellamiento	0.0676
Derecho de vía de la LI con vegetación forestal que no se removerá	N/A	Sin afectación	Sin Sellamiento	0.6664
Derecho de vía de la LI	4	Permanente	Sin Sellamiento	1.1415
			Total	**308.2902**

A continuación, se presentan los componentes del Proyecto por tipo de uso de suelo y vegetación, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II. 5. Usos de suelo y vegetación en la superficie del proyecto.

Componente	Subcomponente	Clave	Descripcio	Superficie aprox. (ha)
Subestación eléctrica elevadora	N/A	RA	Agricultura de riego anual	0.4800
Bahía de acceso a CT	Bahía	RA	Agricultura de riego anual	0.2122
Bahía de acceso a CT	Zanja de cableado eléctrico	RA	Agricultura de riego anual	0.0240
Caminos	Caminos	RA	Agricultura de riego anual	5.7628
Caminos	Zanja	RA	Agricultura de riego anual	0.0002
Caseta de vigilancia	N/A	RA	Agricultura de riego anual	0.0019
Centro de transformación	N/A	RA	Agricultura de riego anual	0.0192
Área de módulos	Zona G	RA	Agricultura de riego anual	19.2830
Área de módulos	Zona F	RA	Agricultura de riego anual	28.8237
Área de módulos	Zona E	RA	Agricultura de riego anual	29.7370
Área de módulos	Zona B	RA	Agricultura de riego anual	30.1748
Área de módulos	Zona A	RA	Agricultura de riego anual	30.1747
Área de módulos	Zona D	RA	Agricultura de riego anual	30.1748
Área de módulos	Zona C	RA	Agricultura de riego anual	30.1748
Área de maniobras	Zanja	RA	Agricultura de riego anual	0.3920
Área de maniobras	Área de maniobras	RA	Agricultura de riego anual	92.0902
Inversor String	N/A	RA	Agricultura de riego anual	0.0250
Área de conservación	2	VSa/MRC	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Rosetófilo Costero	1.2558

Componente	Subcomponente	Clave	Descripcio	Superficie aprox. (ha)
Área de conservación	1	VSa/MRC	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Rosetófilo Costero	0.1321
Edificio O&M	N/A	RA	Agricultura de riego anual	0.0617
Área de baterias	N/A	RA	Agricultura de riego anual	1.0000
Derecho de vía de la LI	1	RA	Agricultura de riego anual	6.2941
Derecho de vía de la LI	2	DV	Desprovisto de vegetación	0.1207
Derecho de vía de la LI	3	RA	Agricultura de riego anual	0.0676
Derecho de vía de la LI con vegetación forestal que no se removerá	N/A	VSa/MRC	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Rosetófilo Costero	0.6664
Derecho de vía de la LT	4	RA	Agricultura de riego anual	1.1415
			Total	**308.2902**

Además de los componentes principales, el **Proyecto** contará con otros elementos estándar tales como el sistema de monitorización o sistema **SCADA**, sistema de seguridad y sistema de puesta a tierra entre otros, que serán instalados siguiendo las normas aplicables. En el **Anexo_II_2_coordenadas_componentes**, se presentan los archivos excel, kmz y shape de las coordenadas de los componentes del **proyecto.**

II.1.4. Inversión requerida.

La inversión estimada del proyecto es de $2,080,000.00 (Dos mil ochenta millones de pesos 00/100 MN.) El costo total de las medidas de prevención, mitigación y compensación se muestran en la tabla siguiente.

Tabla II. 6. Costo de las medidas de prevención, mitigación y compensación del proyecto.

Clave	Medida	Costo $ M.N.
-	Programa de vigilancia ambiental, incluye un supervisor y un técnico de apoyo	$550,000.00
M1	**Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo** para contratistas y promovente.	$15,000.00
M2	**Actividades de inspección físico - mecánica** para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles.	$10,000.00
M3	**Colocación de sanitarios portátiles** a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.	$35,000.00
M4	**Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles**, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.	$100,000.00

Clave	Medida	Costo $ M.N.
	• El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.	
M5	**El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos** (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.	$1,500,000.00
M6	**Valorización de residuos**. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del Proyecto, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final.	
M7	**Medida de urgente aplicación en materia de residuos**. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	
M8	**Recolección y separación de residuos peligrosos**. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del Proyecto tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.	
M9	**Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).** El Proyecto contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.	
M10	**Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías,** con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera.	$7,500.00
M11	**Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido** establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos.	$45,000.00
M12	El **personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva** durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.	$10,000.00
M13	**Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra** y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.	$5,000.00
M14	**Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos** que se encuentren dentro del Proyecto o próximos a este.	$15,000.00
M15	**Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos**, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.	$20,000.00
M16	**Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión**, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.	$50,000.00

Clave	Medida	Costo $ M.N.
M17	**Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión**, una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.	$1,500,000.00
M18	**Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones a los componentes definido como "Área de conservación" y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI.	$50,000.00
M19	**El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal**, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).	$20,000.00
M20	**Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre**, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.	$2,500,000.00
M21	**En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h**, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.	$5,000.00
M22	**Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.** • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación. Colocación de crucetas y aisladores.	$500,000.00
M23	**Colocación de disuasores en el área de paneles solares.** Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del proyecto.	$80,000.00
M24	**Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes**, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas.	$35,000.00
M25	**Control de la iluminación.** Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[11], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.	$75,000.00
M26	**Capacitación y educación ambiental** en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.	$100,000.00
M29	**Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.	$20,000.00
	Total	**$7,247,500.00**

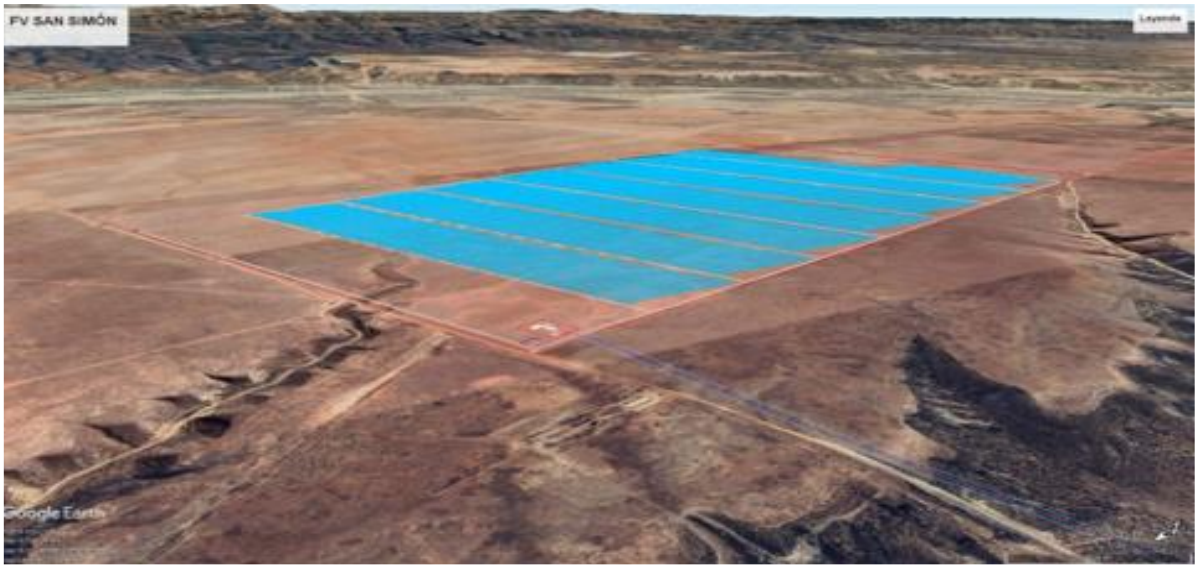
[11] Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, tomado como norma de referencia internacional de bunas prácticas disponibles.

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

A. Módulos fotovoltaicos (Generador fotovoltaico).

Respecto a los módulos fotovoltaicos, el diseño actual considera celdas bifaciales que darán entre un 20 y 30 % más de energía que un módulo monofacial de acuerdo con la especificación del fabricante. La configuración actual del **Proyecto** es preliminar, por lo que el número final de módulos fotovoltaicos y el área requerida para la instalación de estos podría ser menor. En la siguiente figura se proporciona una vista de configuración preliminar del **Proyecto**.

Figura II. 8. Vista de la configuración del proyecto.



El generador fotovoltaico estará compuesto por una cantidad aproximada de 156,000 módulos fotovoltaicos con una potencia aproximada de 625 W_{DC}, los cuales estarán interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o “strings”. El diseño preliminar del Proyecto considera módulos fotovoltaicos bifaciales Longi®, fabricante Tier 1 a nivel mundial. Las dimensiones aproximadas de los módulos son 2382 x 1134 x 30 mm, con una eficiencia aproximada de 23.7% en condiciones estándar. Para la instalación o proyecto final se podrá considerar este módulo o similar.

El número de módulos y su potencia pico unitaria establecen la potencia pico total de la instalación. A continuación, se presenta un resumen del tipo de módulos considerados en el diseño del Proyecto.

Tabla II. 7. Características principales de los módulos fotovoltaico.

Campo	Valor
Marca	Longi® o similar.
Modelo	LR7-72HJD o similar
Potencia pico	Aprox. 625 Wp
Eficiencia	Aprox. 23.7 %

Campo	Valor
Tecnología	Himo 8 HPDC® o similar P-PERC Bifacial HJD o similar

B. Seguidores.

La estructura de soporte de los módulos fotovoltaicos considerada en el diseño del **Proyecto** es un seguidor solar horizontal autoalimentado, con motor individual y con un eje de giro.

Para el diseño preliminar del **Proyecto**, se ha seleccionado el equipo NexTracker Horizon en configuración 1V o similar. Los trackers realizarán seguimiento del sol a un eje (seguimiento acimutal) que permitirá capturar la radiación solar por más tiempo para incrementar la producción de energía generada por los módulos fotovoltaicos.

Figura II. 9. Seguidor solar (imagen obtenida del sitio de internet de NexTracker® https://www.nextracker.com/horizon-xtr/.



Las principales características de los seguidores NexTracker Horizon® son las siguientes:

Tabla II. 8. Características principales de los trackers.

Campo	Valor/Especificación
Tipo	Single Axis
N-S Ejes por Tracker	1
Módulos FV por Tracker	Aprox. 100
Longitud fila	Aprox. 96 m
Rango de captación	Aprox. -60/+60

El Tracker estará equipado de un anemómetro para medir la velocidad del viento, posición horizontal de seguridad (ángulo de inclinación = 0°) en caso de fuertes vientos y protección contra sobrecargas del motor y ejes.

Además, todos los trackers estarán conectados a un sistema de monitoreo en el cual se podrá visualizar la posición de cada tracker. Respecto al sistema de control, contará con un algoritmo astronómico programable y configurable con opción de backtracking y seguridad contra viento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

C. Inversor fotovoltaico.

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general.

A la salida del inversor la energía se derivará al transformador que será el encargado de elevar la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, la electrónica de potencia del equipo supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía, y una vez que ésta es suficiente, el inversor iniciará con la inyección a la red.

Cuando la radiación solar que incide sobre los módulos no es suficiente para suministrar corriente a la red, el inversor deja de funcionar. Puesto que la energía que consume la electrónica procede del generador fotovoltaico, durante la noche el inversor sólo consume una pequeña cantidad de energía procedente de la red.

Dado que el **Proyecto** considera la instalación de paneles bifaciales, para tener un mejor aprovechamiento y desempeño del recurso solar, el diseño considera la instalación de inversores string SunGrow SG350HX® o similar para exterior:

Figura II. 10. Inversor SunGrow SG350HX (imagen obtenida de la ficha técnica del fabricante https://en.sungrowpower.com/productDetail/2305/string-inverter-sg350hx.



Las principales características técnicas de los inversores son las siguientes:

Tabla II. 9. Características eléctricas de los inversores.

Características	Valor	Unidades
Entrada		
Rango de Tensión MPP	Aprox. 500 - 1500	Vdc
Voltaje Máximo	Aprox. 1500	Vdc
Corriente Máxima	Aprox. 12 * 40	A
Número de entradas CC	Aprox. 12	Unidades
Salida		
Potencia Nominal	Aprox. 352	kVA (@30ºC y FP=1)
Potencia Nominal	Aprox. 295	kVA (@50ºC y FP=1)
Voltaje Nominal	Aprox. 640 - 920	V
Frecuencia Nominal	Aprox. 50/60	Hz
Rendimiento		
Máximo	Aprox. 99.02	%
Europeo	Aprox. 98.8	%

D. Centros de transformación.

Con la finalidad de recolectar la energía proveniente de los inversores, se instalarán centros de transformación los cuales estarán integrados por celdas de media tensión, sistema de protecciones, transformadores de media tensión y demás equipos asociados para su correcto funcionamiento. Para la instalación o proyecto final se podrá considerar este equipo o similar.

Figura II. 11. Centros de transformación MVS6400-LV (imagen obtenida de la ficha técnica del fabricante https://en.sungrowpower.com/productDetail/3511/turnkey-solution-mvs6400-lv.



Los centros de transformación son gabinetes que contendrán los equipos asociados, y que se instalarán sobre losas de cimentación en un nivel suficiente por encima del nivel de piso terminado, esto con la finalidad de evitar afectaciones en los periodos de lluvia.

Dicha losa de cimentación será una solución compacta de concreto armado y dispondrá de elementos de seguridad, sistema de iluminación e instalación de baja tensión.

La central fotovoltaica contará con 13 centros de transformación, y cada uno concentrará una potencia máxima de 7000 kVA. Cada centro de transformación dispondrá de los medios de ventilación y/o refrigeración necesarios para cumplir con la temperatura correcta durante el funcionamiento de todos elementos internos.

Las principales características de los centros de transformación se listan a continuación:

Tabla II. 10. Características de los centros de transformación.

Características	Valor	Unidades
Generales		
Dimensiones del gabinete	Aprox. 6058*2896*2438	mm
Peso aproximado	Aprox. 22	T
Temperatura de operación	Aprox. -30 a 60	°C
Suministro de auxiliares	Aprox. 5 kVA / 400 V	kVA / V
Protocoles de comunicación	RS485, Ethernet o similar	n/a
Transformador		
Tipo de transformador	Inmerso en aceite o similar	n/a
Potencia nominal	Aprox. 6400	kVA @ 40°C
Tensión nominal (LV/MV)	Aprox. 0.8-0.8 / 10-35	kV
Frecuencia	Aprox. 50 / 60	Hz
Tipo de conexión	Dy11y11 o similar	
Celda de media tensión		
Tipo de aislamiento	SF6 o similar	n/a
Tensión	Aprox. 24-36	kV
Corriente	Aprox. 630	A
Frecuencia Nominal	Aprox. 50/60	Hz
Alimentadores	Aprox. 3	pza
Sistema de protecciones		
Entrada en CA	FUSE+Disconnector o similar	n/a
Protección del transformador	Oil-temperature, oil-level, oil-pressure o similar	n/a
Protección de relevador	50/51, 50N/51N o similar	n/a
Sobretensión en LV	AC Type II o similar	n/a

E. Subestación eléctrica elevadora de 115/34.5 kV (Subestación transformadora).

El **Proyecto** contempla la construcción de una subestación elevadora el cual permitirá transformar el nivel de tensión para conectar la central fotovoltaica a la red de transmisión a un nivel de tensión de 115 kV. Dicha subestación estará equipada con un transformador 115/34.5 kV de aproximadamente 100 MVA. La configuración de la subestación será de barra simple en el nivel de

tensión de 115 kV y una barra en 34.5 kV con varios alimentadores, cada uno con sus protecciones y un interruptor. Contará con una bahía de transformador y línea.

Cerca de la subestación se construirá un edificio de control, el cual contará con dos secciones principales: la sala de control y la sala de equipos eléctricos y celdas. Todos los equipos y materiales aislantes de la subestación mantendrán una distancia de fuga mínima de 31 mm/kV de conformidad con la normatividad aplicable.

Para determinar las distancias de fuga y materiales de construcción de los aislamientos de la subestación, el diseño considerará las condiciones ambientales y situaciones climatológicas del sitio. Por lo cual se debe considerar la aplicación de recubrimientos elastómericos (Silidriel) en los aislamientos externos de los equipos primarios de la subestación.

Dentro del perímetro de la subestación elevadora tanto los cables de fuerza como los de control se deben disponer en trincheras apropiadas y/o ductos subterráneos. Para evitar acumulación de agua en los mismos, deben diseñarse con pendientes adecuadas, registros colectores y un drenaje eficiente, las trincheras y registros deben contar con tapas de fácil colocación y remoción. El arreglo de la subestación contará con un acceso adecuado para vehículos de carga y grúas para la instalación de los transformadores.

Se instalará un sistema contra incendio a base de agua con rociadores estratégicamente colocados para bañar el tanque de los transformadores de la subestación y un sistema contra explosión a base de inyección de nitrógeno para el transformador principal. La operación del sistema contra incendio será automática e instantánea con señal de detectores de temperatura seleccionados de acuerdo con la norma NFPA 13. Además, se construirán mamparas con base en la NFPA 850 en tres lados de cada transformador para evitar daños en caso de incendio y/o explosión.

E.1. Transformador de potencia.

Los transformadores son dispositivos esenciales en una subestación. Su función principal es modificar los niveles de tensión para facilitar la interconexión y distribución de la energía eléctrica. En una subestación de 115 kV, los transformadores pueden elevar o reducir la tensión según sea necesario. Los transformadores de potencia son los más comunes y operan bajo el principio de inducción electromagnética. La subestación del **Proyecto** estará equipada con un transformador 115/34.5 kV de 100 MVA.

Figura II. 12. Ejemplo de un Transformador de potencia.



Imagen obtenida del sitio: https://www.freepik.es/fotos-premium/transformador-potencia-conversion-tension-115-kv-22-kv_110291359.htm

Para la instalación del transformador se construirá una base a la intemperie, formada por una cimentación de apoyo, y una fosa para contención de aceite, que recogerá el aceite contenido en el transformador en caso de un hipotético derrame, conduciendo el aceite a algún lugar donde no ocasione daños y pueda ser recolectado.

El transformador contará con una fosa que tendrá una capacidad del 120% del total del volumen de aceite con lo cual se garantizará la contención del 100% del aceite contenido en este ante la posibilidad de derrames.

E.2. Interruptores.

Los interruptores son equipos de corte que permiten la conexión y desconexión de circuitos eléctricos. En subestaciones de 115/34.5 kV, los interruptores suelen estar encapsulados en gas SF6 para extinguir arcos eléctricos y evitar explosiones. Estos dispositivos son tele controlados y operados desde un centro de control, lo que garantiza la seguridad del personal.

Figura II. 13. Ejemplo de interruptor de potencia de tanque muerto.



Imagen obtenida del sitio: Interruptor de Potencia de Tanque Muerto

Los interruptores de potencia se diseñarán de tal modo que asegure un apropiado funcionamiento en las condiciones meteorológicas y de altitud del sitio y soporten las corrientes de corto circuito en la subestación. Estos interruptores serán del tipo SF6 de tanque muerto y anti-sismo. Además, los interruptores serán autocontenidos y auto soportados, debiendo integrar todos los elementos necesarios para su operación a partir de señales remotas.

Los interruptores serán operados normalmente desde el tablero de control principal ubicado en cuarto de control y dispondrán de la posibilidad de operación local para efecto de mantenimiento y pruebas. Su diseño será tal que requiera el menor mantenimiento posible y dispondrán de los elementos necesarios que permitan mediante las alarmas o señales convenientes la posibilidad de que el operador de la central conozca con precisión su posición y estado general. Además, en los cubículos de control de los interruptores se dispondrá de resistencias calefactoras para evitar condensaciones que afecten la operación de los equipos.

E.3. Seccionadores o cuchillas.

Los seccionadores o cuchillas son equipos de corte visible que permiten aislar partes del sistema eléctrico para mantenimiento o en caso de fallas.

Figura II. 14. Ejemplo de seccionador giratorio de apertura lateral.



Imagen obtenida del sitio: Seccionador giratorio de apertura lateral

Los seccionadores serán de operación eléctrica por medio de motor a 125 VCD y, dispondrán de todos los elementos que permitan su operación remota desde su correspondiente tablero de control principal. Además, serán auto soportadas y dispondrán de los elementos necesarios que permitan, mediante las señales o alarmas necesarias, que el operador de la central conozca su posición y estado general.

E.4. Transformadores de medida y/o potencia.

Estos transformadores se utilizan para medir parámetros eléctricos como la tensión y la corriente. Los transformadores de medida son cruciales para la protección y control de la Subestación, ya que proporcionan datos precisos para la operación segura del sistema.

Figura II. 15. Ejemplo de transformador de potencia.



Imagen obtenida del sitio: ¿Qué es un transformador de potencial y cómo funciona?

Un transformador de potencial es un dispositivo usado para la transformación de voltaje, de un valor mayor a uno menor. Este reduce el voltaje a un límite seguro, el cual puede ser fácilmente medido por un dispositivo ordinario de bajo voltaje. Este se conecta a través o paralelamente a la línea, la cual se mide para registrar errores de relación o de ángulo.

El transformador está diseñado para monitorear las variaciones de voltaje, tienen un devanado principal, también uno primario y otro más secundario de alto voltaje. Este tipo especial de transformador permite que un medidor tome lecturas de conexiones de servicio eléctrico con una clasificación de voltaje (potencial) más alta que la que el medidor normalmente es capaz de manejar cuando hablamos de factor de potencia, y sin errores.

E.5. Sistemas de protección.

Los sistemas de protección incluyen dispositivos como relés y disyuntores que detectan y responden a condiciones anormales en el sistema eléctrico. Estos sistemas son fundamentales para prevenir daños en los equipos y garantizar la continuidad del suministro eléctrico.

E.6. Barras colectoras.

Las barras colectoras son conductores que agrupan las líneas de interconexión en un punto común dentro de la subestación. Estas barras permiten la distribución eficiente de la energía y facilitan la interconexión de diferentes circuitos.

Figura II. 16. Ejemplo de arreglo de barras colectoras.



Imagen obtenida del sitio: Tipos de arreglos de las subestaciones eléctricas

E.7. Sistema de puesta a tierra.

Los sistemas de puesta a tierra son esenciales para la seguridad en las subestaciones eléctricas. Su función principal es asegurar que cualquier corriente de falla se disipe de manera segura en el suelo, protegiendo tanto a los equipos como al personal.

Figura II. 17. Imagen esquemática de un sistema de puesta a tierras.

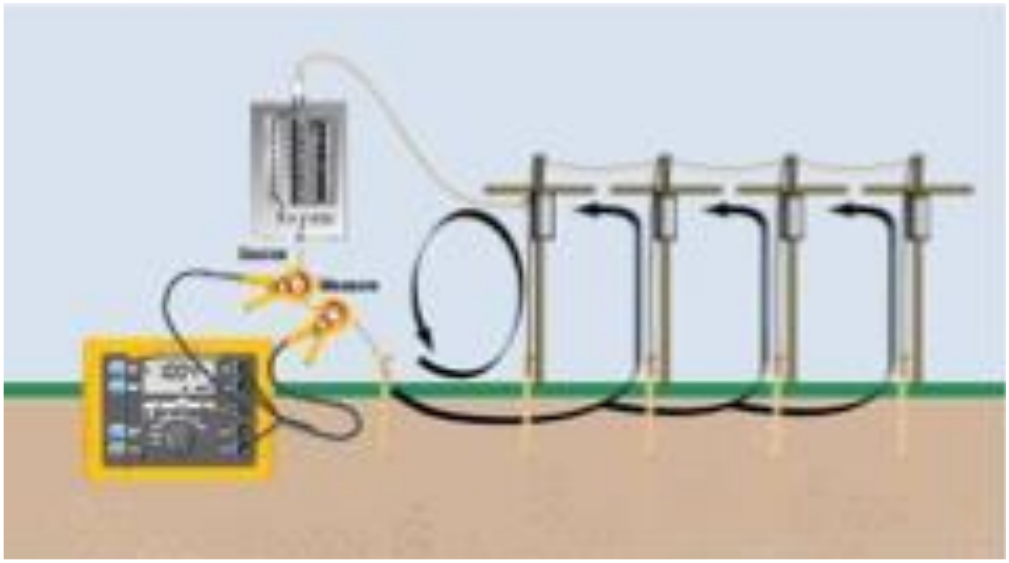


Imagen obtenida del sitio: Kit de Tierra Fisica(Terrometro30kΩ)

Los componentes principales que lo integran son los siguientes:

- Varilla de Tierra: También conocida como electrodo de puesta a tierra, es una varilla metálica de aproximadamente 3 metros de largo, generalmente hecha de cobre y unida a acero o hierro galvanizado. Esta varilla se entierra en el suelo y es el punto de conexión entre el sistema eléctrico y la tierra.
- Cable de Tierra: Este cable, también llamado conductor, conecta la varilla de tierra con los terminales de conexión. Está diseñado para conducir la corriente de falla hacia la varilla de tierra.
- Abrazaderas de Puesta a Tierra: Son conectores que fijan el cable de tierra a la varilla de puesta a tierra. Aseguran una conexión firme y segura entre estos dos componentes.
- El Suelo: Aunque no es un componente físico del sistema, el suelo juega un papel crucial al absorber y disipar la corriente de falla.
- Estos componentes trabajan juntos para crear un camino de baja impedancia que permite que la electricidad excedente se descargue de manera segura en la tierra, evitando daños y protegiendo a las personas y equipos.

E.8. Caseta de control.

La caseta de control de una subestación es un edificación diseñada y construida para albergar los dispositivos eléctricos tales como secciones de control del PC&M, transformadores de servicios propios, tableros eléctricos y celdas de media tensión. Estas estructuras son diseñadas para resistir condiciones ambientales y proporcionar acceso seguro para el mantenimiento de la subestación.

Figura II. 18. Ejemplos de cuartos eléctricos y/o casetas de control de subestaciones.



Imagen obtenida del sitio: casetas para subestaciones eléctricas.

Las casetas de control suelen diseñarse y construirse como estructuras modulares de hormigón y mampostería, lo que les da una serie de ventajas en términos de durabilidad, resistencia y rapidez de construcción.

F. Línea particular de interconexión de 115 kV y su DDV.

A partir de la subestación elevadora, se construirá una línea de interconexión que servirá para transportar (evacuar) la energía generada por la central fotovoltaica hasta el punto de conexión. La

línea conectará a la central fotovoltaica con la subestación San Simón siendo ésta el punto de interconexión. La línea tendrá un nivel de tensión de 115 kV, llevará un conductor por fase (simplex) por el que se evacuarán los 80 MW generados en la central fotovoltaica y su longitud aproximada será de 4.19 km tendidos mediante línea aérea con 16 estructuras aproximadamente y 2 marcos de remate, uno por extremo.

La línea estará conformada por las torres auto soportadas de acero galvanizado de 115kV con la instalación de un cable conductor ACSR calibre 477 KCM por fase, cable de guarda AAS 7#8 y un cable de guarda con fibras ópticas integradas. La siguiente imagen muestra la trayectoria de la línea de interconexión con respecto a la central fotovoltaica y la subestación San Simón.

Figura II. 19. Trayectoria indicativa de la línea particular de interconexión.



Las principales características de la línea particular de interconexión son las siguientes:

Tabla II. 11. Características principales de la línea de interconexión.

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	115	kV
Potencia nominal	80	MW
Frecuencia	60	Hz
Número de fases	3	n/a
Conductores por fase	1	n/a
Tipo de conductor	ACSR 477KCM o similar	n/a
Longitud de la línea	Aprox 4.19	km

Los componentes principales de la Línea particular de Interconexión se describen a continuación.

F.1. Conductores.

Los conductores son los elementos encargados de transportar la energía eléctrica a lo largo de la línea de interconexión. En una línea de 115 kV, los conductores suelen ser de aluminio con refuerzo de acero (ACSR) debido a su alta conductividad y resistencia mecánica. Estos conductores están diseñados para soportar las tensiones eléctricas y mecánicas, así como las condiciones ambientales adversas.

Figura II. 20. Cable ACSR 477 KCM.



Imagen obtenida del sitio: ACSR sobrecarga ASTM cable conductor eléctrico de 477 conductores de aluminio reforzado con acero MCM - jytopcable

F.2. Aisladores.

Los aisladores son componentes esenciales que soportan los conductores y los mantienen separados de las estructuras de soporte, evitando corto circuitos y descargas eléctricas. Los aisladores pueden ser de porcelana, vidrio templado o materiales compuestos, y están diseñados para resistir las tensiones eléctricas y mecánicas, así como las condiciones climáticas.

Figura II. 21. Aislador sintético de suspensión para líneas de 115 kV.



F.3. Estructuras de soporte.

Las estructuras de soporte, como torres y postes, son fundamentales para mantener los conductores en su lugar y a una altura segura sobre el suelo. Estas estructuras pueden ser de acero galvanizado y están diseñadas para soportar las cargas mecánicas y ambientales, incluyendo viento, hielo y sismos.

El **Proyecto** considera la utilización de estructuras de celosía normalizadas por la CFE, distribuidas a lo largo del trazo de la línea particular de interconexión de acuerdo con la siguiente tabla e imágenes.

Figura II. 22. Torres de celosía auto soportadas para 1 circuito de 115 kV de suspensión.

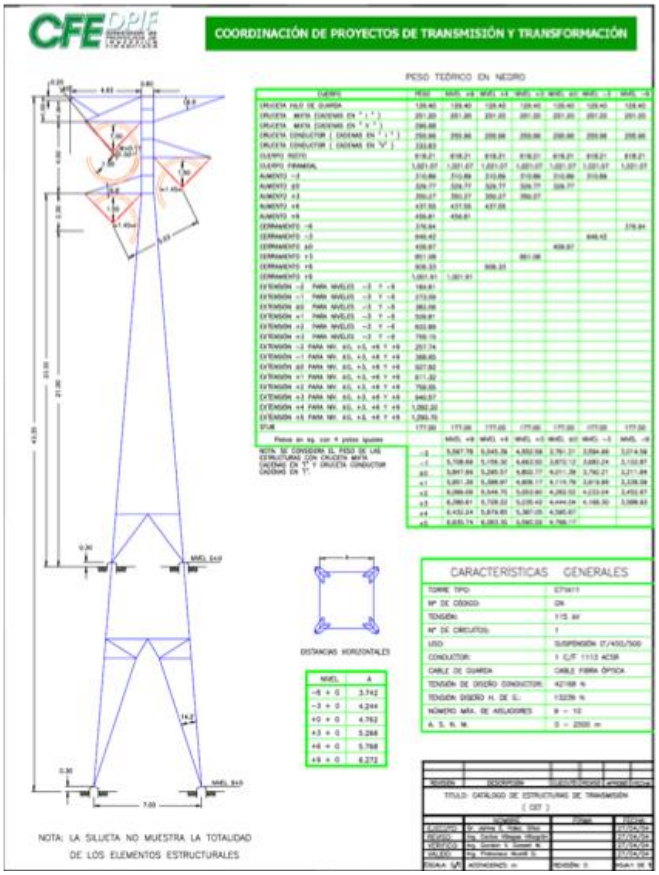


Figura II. 23. Torres de celosía auto soportadas para 1 circuito de 115 kV de deflexión.

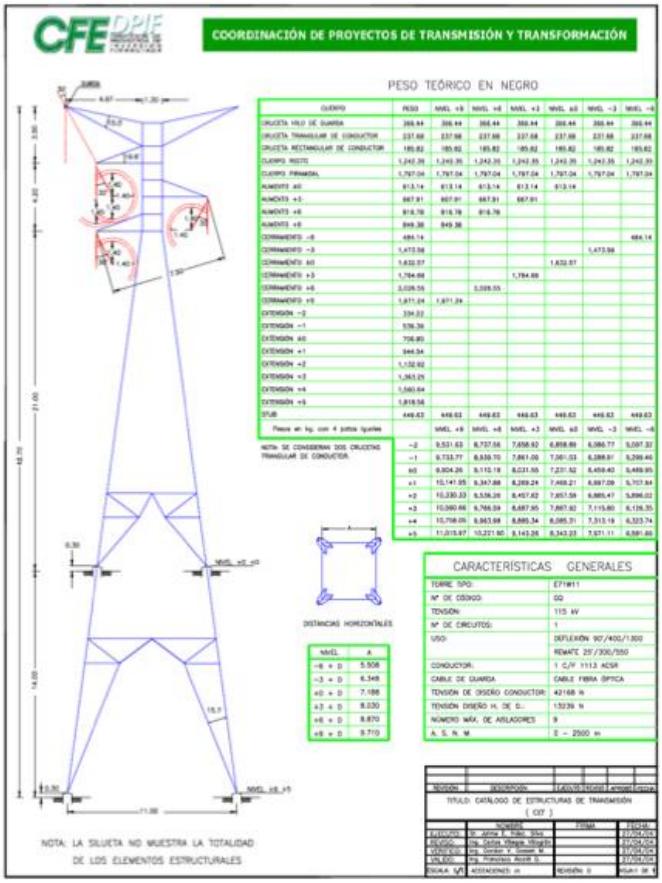


Tabla II. 12. Coordenadas UTM EGS84 Z 11N de las Estructuras de soportes de la línea particular de interconexión.

Estructura	Punto de inflexión	Tipo	X	Y
E1	PI-2	E71W11+0	607037.3628	3374877.0131
E2	PI-3	E71W11+6	606740.0681	3374889.6284
E3	PI-4	E71W11+9	606451.9779	3374804.2735
E4	PI-5	E71W11+9	606093.4740	3374713.5875
E5	*PI-6	E71X11+6	605812.5125	3374641.2282
E6	*PI-7	E71X11+0	605577.3618	3374568.0875
E7	PI-8	E71W11+0	605256.0564	3374480.8079
E8	P+I-9	E71X11+0	605180.2226	3374756.1626
E9	PI-10	E71A11+0	605101.6384	3375030.1346
E10	*	E71A11+0	604835.7743	3374956.0339
E11	*	E71A11+0	604569.9103	3374881.9331
E12	*	E71A11+0	604304.0462	3374807.8324
E13	*	E71A11+0	604038.1822	3374733.7316

Estructura	Punto de inflexión	Tipo	X	Y
E14	*	E71A11+0	603772.3181	3374659.6309
E15	PI-11	E71W11+0	603506.4541	3374585.5301
E16	PI-2	E71W11+0	603485.1236	3374662.0611

F.4. Sistemas de protección.

Los sistemas de protección incluyen pararrayos y sistemas de puesta a tierra. Los pararrayos protegen la línea de interconexión contra descargas atmosféricas, mientras que los sistemas de puesta a tierra aseguran que cualquier corriente de falla se disipe de manera segura en el suelo, protegiendo tanto la infraestructura como a las personas.

F.5. Accesorios.

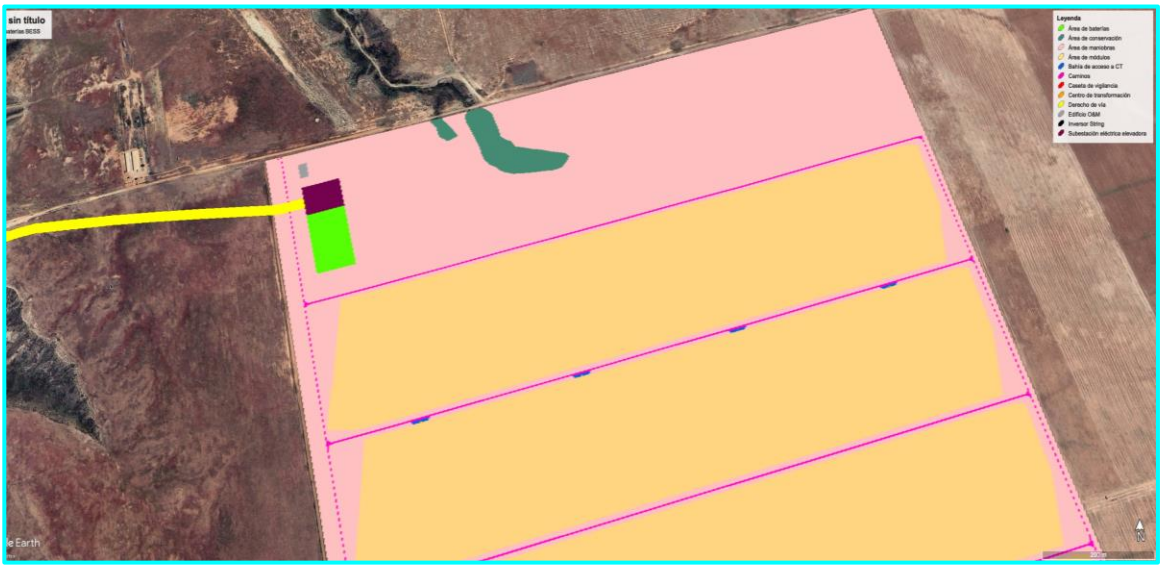
Los accesorios incluyen elementos como separadores, amortiguadores de vibración, conectores y empalmes. Estos componentes son cruciales para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la línea de interconexión, asegurando la continuidad del servicio y la integridad de los conductores.

G. Área de baterías.

Con la finalidad de que, a futuro, ya sea por requerimientos de la regulación mexicana o bien, para robustecer las capacidades de la central fotovoltaica a fin de potencializar su estrategia comercial, el diseño considera el espacio necesario para la futura instalación de un sistema de almacenamiento de energía en baterías “BESS” de hasta 80 MW con una duración aproximada de 4 horas.

Esta área, es considerando un acoplamiento en AC a través de lado de baja de la subestación elevadora por medio de un interruptor independiente a los considerados para los circuitos colectores de la central fotovoltaica. La siguiente imagen, muestra la ubicación del área destinada para el BESS dentro de los límites de la central fotovoltaica:

Figura II. 24. Ubicación del área destinada para la instalación futura del BESS.



La tecnología de almacenamiento considerada en el diseño del **Proyecto** será de litio-ferro fosfato (LFP por sus siglas en inglés), tecnología que actualmente posee una de las mayores densidades de energía por unidad de volumen.

Las baterías de ion-litio son recargables y utilizan compuestos de litio en uno de los electrodos y membranas con fosfatos de hierro en el otro.

La principal función del sistema BESS será almacenar energía proveniente de la generación de los módulos fotovoltaicos, para posteriormente ser utilizada para dar soporte a la red cuando así se requiera por un periodo de hasta 4 horas.

El sistema **BESS**, estará compuesto por arreglos de baterías en serie-paralelo para aprovechar al máximo la potencia de salida de estas.

Por otro lado, los equipos convertidores estarán diseñados para soportar el voltaje de operación proveniente de las baterías.

El acomodo típico de las baterías consiste en que las celdas unitarias se incorporan a un módulo de baterías que consta de combinaciones de celdas en serie y en paralelo, los cuales se instalan en bastidores o racks para finalmente alojarlos en el interior de contenedores o gabinetes. A continuación, como referencia se muestra una imagen de un arreglo típico de contenedores o gabinetes.

Figura II. 25. Arreglo típico de gabinetes de baterías que conforman un sistema BESS.Imagen obtenida de a ficha técnica de la solución Gridstack de Fluence®
https://info.fluenceenergy.com/hubfs/Collateral/Gen6/Gridstack%20Tech%20Spec.pdf



Para un funcionamiento adecuado de este tipo de soluciones, el **Proyecto** contará con los sistemas auxiliares necesarios. Los sistemas auxiliares que típicamente requiere un sistema de almacenamiento son los siguientes:

- Sistema de gestión de baterías (**BMS**): El **BMS** es un sistema compuesto por hardware y un software que controlan la carga y descarga de las baterías garantizando al mismo tiempo una operación confiable y segura. La principal función del **BMS** es proteger las baterías y equilibrar el uso de las celdas cuando sea necesario. Además, incluye un interruptor electrónico que se utiliza para desconectar la batería del bus de carga en condiciones críticas para evitar daños a los equipos. El interruptor estará monitoreado por la Unidad de Protección de la Batería (**BPU**) el cual está compuesto por fusibles y contactores. Cuando la batería requiera ser cargada o descargada, se enviará una señal desde el controlador de la BPU para abrir o cerrar los contactores según se requiera.

- Sistema de gestión de la energía (**EMS**): El **EMS** es un sistema de control que sirve de interfaz con el operador de la red, y es el que recibe las instrucciones de carga o descarga y que a s vez, tiene interacción directa con el **BMS** para ejecutar las instrucciones de carga y/o descarga de las baterías. El **EMS**, además, cuenta con una base de datos en la cual se almacenan los datos de rendimiento de las baterías, los inversores, la protección & detección de incendios y los controles de temperatura. Dicha base de datos es del tipo histórico que permite almacenar los datos para el análisis del rendimiento y como respaldo de cualquier información relacionada con las baterías. Dicho **EMS** estará enlazado con el sistema **SCADA** de la central fotovoltaica para que los operadores cuenten con todo a la información necesaria para el monitoreo seguro y continuo de toda la central fotovoltaica y el sistema **BESS**.
- Sistema de conversión de energía (**PCS**): El **PCS** es un sistema electrónico de acondicionamiento bidireccional que convierte la energía CA en CD y viceversa. Dicho sistema es la interfaz de acoplamiento entre el sistema de almacenamiento y la red eléctrica o bien, la central fotovoltaica. El **PCS** cuenta con una sección de entrada, un módulo de potencia, una sección de salida y un transformador elevador. La sección de entrada incluye una desconexión de CD y un dispositivo de protección típicamente compuesto por disyuntores o fusibles. Adicionalmente, puede incluir una protección contra sobretensiones, contra fallos a tierra y un circuito de precarga. El módulo de potencia contiene interruptores electrónicos de potencia, normalmente transistores bipolares de puerta aislada (IGBT, por sus siglas en inglés), que conmutan la CD de las baterías en un patrón específico que imita una forma de onda de CA en la salida. Desde el módulo de alimentación, la tensión de CA pasa por una sección de salida que incluye filtrado, protección contra sobretensiones, un dispositivo de protección (disyuntor o fusible) y una desconexión de CA. Dado que los IGBT están diseñados para tensiones relativamente bajas, se incluye un transformador elevador que transforma la salida en una tensión más alta. Se debe tener en cuenta que los dispositivos **PCS** de un **BESS** son bidireccionales, lo que significa que convierten la CA en CD para cargar las baterías y luego invierten la CD en CA para descargarlas.

- Sistema de enfriamiento: El sistema de enfriamiento será el encargado de la refrigeración por aire forzado, el cual utiliza el aire del exterior para enfriar el interior de los gabinetes, posicionados estratégicamente para asegurar que el aire frio circule por los componentes

eléctricos y electrónicos y así abatir el calor manteniendo una temperatura de operación estable. En función de la marca que sea seleccionada durante la definición de ingeniería de detalle y previo a la construcción, este sistema pudiera incluir, además un circuito de refrigerante de alto desempeño y no corrosivo el cual por medio de una red de distribución hace circular el refrigerante por las baterías para asegurar un enfriamiento óptimo de estas.

- Sistema de protección contra incendios: Cada arreglo o gabinete de baterías, contará con un sistema de detección y supresión de incendios de accionamiento rápido, con el cual se busca principalmente abatir conatos de incendios en los componentes electrónicos dentro de los gabinetes de baterías y con esto evitar que el fuego o exceso de calor se propague y afecten directamente a las celdas de las baterías. Respecto a las baterías, el **BMS** en conjunto con el BPU, son los encargados de proteger a las baterías por medio de sistemas de protección por sobrecargas eléctricas y temperatura los cuales en cos de parámetros fuera de los rangos permisibles de operación, desconectan a las baterías para evitar daños y alarman al operador de la central fotovoltaica y **BESS** por medio del **EMS** y sistema **SCADA**.

H. Sistema de monitoreo (Sistema SCADA).

La central fotovoltaica, contará con un sistema de monitoreo desde el cual se podrán visualizar las condiciones operativas de los equipos enlazados a este, principalmente inversores, trackers, subestación y estaciones meteorológicas.

Este sistema, contara con los siguientes componentes principales:

- Anillo de fibra óptica
- Conexión mediante cableado Ethernet al sistema de monitoreo de trackers
- Conexión mediante cableado Ethernet a los inversores
- Conexión mediante cableado Ethernet al sistema PC&M

El sistema de monitoreo medirá y registrará como mínimo las siguientes variables o señales:

- Producción instantánea en inversores
- Voltajes de entrada y de salida en inversores
- Estado de los inversores
- Datos de medida de las estaciones meteorológicas
- Datos de medida y condiciones de los trackers

I. Sistema de seguridad y vigilancia.

El **Proyecto**, cotará con un sistema de seguridad y vigilancia que ayudará no solo a la operación de la central, sino también como herramienta del personal de seguridad para realizar la vigilancia de las instalaciones.

Típicamente, este tipo de sistemas disponen de los siguientes componentes principales:

- Cámaras de seguridad térmicas con visión nocturna cubriendo el perímetro de la planta y todos los accesos.

- Sistemas de alarmas visibles y audibles.
- Sistema de grabación y almacenamiento de video.

J. Sistema de conexiones eléctricas.

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

K. Sistemas de corriente continua.

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el interior del campo solar, y se corresponde con el cableado entre módulos que termina formando strings y al cableado desde las cajas de string hasta los inversores.

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- **Cableado:** El diseño y dimensionado del sistema de **CC** para la planta **FV** cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.
    - **Cableado de CC:** El circuito de corriente continua consta del polo positivo y polo negativo. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar. En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

      Cable para exterior:

      El cable de string es el cable de **CC** que conecta las series de módulos (strings) hasta el inversor. Es necesario utilizar cable específicamente diseñado para instalaciones fotovoltaicas de exterior.

      El tramo de cableado de corriente continua entre los módulos fotovoltaicos de una misma serie estará formado por cable de cobre, aislamiento XLPE o HEPR o similar y cubierta tipo PVC o EVA, 0.6/1kV y Udc>1500 Vdc de sección 6 mm^2 o similar.
    - **Sistema de corriente alterna (AC).**

      El sistema de AC incluirá el siguiente equipamiento principal:

        - Cable de baja tensión (BT).
        - Centro transformador.
        - Aparamenta de BT.
        - Transformador.
        - Cables de media tensión (MT).
        - Celdas de MT.

      El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que

deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del **Proyecto**.

En cada estación de inversores o anexa a las mismas, se localizará una estación transformadora de MT, que transformará la tensión de salida del inversor al nivel de tensión de evacuación de la red de MT de la Central. El sistema de AC de la planta comprende desde la salida de cada inversor hasta la subestación de la Central.

Cable AC de BT enterrado:

El cable desde cada inversor string hasta la entrada del Centro de Transformación se instalará enterrado en zanjas, y será cable armado directamente enterrado o cable bajo conducto de tubo corrugado.

Este tramo de cable de corriente continua (**CC**) estará formado por cable de cobre o aluminio, aislamiento XLPE o HEPR o similar y cubierta tipo PVC o EVA, 0.6/1kV o similar. Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado suelen ser de 400 o 500 mm2.

La salida de AC del inversor se conectará con el cuadro de protecciones de BT, y este con el secundario del transformador. En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5 o similar, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR o similar, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina o similar.

Cableado de media tensión enterrado:

Para evacuar la energía generada desde cada estación transformadora, se conectarán entre sí mediante varias redes de MT a 34.5 kV para llegar hasta la subestación elevadora. Los cables de MT irán directamente enterrados y tendrán aislamiento seco.

El cable de AC de MT conectará la salida del transformador con las celdas de MT de cada CT y mediante la conexión en antena se conectará con las celdas de la subestación. La salida del primario del transformador se conectará con la celda del transformador de la estación de potencia, y las celdas de línea con las celdas de línea de los CT's contiguos.

Los cables serán de conductor de aluminio mono núcleo para un nivel de tensión 34.5 kV, no propagadores de llama y libres de halógenos. A su vez, serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos. El conductor tendrá flexibilidad de clase II, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR y pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

Las secciones requeridas para los cables enterrados de MT serán unipolares de 4/0, 250, 350, 500, 750 o 1000 kCM según la carga a transportar.

- **Suministro a servicios auxiliares.**

Por el tipo de equipos y diseño de la central fotovoltaica, se tendrán los siguientes tipos de alimentación para los consumos auxiliares:

- Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para inversores.
- Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para centros de transformación.
- Alimentación eléctrica de consumos auxiliares para el edificio de control, subestación, almacenes y sistemas de seguridad.

El suministro de auxiliares a los centros de transformación, inversores y los elementos que lo necesiten en el interior del campo fotovoltaico se realizará desde la propia generación de la central fotovoltaica. Para aislar la parte de la generación de los auxiliares y adaptar el nivel de tensión de la generación al nivel de tensión de los consumos cada centro de transformación dispondrá de un transformador de servicios auxiliares de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

L. Puesta a tierra.

Los elementos que forman la red de puesta a tierra de la planta fotovoltaica están destinados a garantizar la seguridad de las personas y de los equipos que formen parte de la instalación contra la aparición de potenciales peligrosos y asegurar un camino de retorno para las faltas a tierra de forma que se garantice la actuación de las protecciones correspondientes.

A continuación, se muestran los elementos principales que conformarán la red de tierras de la central fotovoltaica:

- Conductores de cobre desnudo.
- Conductores de cobre aislado.
- Uniones soldadas.
- Uniones atornilladas.
- Picas para electrodos.
- Barras, placas o pletinas de cobre para comprobación de puesta a tierra.
- Arquetas de registro.
- Terminales para cables.

Los conductores de cobre desnudo se usarán para la construcción de la puesta a tierra principal y para mantener la equipotencialidad de las escalerillas o bandejas porta conductores.

Por otro lado, los conductores de cable de cobre aislado se utilizarán para poner a tierra las cajas eléctricas presentes en la central fotovoltaica.

M. Protecciones.

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red de distribución eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos instalados en todo el sistema.

El diseño de la central fotovoltaica cumplirá los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la central estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos de los módulos fotovoltaicos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados como mínimo a la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que interconectan con el inversor.
- Se instalarán fusibles seccionadores a la salida del campo fotovoltaico para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna, estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad en la etapa de continua.
- Todas las partes metálicas de la central fotovoltaica estarán puestas a tierra. La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

N. Estaciones meteorológicas.

Las estaciones meteorológicas están destinadas a la medición y monitoreo en tiempo real de los parámetros meteorológicos necesarios para evaluar el buen funcionamiento de la central fotovoltaica a través del cálculo de productividad de la planta.

La estación meteorológica y sus componentes se deben fabricar de acuerdo con las prácticas industriales más conocidas con el fin de alcanzar el tiempo de suministro esperado para su instalación en la planta fotovoltaica.

Los equipos habituales que suelen formar parte de la estación meteorológica son los siguientes:

- Equipos de medición:
    - Piranómetro, para medición de radiación solar global
    - Piranómetro, para medición de radiación solar difusa
    - Pirheliómetro, para medición de radiación solar directa normal

- Albedómetro para medición de radiación solar global incidente y reflejada en terreno.
- Veleta y anemómetro, para medición de velocidad y dirección del viento
- Barómetro, para medición de la presión atmosférica
- Pluviómetro, para medición de las precipitaciones
- Módulo calibrado, para medición de la radiación solar y temperatura de la propia célula.

- Punto de puesta a tierra.
- Sistema de Adquisición de Datos.
- Equipos de procesamiento de datos (paquete de equipo y software).
- Caja eléctrica para exterior.
- Conexiones y cableado entre equipos.
- Estructura de apoyo necesario para mantener los equipos.

O. Caseta de vigilancia.

Estará destinada exclusivamente a labores de control de accesos, vigilancia y seguridad del parque. Se ubicará en la entrada principal y contará con espacio para el personal de seguridad, equipo de comunicación y sistema de control de accesos.

P. Edificio de Operación y mantenimiento.

La superficie que ocupará esta instalación será de aproximadamente 0.0617 ha. Dentro de esta superficie se albergará el edificio de operaciones y mantenimiento; habrá una zona de almacenes cubiertos y estacionamiento y un área destinada a una zona para almacenamiento de equipo, para la construcción y operación.

Q. Área de conservación.

El área de conservación cuenta con una superficie aproximada de 1.3879 ha. Esta área no se utilizará para el Proyecto y permanecerá en el estado en que se encuentra.

R. Bahía de acceso a centros de transformación.

Cuenta con una superficie aproximada de 0.2122 ha. Es un componente importante ya que permite la conexión segura y eficiente de la energía generada por los paneles solares a la red eléctrica. Será el área específica donde se encuentran los equipos de conexión y protección como interruptores, seccionadores y transformadores.

S. Área de maniobras.

Cuenta con una superficie aproximada de 92.0903 ha y servirá de apoyo para las obras que se realizarán en el contexto del Proyecto. Será un espacio designado para la circulación y maniobras de vehículos y equipos dentro del Parque. Esta área es importante para garantizar la seguridad y eficiencia de la operación y mantenimiento. Se construirá considerando que garantice seguridad,

eficiencia y accesibilidad. Los aspectos relevantes que considera son vías de acceso, áreas de estacionamiento, zona de mantenimiento y señalización.

II.2.1. Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el programa de trabajo del **Proyecto** de conformidad a las etapas que lo conforman.

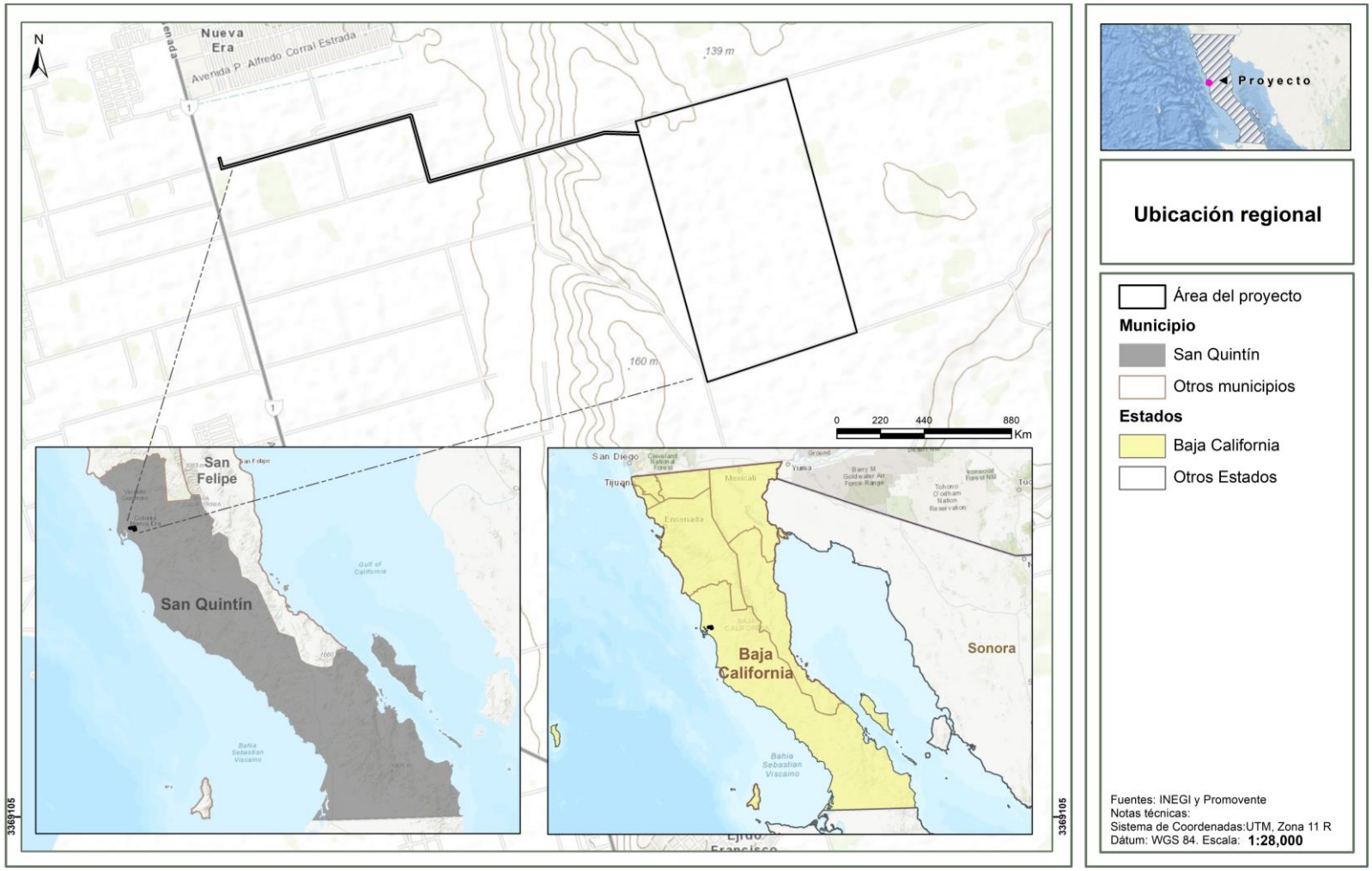
- Preparación del sitio y construcción: Hasta 5 años
- Operación y mantenimiento: Hasta 40 años
- Desmantelamiento y cierre: Hasta 1 año.

Tabla II. 13. Programa de trabajo.

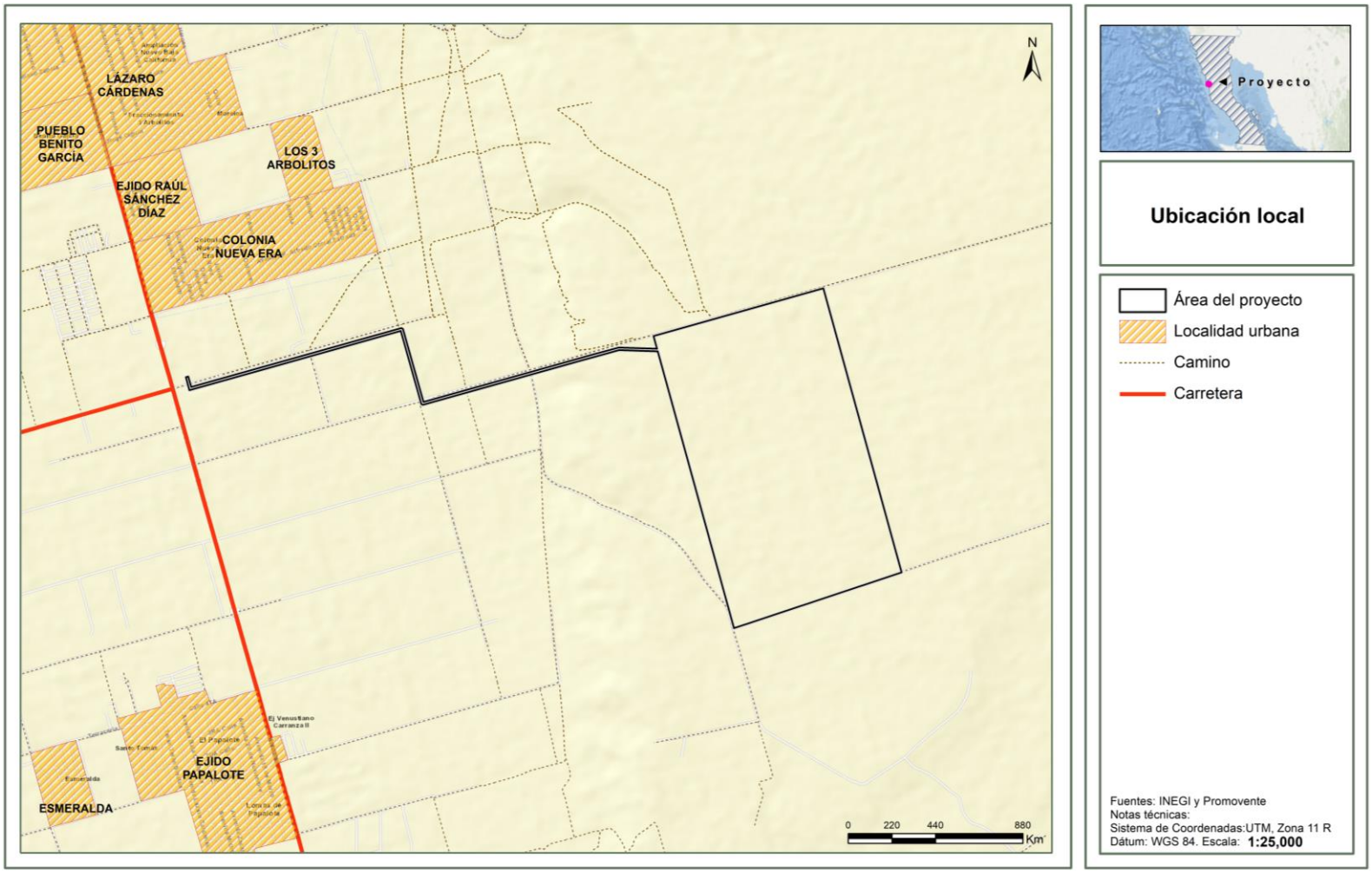
| Descripción | Años | | |

| Descripción | Años | | |

II.2.2. Representación gráfica regional.



II.2.3. Representación gráfica local.



II.2.4. Preparación del sitio y construcción.

II.2.4.1. Preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio comienza con la elaboración de un estudio geotécnico para determinar las acciones que se deben llevar a cabo respecto al acondicionamiento del predio destinado para que la construcción de la planta fotovoltaica se lleve a cabo de manera ordenada, causando los menores impactos posibles y facilitar la ejecución de las obras complementarias.

EL objetivo de estos trabajos es obtener una superficie adecuada para la construcción que tenga como resultado una superficie homogénea, firme, con una compactación y resistencia mecánica adecuada para una correcta ejecución de cimentaciones, canalizaciones y vías de acceso. Las actividades por realizar incluyen el desmonte y/o despalme de vegetación, el trazado y nivelación del **Proyecto**. Una vez obtenidos los permisos de construcción correspondientes se iniciará con los trabajos de preparación del sitio, consistentes en:

A. Limpieza y despalme

En el **Proyecto**, solo se realizará la roza para eliminar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra, empleando maquinaria especializada (tractor con cuchilla o motoconformadora). Cabe resaltar que no se removerá vegetación forestal, ya que no está presente en el área, y la existente se mantendrá en estatus de conservación dentro del predio. Con lo que, se reitera, que la vegetación existente dentro del predio del Parque fotovoltaico se conservará, mientras que, dentro del área de la Línea de Interconexión de 115 kV, también está exenta de remoción de vegetación forestal.

De requerirse despalme, se realizará con la maquinaria adecuada, y el material resultante se aprovechará, de ser posible, para rellenos. Estas actividades se realizarán en las áreas que ocuparán los diferentes componentes del Proyecto, supervisando en todo momento que no se afecten superficies mayores a las definidas en la autorización.

B. Trazo y nivelación

Estas actividades tienen como objeto acondicionar el terreno para la instalación de infraestructura del parque de forma adecuada y de acuerdo con las condiciones de éste, procurando tener la menor afectación posible.

El trazo y nivelación se realiza colocando puntos de referencia mediante el trazado con equipos topográficos, donde se ubicarán postes con un nivel determinado. A través del uso de niveletas y clavos se marcarán las áreas a desplantar, excavaciones o demás actividades que requiera el **Proyecto**, cabe señalar que el el nivel de pendientes del área del Proyecto es casi totalmente plano que van de 0 al 2%, tal como se muestra en la siguiente figura de pendientes.

Se buscará un diseño del sistema, el cual evite un movimiento excesivo de tierras, que se adapte a los desniveles existentes del terreno, de conformidad al plano topográfico siguiente.

Figura II. 26. Nivel de pendientes en el área del proyecto.

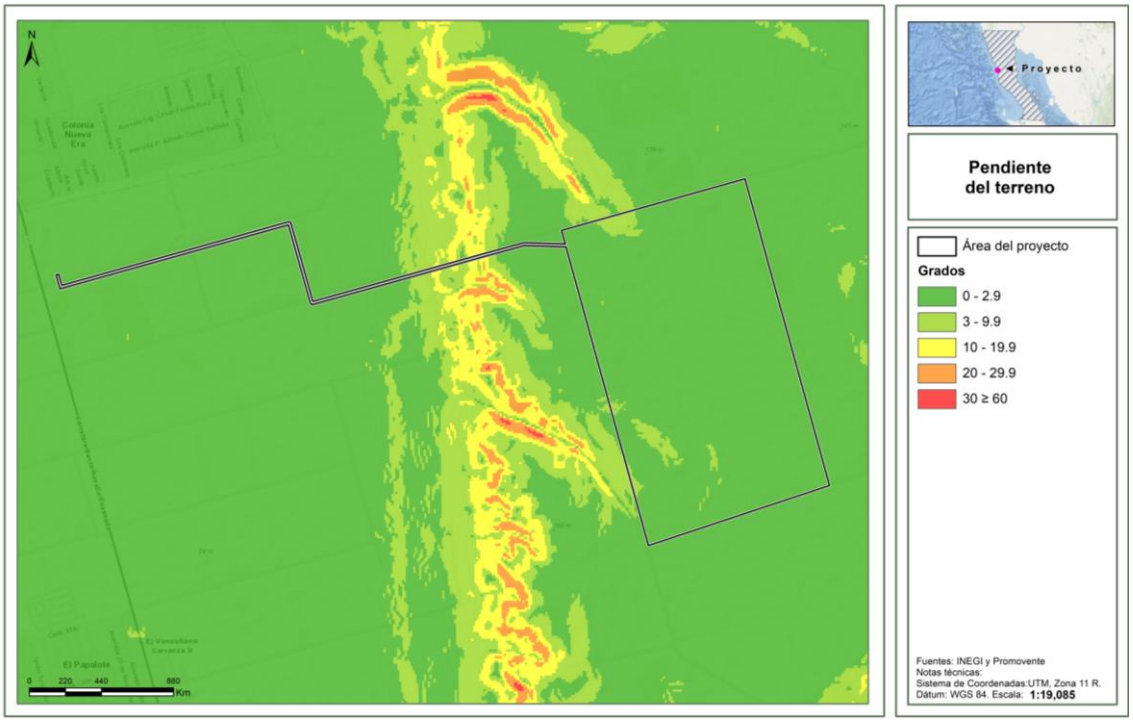


Figura II. 27. Plano topográfico.



C. Colocación de equipos provisionales

A continuación, se describe la infraestructura provisional a utilizar en el **Proyecto**, la cual se ubicará en una superficie de aproximadamente 2 has dentro del área de maniobras del **Proyecto**.

En esta área se realizará la instalación de oficinas, sanitarios, almacenes y talleres que podrán ser del tipo container. Se destinará un espacio como estacionamiento de vehículos, maquinaria y equipo de construcción. También, se destinará un área cercada para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos que se generen durante los trabajos de construcción, así como, un área que sirva como zona de acopio de los materiales y equipos a instalar: equipo eléctrico, estructuras, paneles fotovoltaicos, etcétera.

Se considerará la instalación de un sanitario por cada 20 personas. Los sanitarios y el agua necesaria para estos serán suministrados por una empresa sanitaria certificada.

Al término de los trabajos de construcción, las instalaciones provisionales serán retiradas del sitio por la empresa constructora. Estas obras consideran un impacto mínimo dada su naturaleza y temporalidad.

D. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Se realizarán distintos tipos de excavaciones, variando en profundidad y tamaño dependiendo de su propósito. Todo el material excavado que sea apto para para el relleno posterior de la excavación se depositará a los costados de la excavación a una distancia de aproximadamente 1.5 m. Todo el material que sea un excedente o no cumpla con las características para ser utilizado como relleno será retirado a un lugar previamente establecido y autorizado dentro o fuera de la obra.

Los caminos de accesos e interiores contemplarán un cajeo de aproximadamente 10 a 20 cm. Para la plataforma de la subestación se hará una excavación aproximada de 50 cm de profundidad, dependiendo del estudio geotécnico.

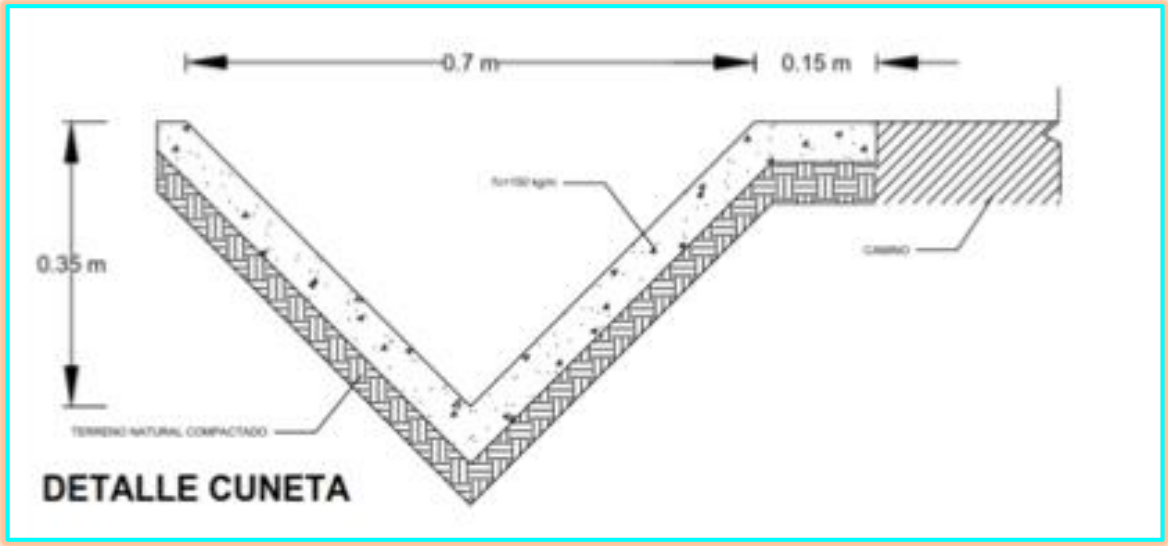
El trazo de las excavaciones y la ejecución de estas debe de realizarse con precisión, de tal forma de que las deviaciones no excedan 5 cm de lo contemplado en el **Proyecto**. El fondo de las excavaciones debe ser afinado de tal forma que los elementos que en estas se depositen se hagan conforme al **Proyecto**, considerando pendientes y distancias establecidas

Se considera el riego al material de la excavación acumulado para evitar la aspersión de partículas. Para la realización de los trabajos se considera utilizar retroexcavadoras con cargador frontal, camiones de volteo, vibro-compactadores y camiones pipa, entre otros.

Para garantizar el correcto manejo de las aguas pluviales en el parque fotovoltaico, se implementará un sistema de drenaje compuesto por cunetas tipo "V". Se diseñarán y colocarán estratégicamente conforme a los estudios, hidráulico e hidrológico para aprovechar las pendientes naturales del terreno y así facilitar el flujo natural del agua de lluvia.

Las cunetas estarán recubiertas con concreto de aproximadamente 5 a 7 cm de espesor y una resistencia de aproximadamente f'c= 150 kg/m lo que garantiza la resistencia a la erosión del terreno natural y durabilidad a largo plazo. Al final de cada cuneta se colocará una cama de piedras de aproximadamente 1 metro cuadrado para evitar la erosión del terreno.

Figura II. 28. Detalle de cuneta.



E. Cortes.

Los cortes se realizarán con medios mecánicos, utilizando retroexcavadora y dumper o camiones de volteo para el traslado del material. El material apto para relleno se almacenará en un área designada, mientras que el no utilizable se depositará en una zona autorizada por las autoridades competentes.

E. Rellenos.

Se realizarán empleando material apto y en cumplimiento con los requerimientos del diseño, el material se colocará y compactará por capas sucesivas de aproximadamente 20 cm. Cuando por características del **Proyecto** se requiera que el relleno de las excavaciones debe ser efectuado bajo especificaciones de la técnica de compactación “PROCTOR”, se señalará el espesor de capas, contenido de humedad del material, procedimiento y todo lo necesario para lograr la compactación óptima. Todo aquel material obtenido a través de los cortes que cumpla con las características establecidas para el relleno será empleado.

Los caminos interiores de la planta fotovoltaica serán realizados con material de banco. El material será una mezcla de grava y/o piedras trituradas con arena, libre de basura, restos orgánicos o cualquier otro material.

Para rellenos de zanjas donde se instalen tuberías, se utilizará preferentemente el material extraído durante la excavación, siempre y cuando este material sea apto y cumpla con las características indicadas en la norma correspondiente.

Los bancos de materiales a utilizar se determinarán basados en el estudio geotécnico y topográfico, por lo que los bancos de material corresponderán a áreas cercanas al **Proyecto**, los cuales deberán contar con los permisos y autorizaciones correspondientes.

Para los acarreos de los materiales se utilizarán camiones de volteo de caja cerrada cubiertos con lonas para evitar la aspersión de partículas. Si los traslados se efectúan sobre caminos de terracería, estos se mantendrán húmedos, mediante el riego con pipas de agua para evitar la afectación a

terceros. Cabe mencionar que las pipas de agua serán contratadas con empresas que cuenten con los permisos y autorizaciones en materia ambiental.

II.2.4.2. Construcción.

La construcción del **Proyecto** considera las obras civiles y electromecánicas del parque fotovoltaico, la subestación eléctrica, equipos auxiliares como el sistema de baterías, la línea de interconexión que vinculará la planta con la subestación de **CFE San Simón** 115 kV y otras obras requeridas para la interconexión del **Proyecto**.

A. Parque fotovoltaico.

A.1. Obra civil.

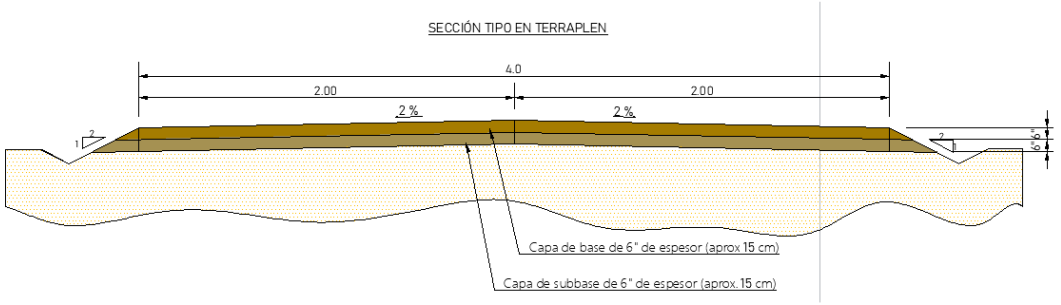
A.1.1. Cerca perimetral

Los trabajos civiles del parque fotovoltaico contemplan la instalación de un cercado perimetral con el objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. El acceso a la misma se realizará a través de un camino habilitado para tal fin. El vallado perimetral se realizará colocando una malla ciclónica de aproximadamente 2.0 m de altura a lo largo de todo el perímetro del predio. Esta malla se colocará utilizando postes metálicos de aproximadamente 48 mm de diámetro y de aproximadamente 1.5 mm de espesor, malla ciclónica con galvanizado en caliente 11 y apertura de 63 mm o similar, alambre de púas de 3 filas o similar y cimentación de concreto de aproximadamente (0.30x0.30x0.70) cm.

A.1.2. Caminos internos

Los caminos internos a la planta para el personal operativo de la misma, esto incluye accesos vehiculares y peatonales para tal fin.

Figura II. 29. Sección tipo de los caminos internos.

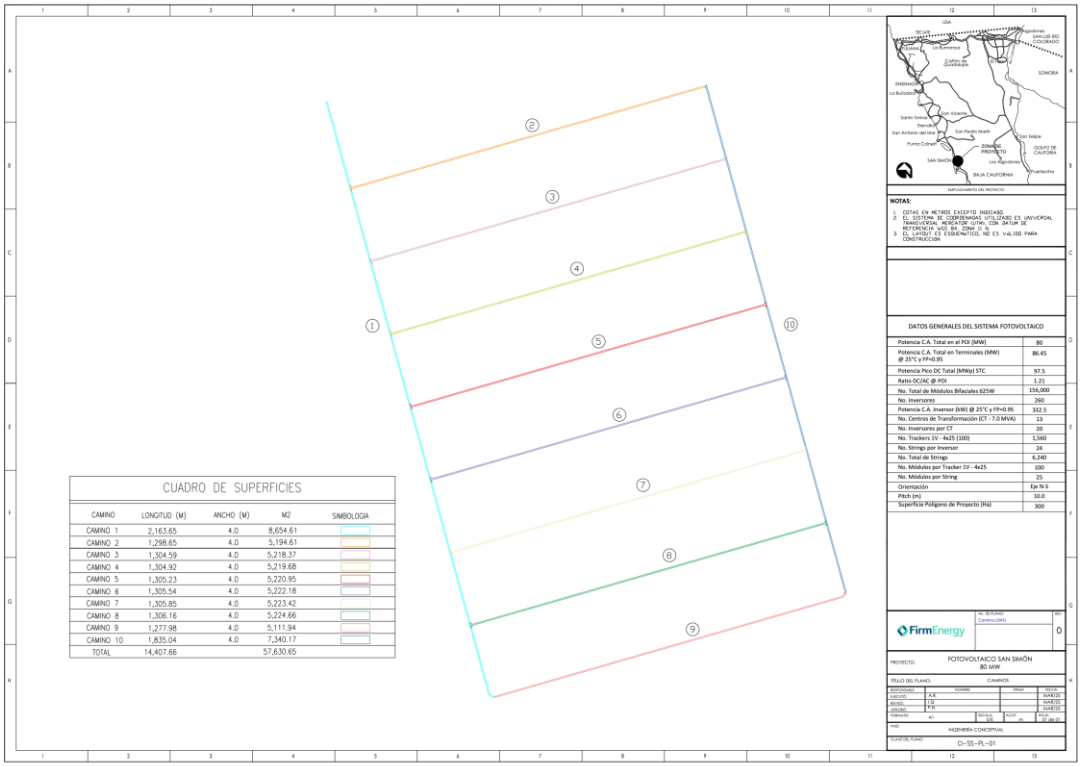


Los caminos internos estarán conformados por una capa base de aproximadamente 15 cm de espesor sobre una capa subbase de aproximadamente 15 cm de espesor, considerando un ancho de aproximadamente 4 m. Para la ejecución de la capa subbase se realizará un cajeo en el terreno con una profundidad variable de aproximadamente 10 a 20 cm. Los taludes del camino se realizarán con el material de la excavación. La siguiente muestra la sección tipo en terraplén del diseño preliminar de los caminos internos. Dicho diseño podrá variar en el diseño final del **Proyecto**.

Tabla II. 14. Superficies de caminos internos.

Camino	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m^2)
1	2,163.65	4.0	8,654.61
2	1,298.65	4.0	5,194.61
3	1,304.59	4.0	5,218.37
4	1,304.92	4.0	5,219.68
5	1,305.23	4.0	5,220.95
6	1,305.54	4.0	5,222.18
7	1,305.85	4.0	5,223.42
8	1,306.16	4.0	5,224.66
9	1,277.98	4.0	5,111.94
10	1,835.04	4.0	7,340.17
Total	**14,407.66**		**57,630.65**

Figura II. 30. Mapa preliminar de caminos internos.



A.1.3. Centros de transformación

Para la instalación de los centros de transformación, solo será necesaria la adecuación del terreno mediante losas. Dichas losas serán a base de concreto con resistencia aproximada de 250 kg/cm^2, un área aproximada de 192 m^2 y un espesor aproximado de 0.25 m.

A.2. Obra electromecánica.

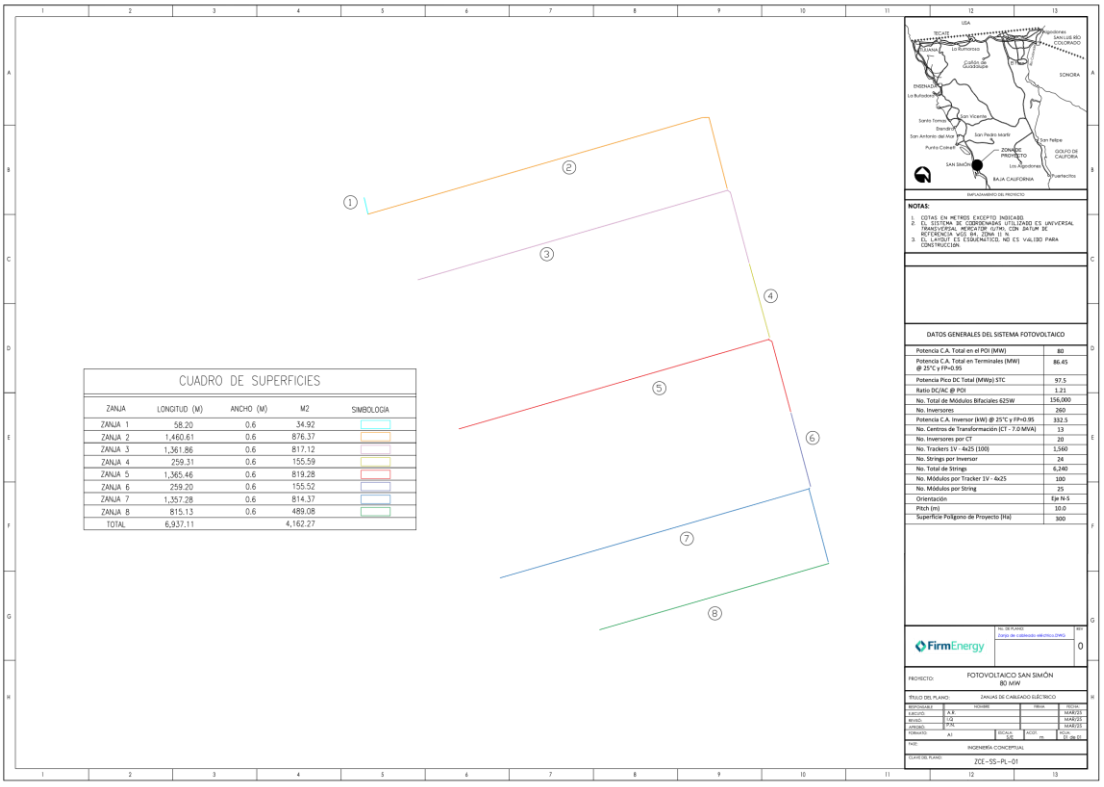
La obra electromecánica considera toda la instalación de los equipos que conforman el parque, como son los paneles fotovoltaicos o los cableados subterráneos. A continuación, se mencionan los trabajos que contempla la obra electromecánica al interior del parque:

- **Estructura metálica**. Serán hincadas directamente en el suelo. La profundidad dependerá de las características del terreno y de la carga a soportar. Una vez colocadas las incas, se colocará sobre ellas los seguidores o trackers, módulos fotovoltaicos, inversores de string, etcétera. La profundidad aproximada es de 1.5 m. El montaje de los elementos sobre la estructura será de forma manual.
- **Montaje de paneles fotovoltaicos**. Los paneles fotovoltaicos serán montados manualmente sobre los seguidores. Los paneles serán conectados entre ellos para lograr las especificaciones de tensión y potencia según el Proyecto, los cables de conexión serán llevados a través de la propia estructura o por zanjas preparadas para recibir el cableado, hasta los inversores.
- **Cableado subterráneo**. El cableado entre los paneles puede ser conducido a través de las mismas estructuras en las que son montados o por zanjas hasta los inversores. Los inversores se conectarán a los centros de transformación a través de cable conducido por zanjas. Los cables de media tensión que conectan a los centros de transformación con la subestación eléctrica serán conducidos a través de canalizaciones subterráneas.
- **Zanjas de media y baja tensión**. Las zanjas de media y baja tensión tendrán una profundidad aproximada de (0.8 X 0.6) m, o lo que se especifique en el diseño del **Proyecto**. Se pondrá una capa de arena de aproximadamente 10 cm de ancho al fondo de la zanja sobre la cual se depositará tubería. El relleno restante se realizará con el material de la excavación en caso de ser óptimo, o bien, con material de algún banco autorizado que sea acorde a las necesidades y características del **Proyecto**.

Tabla II. 15. Características del diseño preliminar de las zanjas de media tensión.

Zanja	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m^2)
1	58.20	0.6	34.92
2	1,460.61	0.6	876.37
3	1,361.86	0.6	817.12
4	259.31	0.6	155.59
5	1,365.46	0.6	819.28
6	259.20	0.6	155.52
7	1,357.28	0.6	814.37
8	815.13	0.6	489.08
Total	**6,937.11**		**4,162.27**

Figura II. 31. Diseño preliminar de las zanjas de media tensión.



- **Tendido y conexión de cable de media tensión**. El tendido del cableado de media tensión XLPE (polietileno reticulado), se instalará manualmente o con malacate.
- **Montaje de los centros de transformación**. Serán montadas por medio de grúas sobre las losas de cimentación.

Todo el terreno que no sea utilizado como camino interno, losa de cimentación o zanja se conservará en su estado natural.

B. Subestación elevadora de 115/34.5 kV.

B.1. Obra civil.

Los trabajos civiles de la subestación eléctrica contemplan la creación del edifico de control, las cimentaciones para los equipos eléctricos y estructuras del arreglo de alta tensión. A continuación, se mencionan los trabajos civiles de la subestación eléctrica.

- **Barda perimetral.** La barda perimetral es el elemento que delimita los predios de la subestación y resguarda el equipo al interior de esta. La barda perimetral de la subestación se elaborará de la misma forma que el vallado perimetral del parque fotovoltaico, es decir, se realizará colocando una malla ciclónica de aproximadamente 2.0 m de altura a lo largo de todo el perímetro. Esta malla se colocará utilizando postes metálicos de aproximadamente 48 mm de diámetro y de aproximadamente 1.5 mm de espesor, malla

ciclónica con galvanizado en caliente 11 y apertura de 63 mm o similar, alambre de púas de 3 filas o similar y cimentación de concreto de aproximadamente (0.30x0.30x0.70) cm.

- **Cimentaciones de edificios y estructuras**. Las cimentaciones son los elementos sobre los cuales se instalarán las estructuras de los equipos principales, así como la edificación de las casetas. Las cimentaciones variarán en diseño y tamaño de acuerdo con su objetivo, pero en general se contempla la excavación donde se colocará la cimentación, el armado del acero de refuerzo y el colado de concreto de distintas resistencias.
- **Edificio de control.** Este edificio alojará los equipos de control y medición, celdas de media tensión, servicios sanitarios y bodega. Las cimentaciones de este edificio serán con zapatas aisladas o losa de cimentación, esto considerando la mecánica de suelos del terreno. Las losas de techo, entrepisos trabes y columnas deberán de ser de concreto reforzado y los muros serán de block.
- **Sistema de Almacenamiento con baterías**. El Proyecto tiene contemplada la instalación de un sistema de almacenamiento de energía, en el cual las baterías se instalarán en contenedores prefabricados para un acceso fácil y rápido.
- **Pisos terminados**. En el área donde se encuentren los equipos eléctricos principales (bahía) se deberá colocar una membrana que impida el crecimiento de hierba, así como una base de grava que permita mantener un adecuado drenaje superficial.

B.2. Obra electromecánica.

Se considera la obra electromecánica de la Subestación Eléctrica al montaje de las estructuras mayores y menores, al montaje de los equipos primarios, al sistema de tierras, al montaje de los equipos de protección, medición y control. A continuación, se describen los trabajos electromecánicos para dicha obra.

- **Sistema de Tierras.** El sistema de tierras tiene como objetivo brindar protección a los equipos y para todo el personal durante la operación del Proyecto, para este sistema se contempla la instalación de una cuadricula formada por conductores de cobre desnudo enterrados directamente en el suelo, conectando en puntos estratégicos, según el estudio del sistema de tierras, a varillas tipo Copperweld alojadas en registros.
- **Montaje de estructuras mayores y menores**. Se consideran las estructuras mayores a las columnas y trabes formadas de celosía metálica en las que se montarán los buses de alta tensión. Las estructuras menores son aquellas estructuras metálicas donde se montan los equipos de medición, control y protección, como pueden ser apartarrayos, TP's, TC's, etcétera.

  La instalación de las estructuras requiere de las actividades de obra civil como excavación, plantilla de concreto, acero de refuerzo, cimentaciones, relleno y compactado, ductos ocultos, registro de concreto armado, y pisos terminados.
- **Tendido de buses**. Los buses estarán conformados por cable ACSR que serán soportados en las estructuras mayores según diseño del Proyecto, considerando elementos como aisladores, herrajes, conectores, cables de guarda, etcétera. Estos elementos serán montados con ayuda de grúa.

- **Montaje de equipos**. Los equipos primarios, así como equipos de medición, serán montados con grúa sobre las estructuras menores de acuerdo con el Proyecto. Los equipos de control y medición que se encuentren en gabinetes serán ubicados dentro de la caseta de control.
- **Tendido de cable de fuerza, control y medición**. Dentro del perímetro de la Subestación Eléctrica tanto el cableado de fuerza, control y medición debe ser dispuesto en trincheras apropiadas y/o ductos subterráneos. Para evitar la acumulación de agua y salvaguardar su integridad. Para evitar este tipo de daños, se deben tomar en cuenta las pendientes adecuadas, registros colectores y drenaje eficiente, las trincheras y registros deben contar con tapas de fácil colocación y remoción. En esta edificación, los conductores serán canalizados a través de charolas de aluminio o charofil, según corresponda el diseño de Proyecto. El tendido del cableado se realizará de forma manual, se deberá de identificar cada cable y se debe de comprobar su continuidad para evitar fallos.
- **Montaje de Transformador de Potencia**. Para este equipo se construirá una bancada adecuada a la intemperie, que contempla la cimentación de apoyo, y una fosa contenedora de aceite en caso de existir algún derrame. La fosa deberá tener la capacidad de almacenamiento del 120% del total del volumen de aceite, con lo cual se garantizará la contención del 100% del aceite contenido en esta, ante la posibilidad de derrames.

  Asimismo, para el montaje de baterías asociadas, se considera un área ventilada, con control de temperatura, piso resistente a ácido y medidas de seguridad eléctrica. Lo anterior, para garantiza el funcionamiento continuo de los sistemas de control, protección y maniobra del transformador.

C. Línea de interconexión de 115 kV.

C.1. Obra civil.

Dentro de la obra civil para la construcción de la línea de interconexión que interconecta al parque fotovoltaico con el sistema eléctrico nacional, se consideran excavaciones, armado, relleno y compactado de las cimentaciones.

- **Excavaciones**. Las excavaciones se realizarán de acuerdo con el diseño del **Proyecto** y el resultado del estudio geotécnico realizado. Si las cimentaciones son por pilote se realizarán excavaciones alrededor de hasta 0.8 m de diámetro y 6 m de profundidad. Si el terreno donde se hace la excavación para la cimentación se encuentra roca sana antes de los 3 m, se realizarán barrenaciones a la roca de acuerdo con las necesidades de soporte de esfuerzos mecánico que sufran las torres de transmisión. Las anclas seleccionadas en este caso se deberán colocar dentro de las barrenaciones y se rellenarán los espacios con mortero aditivo expansor.
- **Cimentaciones.** Las cimentaciones son la base sobre la cual se erigen las estructuras de soporte. Estas cimentaciones deben ser robustas y estar diseñadas para resistir las cargas transmitidas por las estructuras y los conductores. Pueden ser de concreto armado y deben cumplir con las especificaciones de diseño civil establecidas por la Comisión Federal de Electricidad (**CFE**).

Figura II. 32. Ejemplo de cimentaciones para torres de celosía de 115 kV.



Imágenes obtenidas del sitio: Galería - MYD - MYD

- **Acero de refuerzo**. Las cimentaciones contarán con armado de varillas de acero según especificaciones del diseño de la cimentación.
- **Colado de concreto en cimentaciones**. El concreto que se deberá utilizar en el colado de las cimentaciones deberá de cumplir con las características de resistencia que se especifiquen en el diseño de estas según el estudio geotécnico y esfuerzos mecánicos a soportar.
- **Relleno y compactado de cimentaciones**. Una vez realizada la cimentación, se deberá rellenar las cepas generadas, preferentemente con el material resultante de la excavación. En caso de que dicho material no cumpla con las características necesarias, se deberá utilizar material de banco autorizado por las autoridades locales.

C.2. Obra electromecánica.

La obra electromecánica de la línea de interconexión considera el montaje y excavación de las estructuras, el montaje de las cadenas de aisladores, herrajes y conectores, así como los cables conductores y de guarda. A continuación, se mencionan los trabajos asociados a la obra electromecánica de la línea de interconexión.

- **Trabajos de Excavación**. Se efectuarán las excavaciones necesarias para formar la sección de desplante de las cimentaciones de las estructuras de soporte, ubicadas de acuerdo con la ingeniería de detalle del **Proyecto**. Las herramientas destinadas para estas actividades serán del tipo hidráulico o neumático.

  Se tomarán las medidas adecuadas para evitar dañar a personas, animales y vehículos, cercándolas con cinta de señalización hasta aproximadamente 1.3 m, colocando la señalización pertinente.

- **Montaje de estructuras.** El montaje de las estructuras consiste en el armado de las torres que servirán como soporte de la línea de interconexión. El montaje de las estructuras se realizará por partes, armando algunas de las partes a nivel del suelo y después serán colocadas en su posición mediante el uso de una grúa.

- **Vestido de estructuras.** El vestido de las 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 tensionado de cable de guarda y conductor.** El cable de guarda y el cable conductor serán colocados en la estructura y tensionados hasta dejar los valores de tensión y flecha señalados en el diseño del Proyecto. Se tensionarán utilizando el método de tensión mecánica controlada.

Figura II. 33. Diagrama unifilar preliminar del Proyecto.

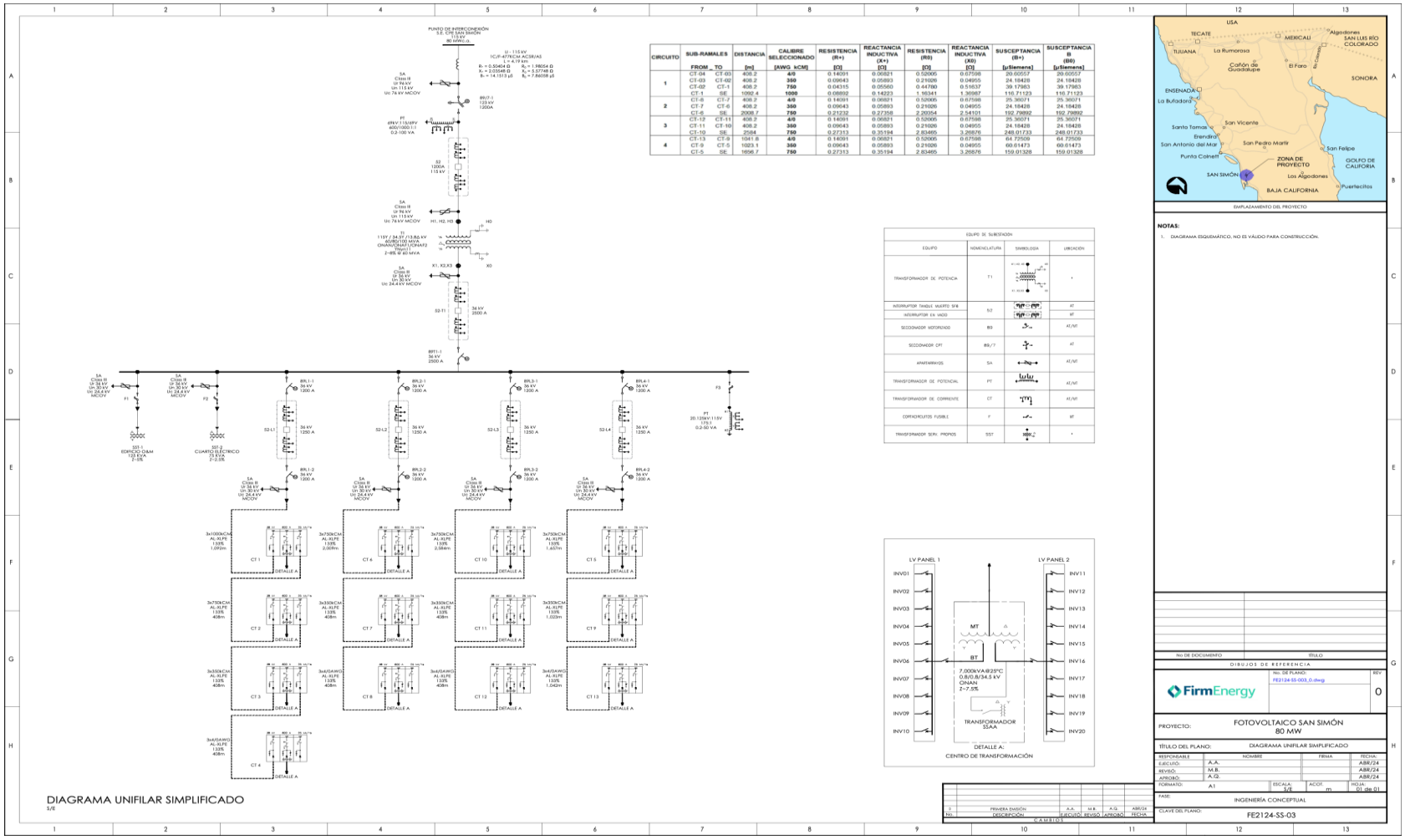
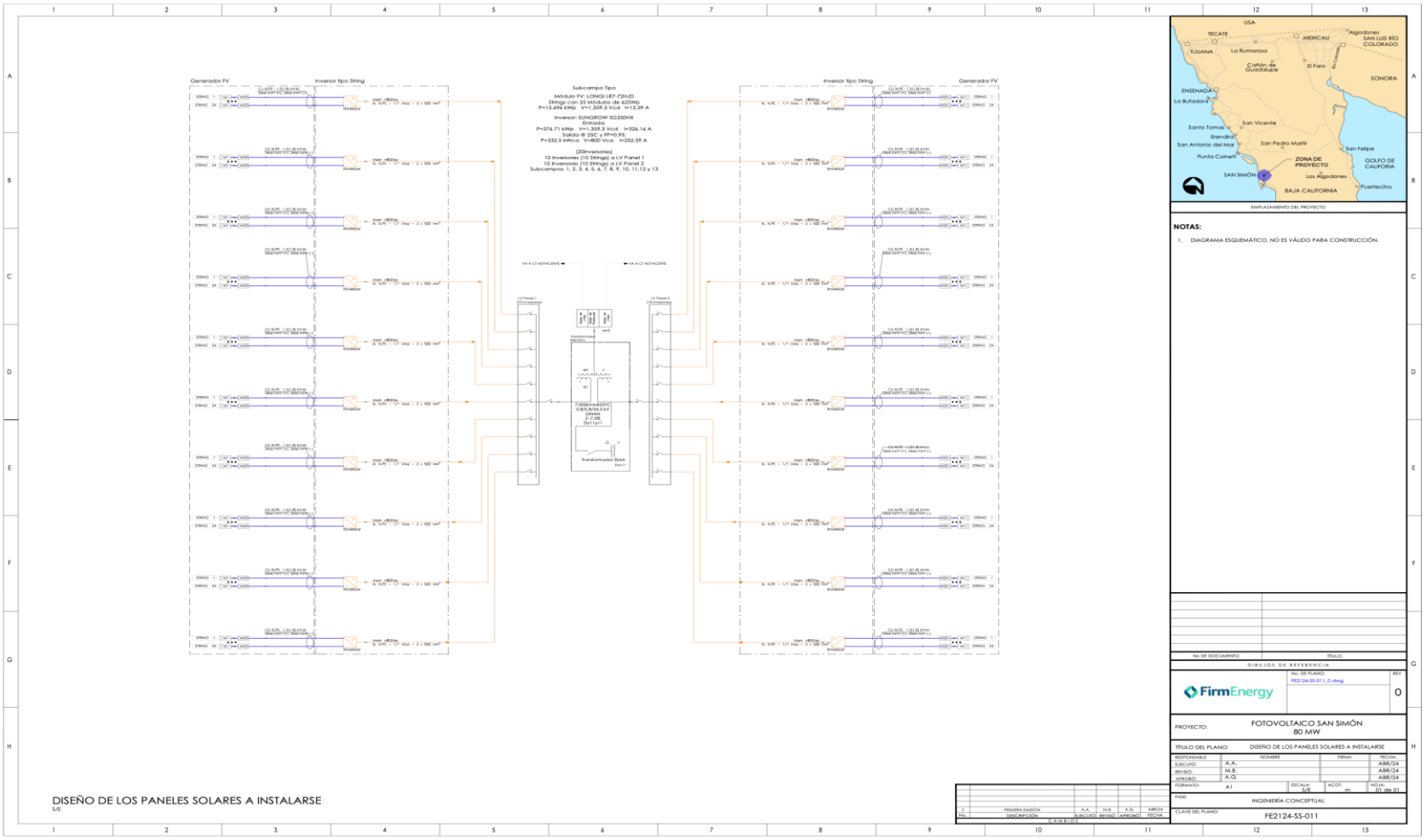


Figura II. 34. Diseño electromecánico preliminar de los paneles a instalarse.



II.2.5. Operación y mantenimiento.

II.2.5.1. Operación.

La central fotovoltaica convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos o bien, generadores fotovoltaicos. La corriente continua en baja tensión producida por los módulos fotovoltaicos se convierte en corriente alterna a través de los inversores fotovoltaicos, para a continuación ser inyectada tras pasar por un transformador elevador, a una red interna de media tensión. Finalmente, la energía se inyectará en la red de transporte de alta tensión, una vez adaptado al nivel de tensión correspondiente.

II.2.5.2. Mantenimiento.

La planta fotovoltaica recibirá dos tipos de mantenimiento, preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo se realizará con el propósito de prever posibles fallas en los equipos y sistemas de la central, evitando paradas innecesarias y mejorando la vida útil de los equipos, mientras que el mantenimiento correctivo corresponde con la corrección de fallas una vez que estas se han producido, para lo cual el personal operativo que la detecte avisará al encargado de la central para que se tomen las medidas necesarias para corregir dicha falla en el menor tiempo posible. Los plazos de corrección de fallas se fijarán en el contrato de mantenimiento que se firme con los diferentes proveedores de equipos y sistemas tras la construcción de la central.

A continuación, se mencionan los distintos tipos de mantenimientos a realizar durante el **Proyecto**.

A. Mantenimiento del emplazamiento.

El mantenimiento del emplazamiento tiene como objetivo la eliminación de la vegetación que puedan impedir el tránsito al personal y los vehículos, así como, la posibilidad de generar sombras a los módulos ocasionando pérdidas de rendimiento.

- **Desbroce.** Desbroce de toda la vegetación que sea susceptible de generar sombras sobre los módulos fotovoltaicos o de impedir un adecuado tránsito tanto de personas como de vehículos a través de la planta deberá ser eliminada.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

B. Mantenimiento de las obras civiles.

El mantenimiento de la obra civil engloba todas las acciones de mantenimiento que se llevan a cabo en los distintos edificios o estructuras de la planta, con el fin de conservar en estado óptimo todos sus elementos estructurales.

- **Edificios y estructuras.** Verificación del estado de los edificios de la central, por medio de inspecciones visuales en busca de defectos en el concreto y la existencia de posibles restos de basura en ellos. Para esto, se llevarán a cabo, entre otras, las siguientes actividades:
    - Comprobación de la inexistencia de socavaciones del concreto producidos por la escorrentía de agua.
    - Comprobación de la inexistencia de fracturas en el concreto que puedan disminuir su resistencia.
    - Limpieza de fosos.

- Estado de puertas.
- Revisión de estado de conductos.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

- **Estructuras de los módulos (trackers).** El mantenimiento consistirá fundamentalmente en una inspección visual en busca de golpes, corrosiones, estado de la capa de protección, ausencia de deposiciones de agua, etc. Para esto, se llevarán a cabo, entre otras, las siguientes actividades:
  - Comprobación del adecuado apriete de la tornillería en el seguidor.
  - Comprobación anual de la no existencia de óxido en el seguidor.
  - Comprobación de ausencia de deformaciones anómalas del seguidor o posibles roturas.
  - Comprobación del estado de los elementos de fijación entre estructura y módulos.
  - Comprobación del galvanizado.
  - Comprobación del correcto hincado de los postes del seguidor.
  - Comprobación del nivelado del seguidor.
  - Otras actividades que se consideren necesarias.
- **Drenajes**. Los drenajes son un componente fundamental en la central fotovoltaica, el cual ayudara a evacuar el agua que escurra por la superficie de esta durante los periodos de lluvia, por lo que su correcto mantenimiento es clave para evitar afectaciones mayores a caminos, edificaciones, cableados enterrados y demás infraestructura a nivel de piso y enterrados. Para esto, las principales actividades que se llevarán a cabo son las siguientes:
  - Limpieza de los drenajes interiores y exteriores de la central.
  - Comprobación de la no existencia de atrancos en los puntos de evacuación de los drenajes.
  - Conformación de drenajes o cunetas de terracería y reparaciones en juntas y cunetas de concreto.
  - Otras actividades que se consideren necesarias.
- **Vallado perimetral interno y externo.** El vallado perimetral es un componente importante como elemento de seguridad de la centra fotovoltaica, por lo que mantenerlo en óptimas condiciones es fundamental para evitar el ingreso de fauna (ganado, fauna silvestre de gran tamaño, entro otros) así como la delimitación del área del Proyecto. Para esto, se llevarán a cabo, entre otras, las siguientes actividades:
  - Comprobación del adecuado estado de los cables tensores de la malla.
  - Comprobación de la adecuada nivelación de la parte inferior de la malla con respecto al terreno.

- Comprobación del adecuado movimiento y nivelación de las puertas de acceso a la central.
- Comprobación del adecuado estado y tensión de las concertinas.
- Comprobación del correcto estado de los postes de sujeción de concertinas.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

- **Caminos Internos y Externos.** Al igual que los drenajes, los viales son un componente fundamental en la central fotovoltaica para asegurar un tránsito adecuado en lo largo y ancho de las instalaciones, mantener en buen estado los caminos ayudará no solo a mantener el libre tránsito, sino que evitará altos costes por reparaciones mayores en viales y drenajes. Para esto, las principales actividades que se llevarán a cabo son las siguientes:
  - Limpieza de los caminos internos y externos.
  - Comprobación de la no existencia de baches en los caminos.
  - Otras actividades que se consideren necesarias.

C. Mantenimiento de los módulos fotovoltaicos.

Los módulos fotovoltaicos requieren muy escaso mantenimiento por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión aisladas del ambiente exterior por capas de material protector. Al mismo tiempo, el control de calidad realizado por el fabricante es riguroso y rara vez se presentan problemas por esta razón.

Por otro lado, la adecuada limpieza de los paneles fotovoltaicos es fundamental para lograr un correcto rendimiento de la instalación. Como mínimo una vez al año se realizará la limpieza de los módulos fotovoltaicos prestando especial atención a los excrementos de aves y la presencia de polvo. La presencia de polvo disminuye el rendimiento de los módulos y los excrementos de aves generan puntos calientes en los módulos que disminuyen su rendimiento y en consecuencia el de todo el string.

Para estos efectos, se considera llevar a cabo la limpieza de los módulos fotovoltaicos mediante un sistema de aire comprimido libre de agua o con pértigas y agua.

La limpieza de paneles con aire comprimido es un método que no requiere agua y es muy eficaz. Mantiene los paneles funcionando de forma óptima y es ampliamente recomendable en zonas áridas donde la presencia de polvo es continua. Este sistema de limpieza se basa en una pistola de aire comprimido que mediante una manguera se une a un compresor. La presión del aire es tal que consigue quitar la parte de suciedad y no daña el vidrio. Debido a la cantidad de paneles solares del proyecto, el método consta de un vehículo que se desplaza por todo el parque fotovoltaico mientras las pistolas de aire comprimido actúan sobre los módulos. El proceso implica.

- **Compresor de aire:** Dispositivo que comprime aire y lo almacena en un tanque.
- **Boquillas de aire:** se utilizan boquillas especialmente diseñadas para dirigir el aire a presión hacia los paneles solares.
- **Sistema de control:** sistemas automatizados que pueden programarse para limpiar los paneles a intervalos regulares de acuerdo al programa de mantenimiento establecido.

Alternativamente, cuando sea necesario se procederá a lavar los módulos fotovoltaicos con agua. Este método se basa en la limpieza mecánica con pértigas especiales para vidrio, utilizando como apoyo un sistema de equipos de bombeo de agua y mangueras habitualmente integrados dentro de un vehículo para desplazarlos. En estos vehículos, el agua será tratada mediante sistemas de filtros de partículas y un descalcificador (o agua por ósmosis inversa), cuya finalidad es la de evitar la acumulación de cal y minerales que habitualmente porta el agua.

Figura II. 35. Limpieza de paneles con pértigas de fibra de carbono.



El agua para la limpieza de los paneles se comprará a proveedores autorizados cercanos al Proyecto y su suministro se realizará por medio de pipas de 10,000 o 15,000 litros ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos o de cuerpos o escurrimientos de agua.

Por otro lado, con el objetivo de detectar posibles anomalías tanto en la parte frontal como en la posterior de los módulos fotovoltaicos, se llevarán a cabo inspecciones visuales de estos.

Estas acciones serán realizadas por un técnico con el objetivo de identificar los siguientes defectos:

- Efecto Browing & Yellowing, el cual consiste en una decoloración de las células que componen al módulo debido a un inadecuado proceso de encapsulación. Este defecto disminuye progresivamente el rendimiento del módulo, por lo que es importante detectarlo con anticipación para sustituirlo.
- Roturas del cristal de protección de las células. Estas roturas se producen generalmente por la existencia de puntos calientes, cambios de temperatura ambiente acompañados por un defecto en el tratamiento del cristal o simplemente por algún tipo de impacto.
- Inspección visual de la superficie posterior del panel, con el objetivo de detectar quemaduras producidas por puntos calientes que inutilicen el panel y por lo tanto a la rama.
- Inspección visual de posibles degradaciones internas de la estanqueidad del módulo, que puedan producir oxidaciones en los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas.
- Revisión de posibles deformaciones de las cajas de conexión del módulo debidas a sobrecalentamiento de los diodos de paso o by-pass y/o a la alta resistencia de contacto por un mal apriete de un terminal eléctrico.

- Comprobación de la adecuada fijación del cableado entre módulos.
- Identificación de otros defectos potenciales.

Es conveniente que el cableado que conecta los módulos entre sí se encuentre fijo para evitar roces con la estructura que puedan dañar el cable provocando fallos de aislamiento. Por ello, se comprobará visualmente que los terminales de los paneles se encuentran correctamente fijados. En caso de estar colgando se colocarán adecuadamente en la bandeja de la estructura, cuya actividad será realizada por un trabajador con la calificación adecuada.

Adicionalmente y en caso de que se observe a través del monitoreo de la central que esta presenta rendimientos bajos y habiendo descartado como posibles causas el sombreado sobre los módulos, indisponibilidades, etc., se llevará a cabo una medición de las curvas I-V de los módulos o strings que presenten los rendimientos bajos.

D. Mantenimiento de los inversores.

Junto a los módulos, el inversor es uno de los elementos más importantes de la planta fotovoltaica, su correcto mantenimiento es fundamental para el buen funcionamiento de la misma. El mantenimiento del equipo se reduce a las siguientes acciones:

- **Limpieza del inversor.** Se deberá limpiar el polvo contenido en los circuitos del inversor para prevenir averías. Esta limpieza se podrá realizar con un equipo de aire o bien manualmente según el elemento a limpiar.
- **Apriete terminales.** Todas las terminales del inversor, así como cualquier elemento susceptible de aflojarse será sujeto a un reapriete (torqueo), por un trabajador cualificado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con el objetivo de evitar la presencia de puntos calientes. Una vez apretadas las terminales y después de varios días de funcionamiento se comprobará mediante cámara termográfica la ausencia de puntos calientes mientras el inversor funciona a máxima potencia.
    - Comprobación de que el inversor mantiene temperaturas adecuadas para que estos puedan trabajar de acuerdo con su diseño y especificaciones del fabricante.
    - Comprobación de que el inversor no produce ruidos extraños dentro de él.
    - Se realizarán medidas de eficiencia de conversión DC/AC tomadas del registro del inversor.
    - Limpieza de filtros en caso de existir.
    - Análisis de alarmas que el inversor reporta al sistema SCADA.
    - Lectura semestral de la memoria de averías
    - Medición de rendimiento de inversor.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

Adicionalmente a las acciones descritas anteriormente se contactará con el fabricante para que de forma recurrente realice una comprobación del funcionamiento de la electrónica del inversor, así como de su seguimiento del punto de máxima potencia. Estos trabajos serán llevados a cabo por el fabricante del inversor para mantener la garantía.

E. Mantenimiento a los centros de transformación.

Las actividades de mantenimiento a realizar en los centros de transformación se llevarán a cabo por personal especializado en la materia.

- **Limpieza del transformador.** Mediante la utilización de una brocha o cepillo se debe eliminar el polvo presente sobre la superficie de este.
- **Limpieza de las botellas del transformador.** Mediante la utilización de una brocha o cepillo se debe eliminar el polvo presente sobre las mismas.
- **Revisión y apriete de los tornillos y conexiones del transformador.** Comprobación de ausencia de óxido sobre la superficie del transformador. En caso de existir se procederá a lijarla y pintarla con pintura antioxidante normalizada.
- **Realización de termografías en los transformadores mientras trabajan a media carga.** Las termografías se centrarán en las conexiones que se han reapretado (botellas), además de fotografiar el cuerpo del trasformador para analizar las imágenes con detenimiento y descartar posibles anomalías en el mismo.
- **Revisar y medir los siguientes parámetros del transformador:**
    - Temperatura
    - Nivel de líquido refrigerante
    - Posibles fugas del líquido refrigerante
    - Estado y conexiones de Alta y Baja Tensión
    - Tensión de salida en el transformador de tensión (VT)
- **Comprobación de la fijación a la bancada del transformador.** Todas las acciones que serán realizadas en ausencia de tensión (des energizado) y debido a la complejidad del trabajo, estás se realizarán por personal que cuente con las calificaciones pertinentes siguiendo las 5 reglas de oro que se habitúan en la industria:
    - Apertura con cortes visibles de todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
    - Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
    - Reconocimiento de la ausencia de tensión.
    - Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
    - Colocación de las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

F. Mantenimiento de baterías

El sistema de almacenamiento basado en baterías de litio-ferro fosfato (LFP) o similar, requerirá un mantenimiento principalmente preventivo y supervisado a través del sistema de gestión de baterías

(BMS). Las tareas incluirán la inspección periódica del estado físico de los módulos, verificación de conexiones, limpieza de componentes, control de temperatura y revisión de parámetros eléctricos. Gracias a la estabilidad química de la tecnología LFP y a su bajo requerimiento de intervención, el mantenimiento será de baja frecuencia y orientado a garantizar la seguridad, el rendimiento óptimo y la prolongación de la vida útil del sistema.

G. Mantenimiento a equipos de baja tensión.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán a los equipos de baja tensión se describen a continuación, las cuales serán realizadas por un trabajador que cuente con las calificaciones pertinentes, en el periodo indicado o cuando se observen bajadas de producción de algunos strings de la central:

- Revisión de tensión e Intensidad de transformadores para descartar la ausencia de desperfectos externos en sus carcasas.
- Apriete de los elementos que componen los elementos de baja tensión (seccionadores, transformadores de tensión e intensidad, terminales, entre otros).
- Comprobación de la conexión a tierra de todas las partes metálicas que no se encuentran sometidas a tensión.
- Medición de una adecuada resistencia a tierra.
- Medidas de tensiones de vacío de strings: Dado que todos los strings cuentan con caracteristicas similares, la tensión de vacío que proporciona cada uno de ellos tiene que ser muy parecida. En el caso de existir una diferencia mayor de la tensión de vació de un módulo perteneciente a un string y otro, se revisará con detalle los módulos de todo el string para detectar daños.
- Medidas de intensidades en el punto de máxima potencia (Impp): De esta manera se comprobará el correcto funcionamiento de los fusibles, así como una homogeneidad en los valores de intensidad de cada string.
- Comprobación del adecuado estado de los descargadores: Se comprobará que las pestañas (positivo, negativo y tierra) que se encuentran en la parte inferior de la base del seccionador muestran condiciones idóneas de acuerdo con la especificación del equipo (típicamente deben mostrar una etiqueta de color verde). En caso de no mostrar esta condición (típicamente mostrarían una etiqueta de color rojo) se habrá producido una sobre tensión y el descargador no estará operativo por lo que será sustituido.
- Comprobación del adecuado funcionamiento de los seccionadores: Será necesario comprobar la efectividad del corte, así como sus fijaciones. Para comprobar que el seccionador corta de una manera adecuada, una vez abierto el mismo se comprobará la ausencia de intensidad aguas abajo del mismo.
- Apriete de bornas y comprobación de salto de las protecciones diferenciales existentes: Para comprobar la efectividad de funcionamiento de las protecciones se ejecutarán las pruebas dl equipo empleando sus rutinas de prueba (típicamente presionando el botón “test” que inicia esta secuencia). Si una vez incida esta secuencia el interruptor se abre, se deduce el buen funcionamiento de este, en caso contrario este será sustituido.

- Medición de aislamiento de todo el cableado de la instalación: Para llevar a cabo estos trabajos se utilizará un medidor de aislamiento o un comprobador multifunción tipo Fluke 1653B o similar con un juego de picas de tierra.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

H. Mantenimiento del circuito de tierra.

Se comprobará la continuidad de los circuitos de puesta a tierra mediante la verificación del estado de apriete de conductores principales y secundarios, así como la conservación de los electrodos. Además, se llevarán a cabo las siguientes actividades de verificación a los componentes del circuito o red de puesta a tierra:

- Continuidad del circuito.
- Verificar apriete de los contactos de circuito.
- Estado de los electrodos a tierra.
- Medición de valores en ohmios de las tierras en la época más seca, con telurómetro y se llevará un registro de los valores obtenidos para mantener una trazabilidad.
- Medición de valores en voltios de las tensiones de paso y contacto en la época más seca, y se llevará un registro de los valores obtenidos para mantener una trazabilidad.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

I. Mantenimiento a equipos de media tensión.

El mantenimiento se realizará por un personal calificado como indica la normatividad y las buenas prácticas de la industria, con el objetivo de comprobar el adecuado estado de los equipos de media tensión de la central. Las actividades de mantenimiento principales serán las siguientes:

- Medición del nivel de aislamiento del cableado.
- Medición de tensiones de paso y contacto.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

I. Mantenimiento del sistema de comunicaciones.

El mantenimiento del sistema de comunicaciones agrupa el mantenimiento de los equipos que están involucrados en las comunicaciones de toda la central fotovoltaica, así como los cableados y fibras ópticas que los interconectan. El sistema de SCADA se comprobará frecuentemente a través de la descarga de los datos de producción de la central y como medidas de mantenimiento preventivo del sistema se llevarán a cabo las siguientes actividades por parte de personal calificado:

- Limpieza de los conectores de fibra óptica y RS485.
- Apriete de conexiones de los equipos tales como dataloger, estaciones meteorológicas, cajas de control, entre otros.
- Comprobación de la adecuada iluminación de los leds de los equipos.

- Comprobación del adecuado estado de limpieza de los gabinetes (racks) donde se encuentren los servidores y equipos de comunicaciones.
- Limpieza exterior de los equipos.
- Limpieza de ventiladores y filtros.
- Comprobación de conexiones.
- Test de baterías.
- Copia de seguridad de datos.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

J. Mantenimiento de la estación meteorológica.

El mantenimiento de las estaciones meteorológicas incluirá las siguientes actividades:

- Limpieza de estaciones meteorológicas.
- Calibración a todos los equipos que integren las estaciones meteorológicas.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

K. Mantenimiento del sistema de videovigilancia y seguridad.

El mantenimiento del sistema de videovigilancia y seguridad incluirá las siguientes actividades:

- Se realizarán simulacros de intrusión para verificar la efectividad del sistema de seguridad.
- Se realizará la limpieza de cámaras y se verificará su correcto funcionamiento.
- Revisión de conexionado de cableados de seguridad.
- Pruebas de correcto funcionamiento a sistemas de respaldo tipo UPS o baterías.
- Comprobación de iluminación.
- Comprobación de alumbrado de emergencia.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

K. Mantenimiento de los servicios sanitarios.

El mantenimiento del sistema de servicios sanitarios incluirá las siguientes actividades:

- Reposición, revisión y actualización de medidas de primeros auxilios (reposición de botiquín de planta).
- Mantenimiento de instalaciones comunes, aseos del personal de O&M.
- Limpieza, mantenimiento y recarga de depósito de agua en planta.
- Revisión de Fugas en conductos de depósito de agua.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

K. Mantenimiento del sistema de extinción de incendios.

El mantenimiento del sistema de extinción de incendios incluirá las siguientes actividades:

- Revisión y recarga de los extintores ABC.
- Revisión y recarga de los extintores CO2.
- Revisión y pruebas de funcionamiento de los detectores de humos.
- Otras actividades que se consideren necesarias

II.2.6. Desmantelamiento y cierre de las instalaciones.

La vida útil de las instalaciones del proyecto se considera de 40 años, pudiéndose ampliar de forma indefinida según se vayan sustituyendo los equipos de acuerdo con el desarrollo tecnológico. En caso de desmantelamiento y cierre, se procederá al desmantelamiento de los equipos instalados y a la limpieza del sitio, cumpliendo con las disposiciones ambientales y sanitarias vigentes en ese momento. A continuación, se mencionan los trabajos a realizar en caso de desmantelamiento y cierre.

- **Desmontaje de los módulos fotovoltaicos.** Para el desmonte de los paneles se retiran las grapas de sujeción y se retira el panel del tracker. Los paneles que se encuentren en buenas condiciones se podrán reutilizar en la medida de lo posible, a discreción del Proyecto.
- **Desmantelamiento de estructura.** Para el desmantelamiento de los seguidores se retirarán los travesaños y los pórticos. Los largueros o perfiles hincados se extraen por medios mecánicos. Los materiales metálicos que se obtienen se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora y/o un camión grúa para que, posteriormente, sean trasladados a la gestora de residuos metálicos más próxima.
- **Desmontaje de cableado y tubería AC y DC.** Se retirarán todas las conexiones entre paneles, inversores y centros de transformación, comprobando que estos no se encuentren energizados. El cable de aluminio y cobre serán llevados a un centro de reciclaje. Las tuberías de las canalizaciones subterráneas también serán llevadas a centros de reciclaje o a vertederos autorizados. Las zanjas que se realicen serán rellenadas con material natural.
- **Retiro de valla perimetral.** El vallado perimetral será retirado de forma manual, retirando postes y vallas metálicas. Los dados de cimentación se demolerán con matillo neumático. Los residuos metálicos serán llevados a un centro de reciclaje, mientras que los escombros de las cimentaciones serán llevados a un vertedero autorizado.
- **Restauración del terreno natural.** Una vez retirados los elementos del proyecto se rellenarán los huecos o zanjas resultantes con material del mismo terreno natural o de bancos cercanos autorizados; asimismo, se realizará un movimiento de tierras para facilitar el crecimiento de masa vegetal, y se cumplirá con los requerimientos ambientales aplicables en esta etapa.
- Otras actividades que se consideren necesarias.

II.2.6. Requerimientos paras las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y cierre.

A. Personal

En la etapa pico de la construcción del proyecto, se estima la contratación temporal de aproximadamente 250 empleados. Se dará prioridad a la contratación de personas de las

comunidades locales, con el objetivo de generar un impacto positivo en el desarrollo económico y social de la zona.

Para la selección del personal, se implementará un proceso transparente y competitivo. Se valorarán las habilidades, la experiencia y la formación de los candidatos, así como su compromiso con la comunidad local. Adicionalmente, se ofrecerán programas de capacitación y formación para el personal, con el objetivo de fortalecer sus capacidades y mejorar sus oportunidades laborales.

Por su parte, durante la operación y el mantenimiento el flujo de personas es menor debido a la automatización de los sistemas, se contemplan 10 personas, y para la etapa de desmantelamiento y cierre aproximadamente 55 personas.

De esta manera, el proyecto busca generar un impacto positivo en el mercado laboral local, impulsando la creación de empleos de calidad y el desarrollo profesional de las personas de las comunidades aledañas.

B. Insumos

B.1. Combustibles

De manera general, para la preparación del sitio, se estimaron 25,000 litros (promedio de ~83 l/ha). En la etapa de construcción, se estimaron 160,000 litros, proyectando un consumo medio de 530 litros por hectárea, atribuible a actividades de montaje, cableado y transporte interno. Mientras que, para la fase de operación y mantenimiento, se consideraron 20,000 litros de diésel distribuidos en 40 años (~500 litros/año), asociados al uso de vehículos ligeros para inspecciones y mantenimiento rutinario.

B.2. Agua

El **Proyecto** requerirá agua potable para el consumo de los trabajadores y agua cruda para las operaciones de construcción, operación y desmantelamiento.

En el caso del agua potable para uso de los trabajadores, ésta se obtendrá de potabilizadoras cercanas y/o comprada en garrafones de aproximadamente 20 litros procedentes de las poblaciones cercanas. Dicha agua potable se almacenará en cisternas portátiles de aproximadamente 5,000 litros ubicadas en los frentes de obra y/o en garrafones de aproximadamente 20 litros para el consumo de los trabajadores.

El agua cruda se comprará a proveedores autorizados cercanos al **Proyecto** y su suministro se realizará por medio de pipas de 10,000 o 15,000 litros ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos o de cuerpos o escurrimientos de agua.

Adicionalmente, es importante resaltar que el **Proyecto** contribuirá de forma significativa a disminuir la problemática de escasez de energía que enfrenta la zona de San Quintín al aportar 80 MWac de generación local, lo que a su vez permitirá que actores públicos y privados amplíen la infraestructura de desalación local, incrementando de forma material la disponibilidad de agua en la región.

En la etapa de construcción del **Proyecto**, se estima que se utilizarán aproximadamente 16,000.00 m3 de agua para operaciones de construcción como riegos, mezclas y control de polvos.

En la etapa de operación del **Proyecto**, resulta necesario limpiar la suciedad que se deposita en la superficie de los paneles ya que esta reduce la eficiencia de producción de energía. En este sentido,

se considera la limpieza de los paneles del **Proyecto** hasta 4 veces al año dependiendo de las condiciones meteorológicas del sitio, con un consumo estimado de agua de aproximadamente 1,050 m^3 por cada proceso de limpieza.

En la etapa de desmantelamiento y cierre del **Proyecto**, se estima que se requerirá aproximadamente 5,000 m^3 de agua para actividades como control de polvos, compactación del suelo, riego de vegetación y lavado de equipos y herramientas entre otros.

II.2.7. Residuos.

A. Aguas residuales

El manejo de las aguas residuales será llevado a cabo por la empresa que se contrate para este servicio. Se contempla la instalación de 1 sanitario portátil por aproximadamente cada 20 empleados. Generalmente los baños móviles reciben una limpieza por lo menos semanal en la que se colectan las aguas residuales y sedimentos. Estos residuos generados serán tratados a través de compañías autorizadas para tales efectos y para su disposición y previniendo con ello, la contaminación del suelo o de otros elementos naturales. No se instalará planta tratadora de aguas residuales en el **Proyecto**.

B. Residuos sólidos no peligrosos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del **Proyecto** se generarán residuos de suelo y vegetales producto del desmonte y despalme, los cuáles serán utilizados en el predio y en caso de que exista un excedente de suelo vegetal se colocará en las cotas más bajas del terreno para ser rápida y fácilmente revegetado con especies nativas o bien se le dará una disposición en donde determinen las autoridades correspondientes.

Por otro lado, se generarán residuos de tipo doméstico como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra, estos residuos serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de aluminio, vidrio, residuos, orgánicos entre otros.

Estos residuos se almacenarán temporalmente en contenedores de aproximadamente 200 litros rotulados y se dispondrán por alguna empresa particular contratada para este fin o directamente en un relleno sanitario. La tasa de generación de residuos domésticos es de aproximadamente 0.2/ kg/trabajador/día.

C. Residuos sólidos peligrosos.

Los residuos sólidos peligrosos que se pueden generar en el **Proyecto** son aquellos materiales que contengan pinturas y aceites y papel, cartón o estopas que se puedan impregnar con aceites o solventes. Estos residuos serán tratados por una empresa con registro ante la **SEMARNAT** para transporte, recolección y manejo de residuos sólidos peligrosos.

Se habilitará un lugar específico para el almacenamiento de los residuos peligrosos según lo especificado en la **NOM-052 SEMARNAT-1994**. La promovente vigilará a través de sus programas que los contratistas y subcontratistas cumplan con las obligaciones de registro y manejo correspondientes.

II.2.8. Generación de gases de efecto invernadero.

II.9.1. Emisiones a la atmósfera.

Durante las etapas de preparación del sitio y de construcción se emitirán gases de combustión producido por los vehículos, maquinarias y equipos. Para minimizar las emisiones se verificará que los vehículos y maquinaria tengan un correcto funcionamiento. Se llevará a cabo el registro del mantenimiento que recibirán las diversas maquinas, equipos y vehículos. Por otra parte, para evitar la propagación de polvos, en las diferentes áreas de trabajo, se humedecerán los sitios por los que pasarán maquinarias y vehículos.

La tabla siguiente muestra los tipos de emisiones esperados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del **Proyecto**.

Tabla II. 16. Tabla de emisiones generadas.

Tipo de emisión	Etapa	Fuente	Frecuencia
Gases de combustión (SO_2, Nox, CO, CO_2)	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono	Maquinaria	6 horas/día
Partículas suspendidas (PST, PM_{10}, $PM_{2.5}$)	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono	Movimientos de tierras y circulación	8 horas/día

II.9.2. Fuentes de generación de gases de efecto invernadero por etapa

La construcción del **Proyecto** requiere distintos tipos de maquinarias y equipos de acuerdo con las tareas específicas que se van a realizar. En la siguiente tabla se indican los equipos y maquinaria previstos a emplearse en el **Proyecto**.

Tabla II. 17. Maquinaria y equipo.

Etapa	Tipo de maquinaria/equipo
Preparación del terreno	Tractor con rastra
	Desbrozadora
Construcción	Grúas
	Camiones
	Motoconformadora
	Maquinaria para hincado
	Camiones de personal
	Coches
Operación y mantenimiento	Vehículos para el personal
	Vehículos limpieza de paneles solares
Desmantelamiento y cierre	Transporte de materiales (Carro de volteo)
	Tractor

II.9.3. Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del Proyecto, como sea el caso de vapor de agua, $C0_2$, CH_4, N20, CFC, O3, entre otros

Los Gases de Efecto Invernadero (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y resultantes de la actividad humana, que absorben y emiten radiación infrarroja. Esta propiedad causa el efecto invernadero. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reconoce seis:

- Bióxido de carbono (CO_2),
- Metano (CH_4),
- Óxido nitroso (N_2O),
- Hidrofluorocarbonos (HFC),
- Perfluorocarbonos (PFC), y
- Hexafluoruro de azufre (SF_6)

Los principales gases que han contribuido al efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O), de los cuales el dióxido de carbono es el más importante, aumentando la concentración debido al uso de combustibles fósiles y, en menor medida, a los cambios en los usos de la tierra.

El Potencial de Calentamiento Global, también conocido por Índice **GWP** (acrónimo del inglés Global Warming Potential) define el efecto de calentamiento integrado a lo largo del tiempo que produce hoy una liberación instantánea de 1kg de un gas de efecto invernadero, en comparación con el causado por el CO_2.

De esta forma, se pueden tener en cuenta los efectos radiactivos de cada gas, así como sus diferentes periodos de permanencia en la atmósfera (Fuente: GreenFacts).

Por ejemplo, el **GWP** para 100 años del metano es 25 y para el N_2O es 298. En otras palabras, la emisión de 1 millón de toneladas de metano es equivalente a emitir 25 millones de toneladas de CO_2 (equivalente), de esta manera el CO_2 tiene un valor de **GWP** de 1, tal como se. muestran en la tabla siguiente.

Tabla II. 18. Potencial de calentamiento global de los gases de efecto invernadero (figuras IPCC TAR 2001)

Gas	GWP
Dióxido de Carbono (CO_2)	1
Metano (CH_4)	21
Óxido Nitroso (N_2O)	296
Fluorocarburos	120 – 12,000
Clorofluorocarbonos	5,700 – 11,900
Hexafluoruro de azufre	22,200

Se tiene que convertir a $\mathbf{CO_{2equiv}}$ para determinar su significancia en el efecto del calentamiento global a través del **GWP**.

En la tabla siguiente, se estiman las emisiones contaminantes generadas por el uso de maquinaria y equipo que utiliza como combustibles fósiles, gas natural, gasolina y diésel. En dichas emisiones se incluyen los gases de efecto invernadero, como lo es el Metano (**NH_4**), Bióxido de carbono (**CO_2**) y óxido nitroso (**N_2O**).

Cálculo de CO_2eq

Los **GEI** distintos al dióxido de carbono (**CO_2**) (metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, etc.) son convertidos a su valor equivalente en dióxido de carbono, multiplicando la masa del gas en cuestión por su **GWP**.

CO_2eq = Masa del gas * potencial de calentamiento (GWP)

Se elige el CO_2 como el equivalente al total de los gases de efecto invernadero porque, a pesar de tener un potencial de calentamiento mucho menor que el de otros gases, como el metano o los óxidos nitrosos, es el que más crecimiento ha experimentado en la atmósfera terrestre y el más abundante en porcentaje de todos ellos.

Dicha medida de **CO_2eq** es usada para calcular la **huella de carbono** de un individuo, producto, actividad o servicio. De esta manera se puede cuantificar un impacto ambiental atendiendo a la categoría de calentamiento global provocado por la emisión de **GEI**.

Para el cálculo de las emisiones de GEI se utilizarán los factores de emisión del inventario de Gases de Efecto Invernadero del Reino Unido, años 2022 (https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022).

Factores de emisión para GEI para gas natural, gasolina y diésel.

Tabla II. 19. Factores de emisión para gas natural, gasolina y diésel.

Combustible	kg CO_2e de CO_2 por unidad	kg CO_2e de CH_4 por unidad	kg CO_2e de N_2O por unidad
Gasolina (m^3)	0.0023397	0.00232567	0.00000732
Diésel (m^3)	0.0026988	0.00266134	0.00000026
Gas natural (m^3)	2.01193	0.00274	0.00107
Gas natural (tonnes)	2534.47	3.44	1.34

A continuación, se presenta en la tabla siguiente las emisiones de **GEI** en **CO_2eq**.

Tabla II. 20. Generación de GEI por etapa del proyecto.

Etapa	Tipo de maquinaria/equipo	Consumo de combustible total (litros)	Tipo de combustible	Total kg CO_2e por año	kg CO_2e de CO_2 por año	kg CO_2e de CH_4 por año	kg CO_2e de N_2O por año
Preparación del terreno	Tractor con rastra	16,719.60	Diésel	89.62	45.12	44.50	0.0043
	Desbrozadora	8,280.40	Diésel	44.39	22.35	22.04	0.0022
SubTotal		**25,000.00**		**134.01**	**67.47**	**66.53**	**0.0065**
Construcción	Grúas	36,600.00	Diésel	196.19	98.78	97.41	0.0095
	Camiones	52,040.00	Gasolina	243.17	121.76	121.03	0.3809
	Camiones	43,283.00	Gasolina	202.25	101.27	100.66	0.3168
	Maquinaria para hincado	3,410.79	Diésel	18.28	9.21	9.08	0.0009
	Camiones de personal	10,266.67	Gasolina	47.97	24.02	23.88	0.0752
	Coches	14,400.00	Gasolina	67.29	33.69	33.49	0.1054
Subtotal		**160,000.46**		**775.15**	**388.72**	**385.54**	**0.8887**
Operación y mantenimiento	Vehículos para personal	13,598.00	Gasolina	63.54	31.82	31.62	0.0995
	Vehículos limpieza de paneles solares	6,402.00	Diésel	34.32	17.28	17.04	0.0017
Subtotal		**20,000.00**		**97.86**	**49.09**	**48.66**	**0.1012**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO
SAN SIMÓN SOLAR

CAPITULO III
VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES

PROMOVENTE
SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 6
III.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). 6
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). 16
III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región San Quintín (POESQ). 56
III.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMRPN). 75
III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 85
III.2.1. Decretos Áreas Naturales Protegidas. 85
III.2.2. Otros instrumentos de planeación para la conservación ecológica. 86
III.2.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias. 87
III.2.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias. 88
III.2.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). 89
III.2.2.4. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC). 90
III.2.2.5. Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR) 92
III.2.2.6. Sitios Prioritarios Terrestres (SPT) 93
III.2.2.7. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) 97
III.2.2.8. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) 98
III.2.2.9. Regiones Marinas Prioritarias (RMP) 99
III.2.2.10. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAE) 100
III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano. 104
III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Quintín Baja California (PDUSQ). 104
III.4. Convenios o tratados internacionales. 109
III.4.1. Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional. 109
III.4.2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 110
III.4.3. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. 111
III.5. Normas Oficiales Mexicanas. 114
III.5.1. Aire. 114
III.5.2. Residuos. 115
III.5.3. Fauna. 116
III.5.4. Ruido. 117
III.5.5. Aguas residuales. 117
III.5.6. Seguridad e higiene en el trabajo. 118
III.6. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 118
III.7. Leyes Federales. 120
III.7.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). 120
III.7.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS). 121
III.7.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR). 122
III.7.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN). 124
III.7.5. Ley General de cambio Climático (LGCC). 125
III.7.6. Ley de Planeación y Transición Energética (LPTE). 126
III.7.7. Ley de la Industria Eléctrica (LIE). 127
III.7.8. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos (LFMZAH). 129
III.8. Reglamentos Federales. 129
III.8.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA). 129
III.8.2. Reglamento de la LGVS (RLGVS). 131
III.8.3. Reglamento de la LGPGIR (RLGPGIR). 132
III.9. Leyes Estatales. 136
III.9.1. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California 136

III.9.2. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California 137
III.9.3. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California..... 139
III.9.4. Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California. 139

[redacted]

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III. 1. Ubicación del proyecto en relación con el POEGT. 8
Figura III. 2. Incidencia del proyecto en la UGA 2e. 17
Figura III. 3. Incidencia del proyecto en las UGA´s dentro del POESQ. 58
Figura III. 4. Ubicación del proyecto en el POEMRPN. 76
Figura III. 5. Ubicación del proyecto con relación a las ANP. 86
Figura III. 6. Ubicación del proyecto con las RTP. 88
Figura III. 7. Ubicación del proyecto con las RHP. 89
Figura III. 8. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS. 90
Figura III. 9. Ubicación del proyecto con las ADVC. 92
Figura III. 10. Ubicación del proyecto con los SPR. 93
Figura III. 11. Ubicación del proyecto con SPT. 94
Figura III. 12. Ubicación del proyecto con relación a las UMA's. 98
Figura III. 13. Ubicación del proyecto con relación ala SAP. 99
Figura III. 14. Ubicación del proyecto con respecto a las RMP. 100
Figura III. 15. Ubicación del proyecto con relación a SPAE. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Figura III. 16. Ubicación del proyecto en la zonificación primaria del PDUSQ. 106
Figura III. 17. Ubicación del proyecto con relación a sitios Ramsar. 110
Figura III. 18. Ubicación del proyecto con las regiones índigenas. 114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III. 1. Descripción del POEGT para la UAB en la que se ubica el Proyecto. 9
Tabla III. 2. Estrategias de la UAB 1 del POEGT vinculadas con el Proyecto. 9
Tabla III. 3. Lineamientos de la UGA 2e. 17
Tabla III. 4. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 2e. 18
Tabla III. 5. Criterios de regulación ecológica aplicables. 40
Tabla III. 6. Características donde incide el proyecto dentro del POESQ. 58
Tabla III. 7. Vinculación del proyecto con las lineamiento del POESQ. 58
Tabla III. 8. Vinculación del proyecto con las estrategias del POESQ. 66
Tabla III. 9. Vinculación del proyecto con los lineamientos generales del POESQ. 67
Tabla III. 10. Características de la UGA T02-PB del POEMRPC. 76

Tabla III. 11. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEMRPN. 76
Tabla III. 12. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica del POEMRPN. ... 79
Tabla III. 13. Cercania al proyecto de las ANP's. 86
Tabla III. 14. Vinculación del proyecto con la RTP San Telmo – San Quintín. 88
Tabla III. 15. Criterios normativo del PDUSQ aplicable al proyecto. 107
Tabla III. 16. Matriz de compatibilidad de usos potenciales de suelo del PDUSQ. 108
Tabla III. 17. NOM´s en materia de aire aplicables al Proyecto. 114
Tabla III. 18. NOM´s en materia de residuos aplicables al Proyecto. 115
Tabla III. 19. NOM´s en materia de fauna aplicables al Proyecto. 116
Tabla III. 20. NOM´s en materia de ruido aplicables al Proyecto. 117
Tabla III. 21. NOM´s en materia de aguas residuales aplicables al Proyecto. 117
Tabla III. 22. NOM´s en materia de seguridad e higiene aplicables al Proyecto. 118
Tabla III. 23. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA. 120
Tabla III. 24. Vinculación del Proyecto con la LGDVS. 121
Tabla III. 25. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR. 123
Tabla III. 26. Vinculación del Proyecto con la LAN. 125
Tabla III. 27. Vinculación del Proyecto con la LGCC. 125
Tabla III. 28. Vinculación del Proyecto con la LPTE. 127
Tabla III. 29. Vinculación del Proyecto con la LIE. 127
Tabla III. 30. Ubicación del proyecto con zonas arqueológicas. 129
Tabla III. 31. Vinculación del Proyecto con el RLGEEPA. 129
Tabla III. 32. Vinculación del Proyecto con el RLGVS. 131
Tabla III. 33. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR. 132
Tabla III. 34. Vinculación con la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California. 136
Tabla III. 35. Vinculación con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California. 137
Tabla III. 36. Vinculación con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California. 139
Tabla III. 37. Vinculación con la Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California 139

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

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

Expedido mediante Acuerdo Secretarial publicado en el DOF el 7 de septiembre de 2012. Tiene por objeto, en términos de lo establecido en el artículo 20 de la LGEEPA, determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, determinando los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

En este sentido, el **POEGT** promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (**APF**), que es a quienes está dirigido, lo que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el **POEGT** no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Por lo que, dicho instrumento, en términos de los artículos segundo y tercero de su Acuerdo de expedición, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática. Con lo que las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el **POEGT** en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

El **POEGT** se encuentra estructurado por 4 apartados principales y 5 anexos. En el apartado II se encuentra la propuesta de **POEGT**. Este contiene la regionalización ecológica, los lineamientos ecológicos a cumplir y la definición y grupos de estrategias ecológicas establecidas. Encontrando en el apartado III las estrategias ecológicas a seguir por cada grupo definido, así como las acciones a realizar por cada una de ellas, quedando contenido en el apartado IV la tabla del **POEGT**.

En tal sentido, el **POEGT** está integrado por:

- Regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial,
- Lineamientos ecológicos, y
- Estrategias ecológicas

Estos dos últimos componentes aplicables a la regionalización ecológica, enfocados a la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Regionalización ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como

resultado la diferenciación del territorio nacional en **145** unidades denominadas unidades ambientales biofísicas **(UAB)**, representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del **POEGT**.

Cada región ecológica se integra por un conjunto de **UAB** que comparten la misma **prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental**. Con base en ello a cada **UAB** le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

En este sentido, se consideran **áreas de atención prioritaria** aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. Encontrando 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. El muy alto se aplicó a las **UAB** que requieren atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental. Muy bajo se aplicó a las **UAB** que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Por su parte las **áreas de aptitud sectorial** se identificaron de manera integral en el territorio a través de las **UAB** en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal. En función de ello se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada **UAB**, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la **UAB** y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada **UAB**, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados.

La política ambiental (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada **UAB** hacia este modelo de desarrollo.

Así, tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 **UAB**, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se obtuvieron **80 regiones ecológicas**.

Lineamientos ecológicos

El **POEGT** cuenta con 10 lineamientos ecológicos. Estos reflejan el estado deseable de una región ecológica o UAB, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Estrategias ecológicas

Se definen como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables al territorio nacional. Se implementan a través de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus

programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersectorial para dar cumplimiento a los objetivos del POEGT. En este sentido se definieron tres grandes grupos de estrategias: 1. Las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, 2. Las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, y 3. Las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Cabe señalar que por la escala en que se encuentra el POEGT, no es factible que su aplicación se concrete en el Proyecto que nos ocupa, dado sus dimensiones. No obstante, a ello y con el ánimo de contribuir a los alcances de los objetivos de este programa, se ofrece un análisis de las coincidencias de los objetivos del Proyecto con las estrategias asignadas a la región en que incide.

Así, de conformidad con la regionalización ecológica establecidas en el POEGT, el Proyecto que nos ocupa se ubica en la **Región Ecológica 10.32**, **UAB 1 Sierras de Baja California**, que se localiza en el Noroeste de Baja California, en una superficie de 33,023.46 km^2, tal y como se puede apreciar en la siguiente Figura, a la que le corresponden los lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas que se describen a continuación.

Figura III. 1. Ubicación del proyecto en relación con el POEGT.



Las características de las **UAB** en comento se describen en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla III. 1. Descripción del POEGT para la UAB en la que se ubica el Proyecto.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
10.32	1	Sierras de Baja California	Preservación de Flora y Fauna	Foresta – Industria - Turismo	Desarrollo Social- Turismo	CFE-SCT	Aprovechamiento sustentable y preservación	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 44

Derivado de lo anterior se identifica que la política que rige el área donde se desarrollará el **Proyecto** es de Aprovechamiento Sustentable y preservación, el Aprovechamiento Sustentable claramente impulsor del desarrollo de proyectos como el que se somete a evaluación con el establecimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación para reducir o eliminar los impactos ambientales adversos del desarrollo del **Proyecto** promoviendo el segundo eje rector de la política ambiental de la preservación, en este sentido, se concluye que el **Proyecto** es compatible con la política ambiental establecida.

Tabla III. 2. Estrategias de la UAB 1 del POEGT vinculadas con el Proyecto.

Estrategia	Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación	
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia de conservación, mediante los cuales cumple con las siguientes actividades de manera previa en el desarrollo del **Proyecto**. 1. Dentro los criterios de ubicación del mismo se privilegió su implantación en terrenos modificados o alterados, como lo son los terrenos agrícolas presentes en el área de San Quintín. 2. Sin embargo, dentro del polígono del proyecto se identificó una porción mínima con vegetación forestal, la cual fue designada como área de conservación y preservación dentro de los componentes del **Proyecto.** 3. Por otra parte, una porción menor (aproximadamente 374 metros de torre a torre) de la trayectoria de la línea de interconexión atraviesa una zona con vegetación forestal. No obstante, el diseño del trazo y la implementación de métodos de construcción y mantenimiento no invasivos están específicamente enfocados en evitar por completo la remoción de dicha vegetación.
2. Recuperación de especies en riesgo.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia de conservación, mediante los cuales cumple al no remover vegetación forestal presente en el desarrollo del mismo, manteniendo la biodiversidad en su estatus actual.
3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, de manera previa realizó una campaña de muestreo de flora y fauna a nivel del área de estudio (Sistema Ambiental Regional (**SAR**), Área de Influencia (**AI**) y el Área del Proyecto (**AP**) para el conocimiento, análisis y monitoreo de los posibles ecosistemas existentes y la biodiversidad presente, cuyos resultados se presentan en el capítulo IV de la presente MIA-R.

Estrategia	Vinculación con el proyecto
B) Aprovechamiento Sustentable	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Esta estrategia no le es aplicable al **Proyecto**, debido a que no realizará aprovechamiento de recursos naturales, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Esta estrategia no le es aplicable al **Proyecto**, debido a que se trata de parque fotovoltaico cuya finalidad es el aprovechamiento de la radiación solar a través de paneles solares para la generación de energía eléctrica.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no le es aplicable al **Proyecto**, debido a que se trata de parque fotovoltaico cuya finalidad es el aprovechamiento de la radiación solar a través de paneles solares para la generación de energía eléctrica.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no le es aplicable al **Proyecto**, debido a que no realizará aprovechamiento de recursos naturales, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
8. Valoración de los servicios ambientales.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual y por ende se mantienen los servicios ambientales presentes.
C) Protección de los recursos naturales	
12. Protección de los ecosistemas	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas para los posibles impactos que se puedan generar dentro de las diferentes etapas, en los componentes ambientales presentes en la zona, con lo cual se garantiza la continuidad y calidad de los procesos ambientales que se desarrollan en la región. Como parte de las medidas a implementar se contemplan las actividades con las que se garantiza la compensación y restauración de la región que sufrirá el impacto temporal. En este sentido, la **promovente** propiciará la aplicación de medidas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.

Estrategia	Vinculación con el proyecto
	• Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los

Estrategia	Vinculación con el proyecto
	contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona. **M14**: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI”. **M19:** El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica). **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo

Estrategia	Vinculación con el proyecto
	anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación. • Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[1], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente. **M27:** Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.
D) Restauración	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual y por ende no es necesaria la restauración, así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el

[1] Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Estrategia	Vinculación con el proyecto
	fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Conforme a lo estipulado con las estrategias antes transcritas, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades del sector minero, por lo que no resultan aplicables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Conforme a lo estipulado con las estrategias antes transcritas, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de industrias básicas y manufactureras de alto valor agregado, por lo que no resultan aplicables.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El **Proyecto** es compatible, ya que se trata de una planta fotovoltaica como fuente de generación de energía eléctrica mediante el uso de tecnologías renovables como lo es la irradiación solar, lo cual de manera directa a nivel global mitiga los efectos del cambio climático, y para las etapas de preparación del sitio y construcción contempla una serie de medida, entre las que se encuentran las siguientes: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	Conforme a lo estipulado con las estrategias antes transcritas, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades turísticas, por lo que no resultan aplicables.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes.

Estrategia	Vinculación con el proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	Se estima que la presente estrategia establecida no le es aplicable, sin embargo, impulsa el desarrollo del **Proyecto** en el sentido que mediante la construcción de la planta fotovoltaica y su infraestructura asociada contribuyen a la integración de la región.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Se estima que la presente estrategia establecida no le es aplicable al **Proyecto**, se refieren a actividades de planeación urbana competencia de las autoridades estatales y municipales.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para eldesarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo Social	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Se estima que la presente estrategia establecida no le es aplicable, sin embargo, impulsa el desarrollo del **Proyecto** en el sentido que mediante la construcción de la planta fotovoltaica y su infraestructura asociada que proviene de una fuente renovable se reducen gases de efecto invernadero. Por otra parte, el **Proyecto** genera una fuerte inversión económica, y se generan beneficios sociales y ambientales con lo que se promueve la creación de empleos directos e indirectos, así como que se atienden los requerimientos de energía y por lo tanto genera una mayor confiabilidad y suficiencia en el sector propiciando un desarrollo regional económico y social. Por último, el **Proyecto** viene a resolver un problema al déficit de energía eléctrica en el área de San Quintín, debido a la falta de fuentes de generación de energía eléctrica locales y líneas de transmisión, al ser un **Proyecto** de generación de energía local que contribuye en gran medida a resolver esta problemática coadyuvando al desarrollo de infraestructura de plantas desaladoras para resolver otro problema crítico de la zona, como lo es, el abastecimiento y disponibilidad de agua.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Estas estrategias están enfocadas al que hacer de la **APF**. Por lo que no le resultan aplicables al **Proyecto**.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar Proyectos productivos.	Estas estrategias están enfocadas al que hacer de la **APF**. Por lo que no le resultan aplicables al **Proyecto**.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Conclusión

El presente Programa tiene por objeto promover un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la **APF**, que es a quienes se encuentra dirigido, lo que permite generar sinergias

y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional. Sin que sus disposiciones estén orientadas a autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Con base en lo anterior, se prevé para las **UAB 1** el grupo de estrategias I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, en la que se prevé el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos naturales, valorizando los servicios ambientales que brindan, lo cual es congruente con el **Proyecto**, ya que con tal objeto se presenta la **MIA-R**, además que, entre otros aspectos, para su desarrollo y ejecución se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias y, se cumplirá con lo establecido en otros ordenamientos jurídicos enfocados a regular los usos del suelo en la región sin necesidad de realizar cambios de uso de suelo en terrenos forestales, debido al diseño y a los métodos constructivos Proyecto que garantizan se respete la vegetación forestal presente dentro de su huella; considerando además que en este grupo de estrategias se prevé de manera expresa fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo así disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero; asimismo, se plantea mitigar el incremento en las emisiones de GEI y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo, entre otras, las tecnologías limpias de generación eléctrica, a las cuales corresponde el **Proyecto**, asimismo el **Proyecto** indirectamente coadyuva al desarrollo de infraestructura de plantas desaladoras para el abastecimiento y suministro de agua en la Región de San Quintín, al resolver la problemática de escasez de energía a la que se enfrenta la zona. Por lo anterior, el **Proyecto** presenta congruencia con lo ordenado en el **POEGT**.

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC).

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (**POEBC**) fue publicado por primera vez en octubre de 2013 y actualizado en julio de 2014 en el periódico Oficial del Gobierno del Estado.

- El **POEBC** es un modelo de ordenamiento ecológico que establece lineamientos y estrategias ecológicas.
- Se basa en un estudio técnico que considera el estado ambiental del territorio, su capacidad de soportar actividades, y sus políticas ambientales.
- El **POEBC** tiene como objetivo que las actividades de los diferentes sectores se desarrollen de forma sostenible.

El **Proyecto** incide dentro del modelo de ordenamiento ecológico en la **UGAs 2e** denominada “**Centro de Población de San Quintín”**, con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable para lo cual el **Proyecto** es compatible, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura III. 2. Incidencia del proyecto en la UGA 2e.



A continuación, se presenta la vinculación con los lineamientos criterios de regulación ecológica de la **UGA 2e**.

Tabla III. 3. Lineamientos de la UGA 2e.

Lineamiento	Vinculación
Lineamiento 1 de agricultura de riego: El 100% de la superficie con agricultura de riego se mantiene sin cambios de uso del suelo.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agrícolas, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
Lineamiento 2 de agricultura de temporal: El 70% de la superficie con agricultura de temporal se mantiene con ese uso.	
Lineamiento 3 Asentamientos Humanos: El 100% de los fraccionamientos para vivienda urbana se construyen dentro del fundo legal definido en el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población vigente y se conserva el 20% de la vegetación en el perímetros de estos.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
Lineamiento 4 Acuacultura: Se mantiene la superficie ocupada por las granjas de acuicultura y se registra un incremento de la actividad en zonas de aptitud.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de granjas de acuacultura, por lo que no resultan aplicables.
Lineamiento 5 Vegetación: El 90% de la vegetación primaria y secundaria se mantiene sin cambios hacia otros usos del suelo.	El **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de

Lineamiento	Vinculación
	conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
Lineamiento 7: Pastizales: Se mantiene la superficie de pastizales	El **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.

Tabla III. 4. Criterios de Regulación Ecológica de la UGA 2e.

Criterio	Vinculación
Suburbano	
AH1: El territorio de los centros de población destinado a la creación de nuevas viviendas e infraestructura asociada, deberá ser abierto preferentemente a grupos de fraccionamientos para intervenir de manera ordenada. Cada fraccionamiento suburbano deberá mantener en su perímetro una franja de vegetación nativa de al menos 5 metros zonas de ancho que estará conectada a la vegetación de los predios colindantes para permitir la conectividad entre los ecosistemas. Previo al desmonte del predio, se realizará un rescate de flora y fauna; los ejemplares de plantas serán reubicados en hábitats propicios en el perímetro del predio y en sus áreas para jardines y los de fauna en hábitats similares a los que ocupan comúnmente y que no estén afectados por las actividades humanas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
AH2: Para promover una ocupación urbana que minimice la fragmentación de hábitats, los nuevos terrenos de los centros de población para la creación de viviendas e infraestructura deberán desarrollarse cuando el 85% de la reserva territorial previa se haya ocupado.	
AH3: Para minimizar los daños y pérdida de viviendas e infraestructura, debido a fenómenos meteorológicos intensos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en zonas de riesgo tales como: cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, y barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables. No obstante, en congruencia con este criterio, en el diseño del Proyecto se tomaron en cuenta los principales riesgos meteorológicos y geológicos identificados en la región, con el objetivo de disminuir su vulnerabilidad ante el cambio climático. Los riesgos considerados fueron los siguientes: • Peligro por ciclones tropicales: **Alto.** • Peligro de granizo: **Bajo**. • Vulnerabilidad a inundaciones: **Bajo**. • Vulnerabilidad a deslaves: **Medio**. • Heladas: **Alto**. • Sismicidad: **Alto**.
AH4: Se buscará densificar la vivienda en centros de población a través de la creación de construcciones verticales que minimicen los cambios de uso del suelo y permitan una mayor superficie sin construcción para la recarga de acuíferos, jardines e instalaciones de recreación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
AH5: La relación superficie de área verde / población, tendrá una razón de al menos 09 metros cuadrados por cada habitante.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
AH6: Se estará creando la infraestructura y las obras necesarias para permitir la contención y el desvió de corrientes de agua, deslaves y otros fenómenos que pongan en peligro las viviendas e infraestructura que ya esté construida.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
Turísmo	
TU01: Para minimizar los daños y pérdida de hoteles e infraestructura asociada debido a fenómenos meteorológicas extremos, inundaciones, deslaves, tsunamis y terremotos se evitará la construcción en cauces (zona federal) y márgenes de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios con pendientes mayores a 30%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y la zona federal marítimo terrestre.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU02: No se podrá intervenir (modificar, construir, remover) las dunas embrionarias y primarias.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU03: La distancia con respecto de la línea de costa a la que estarán instalados los hoteles y su infraestructura deberá considerar las proyecciones de aumento del nivel medio del mar, basadas en los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU04: La determinación de la densidad de uso turístico (cuartos de hotel, condominios, tráiler parks, marinas, campos de golf, etc.) se basará en las capacidades del municipio para proveer bienes y servicios a los desarrollos y a población asociada que estará laborando en estos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU05: La altura de las edificaciones no excederá de 5 pisos o 18 m de altura, con un diseño y ubicación que permita la mayor resistencia ante fenómenos hidrometeorológicos intensos (vientos Santa Ana, mareas de tormenta, lluvias extraordinarias).	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU06: Dada la escasez de agua en el estado, los desarrollos hoteleros incluirán tecnologías de tratamiento y desalinización de agua de mar. Las salmueras que resulten de este proceso deberán ser dispuestas mar adentro a una distancia de la costa que provoque mínimos impactos adversos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU07: Se establecerán servidumbres de paso para el acceso libre a la zona federal marítimo terrestre y zonas federales de al menos 3m de ancho dentro de cada proyecto de desarrollo hotelero que se construya.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU08: Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 500 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU09: Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser menor al 20% de la superficie del predio del proyecto, minimizando la fragmentación del hábitat.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades turísticas, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su

Criterio	Vinculación
La superficie remanente (80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje.	estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
TU010: Se evitará la introducción de especies exóticas consideradas como invasoras, de acuerdo con el listado de la CONABIO.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
TU011: Se promoverán acciones y obras que permitan la creación, mejoramiento y aumento de los hábitats de las especies que estén incluidas en la NOM-SEMARNAT-059-2010.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
TU012: La altura máxima para las cabañas ecoturísticas será de 2 niveles o 5 metros para la edificación principal.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
TU013: Los hoteles y su infraestructura asociada deberán ubicarse a una distancia de la playa que permita prevenir las afectaciones derivadas de mareas de tormenta.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo turísticos, por lo que no resultan aplicables.
Forestal	
FO04: La reforestación deberá llevarse a cabo con una densidad mínima de 1,000 individuos por hectárea (ha).	El **Proyecto** no le es aplicable este criterio, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, y por ende, no es necesaria la reforestación, así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
FO05: La reforestación podrá incorporar ejemplares obtenidos del rescate de vegetación del desplante de los desarrollos turísticos, industriales o urbanos.	
FO06: Se debe mantener la vegetación denominada "Vegetación para la conservación" según la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011 y que se ubica preferentemente al norte del Área Natural Protegida del Río Colorado.	
FO07: Se debe reforestar y atender los problemas de erosión del suelo en las áreas forestales y preferentemente forestales definidas como de restauración en la zonificación forestal publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de noviembre de 2011.	
FO08: El aprovechamiento comercial de especies forestales no maderables se realizará a través de Unidades para el Manejo de Vida Silvestre.	
Huella Ecológica	
HE01: Solo se podrá ocupar el tercio central del frente de playa con edificaciones, el resto del frente de playa deberá mantener la vegetación nativa.	El **Proyecto** no le es aplicable este criterio, debido a que no se encuentra ubicado en ningún frente de playa. Sin embargo, en congruencia con este criterio el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
HE02: Las edificaciones no deben estar ubicadas en: • Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, suelos inestables, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado (en los atlas de riesgo o	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
estudios de protección civil de la localidad o municipio). Del mismo modo, no deben ubicarse en aquellas zonas identificadas como zonas intermedias de salvaguarda por instrumentos normativos. • Sobre cuevas y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos. • En zonas inundables, a menos que dispongan de las medidas necesarias para que los torrentes puedan correr sin propiciar riesgos y se hagan los ajustes necesarios al proyecto para evitar daños humanos y materiales, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones de competencia local y federal respectivas. • Sobre humedales. • En Zonas Federales (Zona Federal Marítimo Terrestre, franjas de costa, playas, protección de la primera duna, zona federal en márgenes de ríos y lagos, derecho de vía pública, de líneas de transmisión de energía y de líneas de conducción de hidrocarburos). • A una distancia menor de 500 metros de sitios de disposición final de residuos sólidos en funcionamiento. • En colindancia de predios destinados u ocupados por actividades riesgosas.	
HE03: En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF del 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE04: Toda edificación sustentable debe demostrar una disminución en la ganancia de calor de al menos un 10% con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en la NOM-008-ENER-2001 o en la NOM-020- ENER-2011.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE05: Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la NOM-018-ENER- 2011.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE06: Toda edificación sustentable debe satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta. El calentamiento de agua de uso sanitario a base de equipos que utilicen radiación solar debe demostrar su rendimiento y eficiencia térmica conforme a la normatividad aplicable.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE07: Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m^2 valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.	
HE08: En el caso de que la edificación se localice en una zona de importancia para la biodiversidad, se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de los animales, regulando especialmente la iluminación nocturna; entre 11 p.m. y 5 a.m.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE09: La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios. Que genere una iluminación de 250 o más luxes, medidos con un luxómetro a 0.78 m de altura sobre el nivel de piso a cada 1.5 m a partir de una distancia de 4 m con respecto a los muros de fachada.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE10: El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20%. Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento. Las edificaciones en operación deben mantener un registro anual del consumo de agua mensual.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE11: Los sistemas de recarga artificial de acuíferos deben cumplir con lo que se establece en la NOM-014-CONAGUA-2003, y la NOM-015-CONAGUA-2007.	Al **Proyecto** no le es aplicable este criterio, debido a que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido, no afecta el proceso de recarga del acuífero.
HE12: En ningún caso se debe descargar agua en la calle, ésta debe ser utilizada, almacenada o reinyectada al subsuelo de acuerdo a la normatividad aplicable.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, establece medidas de prevención y mitigación para evitar las descargas de aguas residuales, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
HE13: Cualquier edificación se promoverá con sistemas de tratamiento de aguas residuales que remueva, al menos, la demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos, patógenos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles y pesticidas, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HE14: Los edificios de obra nueva deben disponer de espacios, mobiliario y medios adecuados para la disposición de residuos separados en al menos 3 fracciones; orgánicos, inorgánicos valorizables (aquellos cuya recuperación está más difundida; vidrio, aluminio, PET, cartón, papel y periódico) y otros inorgánicos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables. El **Proyecto** en congruencia con este criterio, establece medidas de prevención y mitigación para el manejo integral de los residuos, tales como:

Criterio	Vinculación
	M5: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
HE15: Los elementos naturales (árboles y vegetación) del área verde deben aprovecharse, como elementos que pueden ayudar a mejorar las condiciones ambientales de la edificación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables. El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.

Criterio	Vinculación
Pecuario	
PE01: Para evitar la desertificación de los predios, los hatos ganaderos que pastorean en ellos no deberán rebasar el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, en el intervalo de entre 25 a 80 ha por unidad animal.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
PE02: En los potreros donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por la COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas, así como la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
PE03: Se deberán realizar las acciones necesarias para revertir la compactación y erosión del suelo debida al pastoreo.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
PE04: Se deberá realizar un manejo de la vegetación sujeta a pastoreo, a través de fertilización y eliminación de especies herbáceas de baja palatabilidad.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
PE05: Los nuevos proyectos de ganadería estabulada (granjas lecheras, de porcinos, aves, etc.) deberan ubicarse a una distancia suficiente de los asentamientos humanos en la que se evite el impacto por ruido, malos olores e insectos plaga, preferentemente cerca de zonas de producción de forrajes y/o granos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
PE06: El manejo de estiércol y aguas residuales producidas en las granjas deberá realizarse a través de la producción de composta y de biogás. El tratamiento de aguas residuales deberá alcanzar al menos un nivel secundario.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades ganaderas, por lo que no resultan aplicables.
Conservación	
CON01: Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso de suelo forestal (vegetación primaria y secundaria) para las actividades sectoriales, éste deberá ser de entre el 20 al 40% (umbral de fragmentación y umbral de extinción, respectivamente) de la superficie del predio del proyecto. La superficie remanente (60 a 80% de la superficie del predio) deberá mantener su vegetación, misma que estará distribuida en el perímetro del predio para que estén en contacto con la vegetación de los predios colindantes y se constituyan redes de ecosistemas que le den conectividad biológica al paisaje. La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. Así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación”.
CON02: Cuando, por excepción, se otorguen cambios de uso del suelo forestal (vegetación primaria y secundaria)	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total

Criterio	Vinculación
para las actividades sectoriales en los predios que colinden con las áreas naturales protegidas, estos deberán ser menores al 20% (umbral de fragmentación). La vegetación remanente deberá estar sujeta a un manejo de hábitats que permita el incremento de la biomasa vegetal de especies nativas, en donde sea posible hacerlo, así como un mejoramiento de hábitats para la fauna. Cuando en el predio se encuentren, cuevas, manantiales, lagos, humedales ríos, arroyos o agregaciones de especies con estatus de conservación comprometida, se deberá mantener la vegetación en su perímetro y ésta mantendrá una continuidad con la vegetación del perímetro del predio.	del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. Así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
CON03: No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de extracción de arena, por lo que no resultan aplicables.
CON04: La selección de sitios para la rehabilitación de dunas deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: • Que estén deterioradas o, si no están presentes en el sitio, que exista evidencia de su existencia en los últimos 20 años. • Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas • Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que arena la arena este constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna • Se protejan a las dunas rehabilitadas de la creación desarrollos existentes o futuros.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de rehabilitación de dunas, por lo que no resultan aplicables.
CON05: Las cercas de retención de arena para la formación de dunas deberán tener las siguientes características: • Estar elaboradas de materiales biodegradables como la madera, hojas de palma, ramas, etcétera. • Debe tener una altura de alrededor de 1.2 m con un 50% de porosidad aproximada. • Deben de ser ubicadas en paralelo a la línea de costa. • Una vez que la duna formada alcance la altura de la cerca, se deberá colocar otra cerca encima. Este proceso se realizará hasta cuatro veces. • Se procederá a la reforestación de las dunas rehabilitadas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de rehabilitación de dunas, por lo que no resultan aplicables.
CON06: En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012: • Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación. • Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación. • Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movible que tenga la capacidad de	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto,** no se ubica en playas de anidación de tortugas marinas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías. • Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina. • Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto: a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas. b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente. c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión. • Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. • Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías	
CON07: Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se recomienda evitar la afectación de los sitios Ramsar, las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) y las Áreas Naturales Protegidas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto,** no se ubica en playas de anidación de tortugas marinas, por lo que no resultan aplicables.
CON08: Se deberá evitar la construcción de infraestructura temporal o permanente que interrumpa el aporte de agua a hondonadas húmedas y lagos interdunarios. También se deber evitar rellenar estas hondonadas con arena, ya sea con fines de nivelación de terreno o para incrementar la superficie de terreno de un predio.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas, por lo que no resultan aplicables.
CON09: Las playas y las dunas no deben ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas ni playas, por lo que no resultan aplicables.
CON10: La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas, por lo que no resultan aplicables.
CON11: Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas. Es importante recordar que en escenarios de erosión de playas y de cambio climático como los actuales, hay un avance del mar sobre la tierra, por lo que, mientras más atrás se construya la infraestructura, más tiempo tardará en verse afectada.	
CON12: Con excepción de las dunas con alto valor ecológico y geomorfológico, las cuales deberán permanecer inalteradas por el establecimiento de infraestructura permanente o temporal o cualquier tipo de actividad que ponga en peligro su riqueza, en las dunas secundarias que se ubiquen en sitios expuestos y tengan material no consolidado, las construcciones sólo podrán ser de madera o material degradable y piloteadas, ubicadas detrás de la cara posterior del primer cordón. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes) y no cimentadas. En toda construcción la orientación de las edificaciones deberá disminuir la superficie de choque del viento, con base en los estudios de vientos correspondientes. En dunas secundarias que se encuentren en sitios protegidos físicamente, donde se presente suelo desarrollado, material consolidado y pendiente menor a 20° se permitirá la construcción de infraestructura permanente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas, por lo que no resultan aplicables.
CON13: Sólo se recomienda la construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. La protección de inversiones económicas particulares, derivadas de un mal manejo de la zona costera no debe considerarse de interés público, pues además afectarán a los vecinos y actividades colindantes. En caso que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura debe considerar la tasa de transporte litoral y eólico, así como la evaluación de la cotas de inundación asociada al efecto combinado del ascenso del nivel del mar por oleaje, marea de tormenta, marea astronómica y eventualmente de tsunamis. La construcción de estructuras de protección deberá favorecer la preferencia de estructuras paralelas a la playa separadas de la costa y sumergidas, que reduzcan la velocidad de la corriente y permitan la sedimentación de arena sin interrumpir su flujo, como rompeolas de geotextil o arrecifes artificiales de preferencia. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que contemple el traslado periódico de	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de dunas ni playas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
sedimentos del sitio de sedimentación al sitio de erosión que produce la estructura de protección.	
CON14: Los humedales y cuerpos de agua superficiales presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. Así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
CON15: Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros manchones de vegetación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se ubica en superficies de humedales, por lo que no resultan aplicables.
CON16: Se promoverá la creación de Unidades de Manejo de Vida Silvestre como una alternativa productiva y de conservación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se refiere a las actividades de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre, por lo que no resultan aplicables.
Hidrológico	
HIDRO01: Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos que implique el deterioro de sus condiciones naturales.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no modificará y ni ocupará los cauces de arroyos existentes.
HIDRO02: La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	
HIDRO03: En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo.	
HIDRO04: En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de fraccionamientos para vivienda, por lo que no resultan aplicables.
HIDRO05: Se promoverán acciones de recuperación de la vegetación riparia y humedales en la región del delta del río Colorado.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
HIDRO06: En los hoteles ecoturísticos y recreativos se debe contar con sistemas eficientes para el uso del agua, la captación de agua pluvial, el tratamiento de aguas residuales y el manejo de residuos sólidos, así como con sistemas de generación de energía alternativa.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de hoteles turísticos, por lo que no resultan aplicables. El **Proyecto** en congruencia con este criterio, establece medidas de prevención y mitigación para el manejo integral de los residuos, tales como:

Criterio	Vinculación
	M5: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
HIDRO07: Las cabañas campestres deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de cabañas campestres, por lo que no resultan aplicables.
HIDRO08: Las viviendas deben contar con sistemas de captación y almacenaje de agua pluvial.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de viviendas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
Caminos	
CAM01: En la planeación de la construcción de nuevas vías de comunicación (caminos, vías ferroviarias, puertos, aeropuertos) se deberá dar preferencia a la ampliación en lo existente, en vez de crear nuevos trazos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de vías de comunicación, por lo que no resultan aplicables.
CAM02: En las carreteras panorámicas paralelas a la costa, solo se podrá construir caminos perpendiculares de acceso a las inmediaciones a la playa cuando existan proyectos de desarrollo aledaños, debidamente aprobados por la autoridad competente, que puedan compartir la vialidad.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de vías de comunicación, por lo que no resultan aplicables.
CAM03: Los libramientos carreteros deberán evitar humedales, construirse paralelos a ríos, arroyos y a la línea de costa.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de vías de comunicación, por lo que no resultan aplicables.
Agricultura	
AGRO01: Se debe sustituir el riego rodado, por infraestructura de riego más eficiente (por goteo o aspersión). Estos dispositivos funcionarán como la vía de aplicación de fertilizantes y plaguicidas necesarios para optimizar las cosechas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de agricultura, por lo que no resultan aplicables.
AGRO02: Los terrenos en los que se practique la agricultura de riego no serán susceptibles de cambio de uso de suelo. Aquellos terrenos que tengan algún grado de desertificación, (erosión, salinización, pérdida de micro nutrientes, etcétera) estarán sujetos a un proceso de rehabilitación para reintegrarlos a la producción.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agrícolas, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
AGRO03: Se aplicarán las acciones y la infraestructura necesarias para evitar la erosión hídrica y eólica.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de agricultura, por lo que no resultan aplicables.
AGRO04: Se promoverá el uso de cercas vivas, como una franja de al menos 1 m de espesor en el perímetro de los predios agrícolas, con especies arbóreas (leguminosas) y arbustivas nativas (jojoba, yuca, otras)	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de agricultura, por lo que no resultan aplicables.
AGRO05: Los terrenos de agricultura de temporal que cuenten con una calidad edafológica y una pendiente suficiente para que sea rentable su riego, deberán incorporarse a esta actividad a través de la mejor tecnología de riego por goteo.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de agricultura, por lo que no resultan aplicables.
AGRO06: Los predios agrícolas de temporal podrán tener cambios hacia otros usos del suelo siempre que se rehabilite el 20% del predio para permitir la regeneración de vegetación nativa. Los nuevos usos de suelo deberán evitar riesgos por ubicarse en cauces (zona federal) y orillas de ríos, arroyos, lagos, humedales, barrancas, sitios colindantes con pendientes mayores a 15%, fallas geológicas activas, formaciones geológicas fracturadas y/o inestables y en la colindancia con la zona federal marítimo terrestre.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agrícolas, por lo que no resultan aplicables. Por otra parte, el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, por lo que no realizará ningún cambio de uso de suelo.
Minería	

Criterio	Vinculación
MIN01: Las empresas mineras, como parte de su compromiso por la sustentabilidad, realizarán prácticas que permitan respetar los estándares ambientales definidos en la legislación vigente en la materia: • Rehabilitar las presas de jales ya existentes, previo a la intervención de la empresa, tanto en el predio del proyecto como en los predios aledaños, para permitir que pueda crecer vegetación nativa • Tratar los lixiviados de sustancias contaminantes para recuperar y disponer apropiadamente metales pesados, cianuro, aceites, etcétera. • Usar tecnología para la disminución de polvo, humo y ruido. • Usar tecnologías para la minimización en el gasto de agua en los procesos de extracción y concentración del mineral. • Minimizar el cambio de uso de suelo para el desarrollo de las actividades mineras. • Disminuir el consumo energético en las actividades de extracción y procesamiento de los minerales. • Incorporar estándares internacionales para temas no contemplados en la legislación ambiental.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. Sin embargo, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas para los posibles impactos que se puedan generar dentro de las diferentes etapas, en los componentes ambientales presentes en la zona, con lo cual se garantiza la continuidad y calidad de los procesos ambientales que se desarrollan en la región. Como parte de las medidas a implementar se contemplan las actividades con las que se garantiza la compensación y restauración de la región que sufrirá el impacto temporal. En este sentido, la **promovente** propiciara la aplicación de medidas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se

Criterio	Vinculación
	identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona. **M14**: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas

Criterio	Vinculación

	a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este.
	M15: Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.
	M16: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.
	M17: Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.
	M18: Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
	M19: El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
	M20: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.
	M21: En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.
	M22: Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.
	• Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo.
	• En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios:
	  ○ Disuasores de posada o guardapercha.
	  ○ Disuasores de nidificación.
	  ○ Colocación de plataformas de anidación.
	• Colocación de crucetas y aisladores.
	M23: Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**.
	M24: Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta

Criterio	Vinculación
	forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm^2, para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente. **M27:** Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.
MIN02: En el desarrollo de los proyectos mineros, se debe considerar los costos necesarios para atender la compensación ambiental por: • La extinción local de las especies debido al cambio de uso del suelo. • La pérdida de captura de carbono, por parte de la vegetación eliminada. • La relocalización y el manejo de las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o relevantes que sean afectadas por el proyecto. • La rehabilitación y manejo de la flora y fauna que habiten las áreas de influencia del proyecto. • El control y mitigación de la erosión. • La construcción de pozos de absorción de agua de lluvia. • La disposición final de los residuos tratados.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. Sin embargo, el **Proyecto** contempla en el Capítulo II de la presente MIA-R, los costos derivados de la implementación de las medidas de prevención y mitigación con un monto de **$7,247,500.00.**
MIN03: El tratamiento de las aguas residuales derivadas de los procesos de extracción y concentración de los minerales en los proyectos mineros, deberá ser del tipo que remueva, al menos, la demanda química de oxígeno, sólidos suspendidos, nitrógeno y fósforo, sustancias refractarias como detergentes, fenoles, remoción de trazas de metales pesados y de sustancias inorgánicas disueltas y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. Sin embargo, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo de aguas residuales, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
MIN04: Cualquier impacto ambiental producido por la operación y abandono de los proyectos mineros que afecte	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.

2 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Criterio	Vinculación
los terrenos aledaños al proyecto, los acuíferos y las comunidades son responsabilidad de la empresa minera. Para tal efecto, se deberán contratar los seguros que permitan pagar los costos de remediación y/o rehabilitación de la vegetación, el suelo, cuerpos de agua y los acuíferos afectados.	Sin embargo, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de contaminación del suelo, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos.

Criterio	Vinculación
	• Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M14**: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este.
MIN05: Las personas que habiten en las zonas aledañas a los proyectos mineros deberán ser sujetos de una capacitación y monitoreo para prevenir y detectar los riesgos a la salud y los impactos ambientales derivados de las actividades mineras.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN06: En caso de que se encuentren diversas vetas de mineral en el predio del proyecto, se deberá realizar un aprovechamiento racional que consista en proyectar los frentes de explotación para disminuir los impactos ambientales sinérgicos sobre la flora y fauna.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN07: Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo de la vegetación nativa para la ejecución de proyectos de minería metálica y no metálica y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que se instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar distribuida en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. Sin embargo, el Proyecto es compatible con esta estrategia, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
MIN08: Los proyectos mineros que colinden con áreas naturales protegidas federales y estatales deberán minimizar la apertura de caminos en sus predios, ubicar su infraestructura lo más lejano posible del área protegida, instalar las presas de jales completamente aisladas de los acuíferos, prever obras para evitar las contingencias por los lixiviados de las presas de jales y la instalación de campamentos y almacenes en la mínima superficie posible.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
MIN09: Los predios de los proyectos mineros en su etapa de abandono, deberán estar sujetos a una rehabilitación de suelos y un manejo de vegetación que permita la recolonización de las especies nativas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN10: La explotación de bancos de material pétreo deberá realizarse fuera de la mancha urbana y de predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos en por lo menos 500 metros.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN11: La extracción de materiales pétreos y otras actividades mineras deberá evitar alterar el curso natural de ríos y arroyos, la calidad del agua y la dinámica de sedimentos, con el fin de evitar la erosión y asolvamiento de los cuerpos de agua, así como contar con estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones al recurso agua.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN12: En la restauración de los bancos de préstamo de material pétreo se deberá asegurar el desarrollo de la vegetación de reforestación y en su caso se repondrán los ejemplares que no sobrevivan.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN13: Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justificará por excepción, cuando el aprovechamiento consiste en extraer el material excedente que permita la rectificación y canalización del cauce, propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN14: El material pétreo que no reúna las características de calidad para su comercialización podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural, asegurando la consolidación del material.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN15: En la extracción de materiales pétreos con fines comerciales se establecerá un área de explotación (sacrificio) y áreas de exclusión como bancos de germoplasma donde se reubiquen las especies susceptibles de trasplantarse. Estos sitios de exclusión deberán tener condiciones ambientales similares a los sitios de explotación para garantizar el éxito de la reubicación de especies vegetales. Asimismo, se deberá promover la creación de un vivero, mediante el cual pueda compensarse la pérdida de especímenes que no puedan replantarse.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN16: Para la extracción y transformación de materiales pétreos será necesario contar con las autorizaciones correspondientes, las cuales deberán determinar el tiempo de extracción, volúmenes a extraer, las especificaciones técnicas de la extracción y las medidas de restauración que se realizarán para el abandono del sitio.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN17: Los bancos de explotación de materiales pétreos deben mantener una franja de vegetación nativa de 20 m de ancho mínimo alrededor de la zona de explotación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
MIN18: Previo a cualquier actividad de explotación de banco de material pétreo que implique el despalme o descapote se deben rescatar los individuos susceptibles de trasplantar y reubicar.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
MIN19: Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, deberán sin excepción contar con el título de concesión correspondiente y evaluarse a través de una manifestación de impacto ambiental.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. En congruencia con este criterio el **Proyecto** se somete al Procedimiento de Evaluación de impacto ambiental para el Parque fotovoltaico y su infraestructura asociada.
MIN20: El desmonte del área de aprovechamiento se realizará de manera gradual, conforme al programa operativo anual, debiendo mantener las áreas no sujetas a aprovechamiento en condiciones naturales.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
MIN21: Para reducir la contaminación por emisión de partículas sólidas a la atmósfera, en las actividades de trituración, manejo y transporte de materiales pétreos deberán implementarse medidas que disminuyan la emisión de dichas partículas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables. En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de contaminación de generación de partículas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M19:** El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
MIN22: Se preverá la construcción de obras de contención, con materiales del mismo banco, para prevenir la erosión y desestabilización de las paredes de los bancos de material y evitar desplomes internos o daños a los suelos colindantes, evitando dejar taludes con ángulo de reposo mayor a 15 grados.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades mineras, por lo que no resultan aplicables.
Acuacultura y pesca	
CIP01: Cuando por excepción se otorgue el cambio de uso de suelo para la creación de proyectos de acuacultura e industria pesquera y su infraestructura asociada, solo se permitirá modificar entre el 20 y 40% de la vegetación del predio en el que instalará el proyecto. La vegetación que no sea modificada, deberá estar ubicada en el perímetro del predio, para permitir la creación de una red de áreas con vegetación nativa entre los predios que sean desarrollados para favorecer la conectividad entre los ecosistemas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables. Sin embargo, el **Proyecto** es compatible con esta estrategia, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.

Criterio	Vinculación
CIP02: En los predios que no cuenten con vegetación nativa, sólo se permite modificar el 80% de su extensión para la realización de proyectos de acuacultura e industria pesquera, incluyendo el establecimiento de infraestructura asociada.	
CIP03: Se permite la acuacultura cuando: a) La actividad se realice en sistemas cerrados (estanques). b) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero c) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables.
CIP04: En las áreas de interés para el crecimiento de la acuacultura se observará los lineamientos del Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, así como las lineamientos y criterios del presente ordenamiento y de otros programas de ordenamiento ecológico vigentes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables.
CIP05: Se fomentará la elaboración y establecimiento de planes de manejo de los recursos pesqueros y acuícolas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables.
CIP06: Las nuevas instalaciones enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán estar a una distancia de los asentamientos humanos en que los ruidos, humos y olores que producen estas instalaciones no constituyan un problema para la población asentada en los alrededores del predio del proyecto.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables. En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de contaminación de ruido, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras
CIP07: Las instalaciones existentes enlatadoras (empacadoras) y procesadoras de productos pesqueros deberán instrumentar acciones para la mitigación de ruidos, humos y olores que producen en beneficio de la población asentada en los alrededores.	

Criterio	Vinculación
	(excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M19:** El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
CIP08: Las especies que pretendan utilizarse para acuacultura deberán provenir de centros piscícolas autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA).	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables.
CIP09: Los campamentos pesqueros instrumentarán un programa de manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos generados en el procesamiento de sus productos. No se deberán depositar dichos residuos en las playas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de acuacultura y pesca, por lo que no resultan aplicables.

Tabla III. 5. Criterios de regulación ecológica aplicables.

Criterio	Vinculación
Desarrollo de obras y actividades	
1. Se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio realiza en párrafos posteriores la vinculación al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín.
2. El desarrollo de cualquier tipo de obra y actividad, incluyendo el aprovechamiento de los recursos naturales, deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la legislación ambiental vigente, con los lineamientos ambientales establecidos en este ordenamiento y con planes y programas vigentes correspondientes.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio realiza la vinculación dentro del presente capítulo de todos y cada una de las disposiciones jurídicas aplicables, mediante los cuales se incluyen los programas de ordenamiento ecológico.
3. El desarrollo de las actividades en la entidad se realizará de acuerdo con su vocación natural y ser compatible con las actividades colindantes en estricto apego a la normatividad aplicable.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio y la vinculación realizada en el presente capítulo no identifica prohibiciones o limitantes para el desarrollo del mismo.
4. En aquellas áreas donde no se cuente con programas de ordenamiento ecológico locales y con planes de manejo específicos, se deberán cumplir regulaciones especificas de acuerdo con la naturaleza de las actividades, debiendo elaborar estrictamente análisis de sitio, evaluaciones de impacto ambiental, declaratorias, normativas especificas de control y demás mecanismos que aseguren y garanticen la seguridad de las operaciones, el mantenimiento de las funciones y servicios ambientales.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio presenta para su evaluación la **MIA-R** para las obras y actividades del parque fotovoltaico y sus obras asociadas mediante el cual identifica los impactos ambientales adversos por su ejecución y estableciendo medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir o eliminar dichos impactos ambientales para mantener los servicios ambientales y los ecosistemas presentes.
5. Las obras y actividades que operen en áreas con restricciones de uso, deberán apegarse a las disposiciones legales vigentes y adquirir servidumbres ambientales, adoptar áreas y mecanismos de compensación de impactos ambientales, que resguarden las condiciones y valores de importancia ambiental.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se identifican restricciones de usos en el sitio de la implantación del **Proyecto**, por lo que no resultan aplicables.
6. No se permiten los asentamientos humanos y edificaciones en zonas de riesgo como lechos y cauces de arroyos, zonas de alta pendiente, con fallas geológicas y	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollo de viviendas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
susceptibles a deslizamientos, en zonas litorales expuestas a oleajes de tormenta y procesos de erosión.	
7. Las obras de infraestructura que sea necesario realizar en torno a cauces de ríos y arroyos estarán sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental que para tal efecto emita la autoridad competente.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio y la vinculación realizada en el presente capítulo no identifica afectaciones a ríos, cauces o escorrentías para el desarrollo del mismo.
8. Las obras y actividades que se lleven a cabo en la entidad deberán considerar medidas adecuadas para la continuidad de los flujos de agua y corredores biológicos silvestres.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio y la vinculación realizada en el presente capítulo no identifica afectaciones a ríos, cauces o escorrentías ni tampoco corredores biológicos para el desarrollo del mismo.
9. Las actividades productivas permitidas en el Estado, deberán ponderar el uso de tecnologías limpias para prevenir el deterioro ambiental y la eficiencia energética.	El **Proyecto** es compatible con este criterio debido a que se trata de un parque fotovoltaico que utiliza la radiación solar para generar energía eléctrica.
10.- Las construcciones deberán establecerse en armonía con el medio circundante.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio presenta para su evaluación la **MIA-R** para las obras y actividades del parque fotovoltaico y sus obras asociadas mediante el cual identifica los impactos ambientales adversos por su ejecución y estableciendo medidas de prevención y mitigación con la finalidad de reducir o eliminar dichos impactos ambientales para mantener los servicios ambientales y los ecosistemas presentes.
Manejo Integral y Gestión de Residuos	
1. Toda obra de desarrollo y construcción deberá considerar las medidas de manejo integral y gestión de residuos.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida,
2. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción y en las actividades productivas y domésticas, se atenderá a las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	
3. Los promoventes de obras y actividades de desarrollo deberán realizar planes y programas de manejo integral de residuos que atiendan a políticas de gestión integral de residuos a fin de promover el desarrollo sustentable a través de la disminución en la fuente de generación, la transformación, reutilización y valorización de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	
4. En sitios contaminados se aplicarán programas y medidas para su remediación, y deberán incluir campañas de concientización sobre el manejo adecuado de dichos sitios.	
5. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio y almacenamiento temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su tratamiento, reciclaje, reutilización, co-procesamiento y/o disposición final.	

Criterio	Vinculación
	cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
6. Para la selección de sitio, construcción y operación de instalaciones para la disposición final de residuos peligrosos, se deberá cumplir con las disposiciones legales aplicables en la materia.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con sitios de disposición final de residuos peligrosos, por lo que no resultan aplicables.
7. Los residuos industriales, residuos peligrosos y residuos de manejo especial generados por la industria maquiladora asentada en la entidad, deberán ser retornados a su país de origen de acuerdo a la legislación ambiental, aduanera y de comercio exterior aplicables.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de régimen de importación temporal, por lo que no resultan aplicables.
8. Los sitios de confinamiento controlado de residuos peligrosos, así como su almacenamiento, recolección,	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con sitios de

Criterio	Vinculación
transporte y disposición final, deberán cumplir con las disposiciones legales en la materia.	disposición final de residuos peligrosos, por lo que no resultan aplicables.
9. Es prioritario considerar el manejo de materiales y residuos peligrosos de acuerdo a los ordenamientos vigentes en la materia.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los

Criterio	Vinculación
	residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
10. La construcción de infraestructura para la disposición de residuos no deberá realizarse en áreas de recarga de acuíferos, ni cerca de mantos acuíferos, ni sobre suelos muy permeables. 11. En la creación y ampliación de centros de población, asentamientos humanos y consolidación de zonas conurbanas, deberá promoverse la instalación de estaciones de transferencia que cumplan con las regulaciones técnicas y normativas establecidas en la materia. 12. La eliminación de desechos tales como PVC, PCP, agroquímicos y otros compuestos orgánicos, requerirá de un manejo adecuado para proteger a los usuarios, a la población y al ambiente, aplicando la normatividad vigente en la materia. 13. Queda prohibida la disposición de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados. 14. Queda prohibida la quema de residuos de todo tipo y/o basura a cielo abierto. Las actividades agrícolas deberán capacitarse para la eliminación de prácticas de quema agrícola. 15. En el desarrollo de todo tipo de actividades públicas o privadas, deberán desarrollarse planes para la reducción, reuso y reciclaje de residuos.	En congruencia con estos criterios**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.

Criterio	Vinculación
	• Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
16. No podrán utilizarse desechos orgánicos que contengan sustancias tóxicas o contaminantes como abonos orgánicos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de uso de abonos orgánicos, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
17. En las áreas conurbadas y rurales que no cuenten con servicio de drenaje sanitario, es prioritaria la instalación de fosas sépticas y/o sanitarios ecológicos que cumplan con las regulaciones vigentes en la materia.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio establece medidas de prevención y mitigación, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
18. El transporte de materiales de construcción, pétreos y de residuos de obras y actividades se realizará evitando la emisión de polvos, así como daños a la salud pública, calles, caminos, servicios públicos, construcciones existentes, cultivos y cualquier tipo de bien público y privado.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de extracción y transporte de material pétreo, por lo que no resultan aplicables.
Recurso Agua	
1. Todas las actividades que se realicen en la entidad y que requieran de la utilización de agua, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente.	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes.
2. Todas las actividades que generen aguas residuales, deberán cumplir con las disposiciones de la legislación vigente para el tratamiento adecuado de las mismas y posterior reuso.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no genera aguas residuales, pero las aguas sanitarias que se generen se manejaran con terceros autorizados.
3. Los desarrolladores de obras y actividades con grandes consumos de agua, deberán promover planes de manejo integral sustentable del agua, que incluyan pagos de derechos hídricos, instalación de infraestructura de tratamiento y reuso de agua, sistemas ahorradores de agua, entre otras medidas aplicables que permitan el uso sustentable del recurso.	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento previo a su disposición en cuerpos receptores incluyendo los sistemas de drenaje y saneamiento.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no genera aguas residuales, pero las aguas sanitarias que se generen se manejaran con terceros autorizados.
5. Las aguas residuales de origen urbano deberán recibir tratamiento previo a su descarga a ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, corrientes de agua y subsuelo.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no genera aguas residuales, pero las aguas sanitarias que se generen se manejaran con terceros autorizados.
6. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de tratamiento de aguas residuales, por lo que no resultan aplicables.
7. En el desarrollo de actividades en general, se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, solo utilizará agua en los procesos de limpieza de paneles solares, cuando el proceso de limpieza con aire no sea suficiente.
8. No se permite la desecación de cuerpos de agua y la obstrucción de escurrimientos fluviales.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no afectará cuerpos de agua ni aprovechará ningún tipo de cuerpo de agua presentes.
9. No se permiten edificaciones ni el establecimiento de asentamientos humanos en áreas de recarga de acuíferos.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, construirá edificaciones en áreas de recarga de acuíferos.

Criterio	Vinculación
10. Se prohíbe alterar áreas esenciales para los procesos de recarga de acuíferos, que incluye la presencia de vegetación riparia.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, construirá edificaciones en áreas de recarga de acuíferos. Por otro lado, en congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
11. En el desarrollo de obras y actividades cercanas a cauces, se evitará la afectación al lecho de ríos, arroyos y de los procesos de recarga acuífera, promoviendo la creación de corredores biológicos o parques lineales.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, construirá edificaciones en áreas de recarga de acuíferos. Por otro lado, en congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual.
12. Se deberá dar cumplimento a las vedas establecidas para la explotación de los mantos acuíferos	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes.
13. Las fosas sépticas, pozos de absorción y lagunas de oxidación se deben ubicar y construir considerando el tipo y permeabilidad del suelo y la profundidad del manto freático a fin de evitar la contaminación de los acuíferos. Para la autorización de dichas obras, se evaluará el impacto ambiental, y se promoverá la sustitución de letrinas por baños secos.	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes.
14. El transporte de sustancias químicas peligrosas por vía marítima, se sujetará a las disposiciones establecidas por la Secretaría de Marina y el Derecho Marítimo Internacional.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de transporte de sustancias peligrosas vía marítima, por lo que no resultan aplicables.
Manejo y Conservación de Recursos Naturales	
1. En el desarrollo de actividades productivas que involucren el aprovechamiento de recursos naturales, se deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el presente ordenamiento y demás legislación aplicable en la materia.	El **Proyecto** en cumplimiento a este criterio, para el aprovechamiento de la radiación solar cumplirá con lo señalado en el marco jurídico vigente para la construcción y operación de parques fotovoltaicos.
2. No se permitirá la expansión de las áreas urbanas hacia zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal; zonas de amortiguamiento; zonas de recarga de acuíferos; zonas de riesgo; áreas naturales protegidas; ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica y patrimonios culturales y naturales.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de expansión de áreas urbanas, por lo que no resultan aplicables.
3. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
4. En la evaluación de los impactos ambientales de obras y actividades, se deberán considerar también impactos secundarios, sinérgicos y acumulativos regionales.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, incluyendo la evaluación metodológica de los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales a nivel regional.
5. En los programas de ordenamiento ecológico regionales, locales y programas de desarrollo urbano de centros de población, se promoverá la declaratoria para el establecimiento de áreas naturales protegidas en aquellas	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de declaratoria de áreas naturales protegidas, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
zonas definidas como de preservación ecológica, áreas especiales de conservación y regiones prioritarias.	
6. En los programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas, se deberán definir la zona núcleo y la zona de amortiguamiento del área natural protegida correspondiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de declaratoria de áreas naturales protegidas, por lo que no resultan aplicables.
7. Los elementos naturales de valor ecológico que se encuentren en sitios turísticos deberán de ser contemplados para su protección.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades turísticas, por lo que no resultan aplicables.
8. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, incluyendo la evaluación metodológica de los impactos ambientales adversos estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación.
9. Quienes realicen actividades en zonas con pendientes pronunciadas, y zonas vulnerables requieran, deberán aplicar técnicas mecánicas, de forestación y de estabilización de suelos.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no se ubica en pendientes pronunciadas en las que se utilicen las técnicas establecidas.
10. En obras de protección del suelo, prevención y control de la erosión, se establecerán obras de protección como zanjas, rampas contracorriente, rompevientos, así como forestación.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual, así mismo, se permitirá la revegetación en la mayor parte de la superficie del Proyecto como herbáceas, como medida de protección del suelo, por lo que no incrementará la erosión hídrica ni eólica presente.
11. En el desarrollo de los trabajos de limpieza de terrenos en cualquier tipo de obra o actividad industrial, comercial, de servicios o habitacional, se retirará solamente la capa mínima de terreno necesaria, promoviendo mantener el suelo y vegetación en los terrenos colindantes.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto,** establece las siguientes medidas de prevención y mitigación: **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M19:** El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
12. Para la realización de carreras fuera de carretera u "off road" se requerirá de una manifestación de impacto ambiental, la cual será evaluada por la autoridad correspondiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de carreteras, por lo que no resultan aplicables.
13. La realización de carreras fuera de carretera u "off road", se sujetará a las rutas establecidas y a las	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con

Criterio	Vinculación
disposiciones que establezcan las autoridades competentes.	actividades de carreteras, por lo que no resultan aplicables.
14. Los organismos públicos que realicen actividades de forestación deberán establecer invernaderos para la producción de especies nativas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de forestación, por lo que no resultan aplicables.
15. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de desarrollos inmobiliarios, por lo que no resultan aplicables.
16. Para la propuesta de cualquier área del territorio estatal como Área Natural Protegida se deberá cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley General y su reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, así como en la Ley.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de declaratoria de áreas naturales protegidas, por lo que no resultan aplicables.
17. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de aprovechamiento, posesión o conservación de la fauna y flora silvestre, por lo que no resultan aplicables.
Restauración	
1. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	El **Proyecto** es compatible con estos criterios, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas para los posibles impactos que se puedan generar dentro de las diferentes etapas, en los componentes ambientales presentes en la zona, con lo cual se garantiza la continuidad y calidad de los procesos ambientales que se desarrollan en la región. Como parte de las medidas a implementar se contemplan las actividades con las que se garantiza la compensación y restauración de la región que sufrirá el impacto temporal. En este sentido, la **promovente** propiciara la aplicación de medidas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con
2. Se introducirán especies tolerantes a concentraciones salinas altas o sódicas en aquellos suelos donde sea necesario, para evitar la erosión.	
3. Los productos de desmonte serán utilizados para recuperar zonas erosionadas o pobres en nutrientes.	
4. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico.	

Criterio	Vinculación
	un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las

Criterio	Vinculación
	condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona. **M14**: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI”. **M19:** El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica). **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.

Criterio	Vinculación
	• Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación. • Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[3], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente. **M27:** Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.
Compensación	
1. Para efecto de equilibrar las acciones de desarrollo urbano, desarrollo productivo, comercial y de servicios con las actividades de protección, restauración y conservación de áreas de importancia ecológica se aplicara el sistema de “compensaciones ambientales” o de “mitigación compensatoria” a fin de proveer una base económica para el desarrollo de acciones de conservación, elaboración de estudios de investigación y monitoreo, que faciliten el conocimiento y preservación de los recursos naturales.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas para los posibles impactos que se puedan generar dentro de las diferentes etapas, en los componentes ambientales presentes en la zona, con lo cual se garantiza la continuidad y calidad de los procesos ambientales que se desarrollan en la región. Como parte de las medidas a implementar se contemplan las actividades con las que se garantiza la compensación y restauración de la región que sufrirá el impacto temporal. En este sentido, la **promovente** propiciara la aplicación de medidas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.

3 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Criterio	Vinculación
	M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos.

Criterio	Vinculación
	• Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona. **M14**: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación. **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI”.

Criterio	Vinculación
	M19: El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica). **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación. • Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[4], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente. **M27:** Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria

4 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Criterio	Vinculación
	utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.
2. Controlar el cambio de uso del suelo en los Subsectores con políticas de preservación ecológica y conservación, de mercado y acciones de compensación como la compra de servidumbres ambientales, el pago de compensaciones directas para reforestación, y otros instrumentos.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Subsector Forestal	
1. Las autorizaciones de cambio de uso de suelo forestal estarán sujetas a lo establecido en el Inventario forestal, los instrumentos y estudios aplicables en la materia para regular efectos de límites de frontera que afecten funciones y servicios ambientales en espacios regionales.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Subsector de Generación de Energía	
1. El uso de fuentes de energía alternativa y de tecnologías de bajo impacto ambiental se promoverá en el desarrollo de nuevas autorizaciones y permisos, promoviendo su sustitución progresiva en aquellas que ya se encuentren operando.	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, se refiere a la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar para la generación de energía eléctrica, siendo una fuente alternativa.
2. Se promoverá el uso de fuentes de energía alternativa en desarrollos turísticos y comunidades rurales sin servicios, para satisfacer las necesidades energéticas, disminuir impactos ambientales, promover el uso eficiente de los recursos naturales.	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, se refiere a la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar para la generación de energía eléctrica, siendo una fuente alternativa.
3. La instalación de plantas generadoras de energía, así como la operación y mantenimiento de las mismas, cumplirá con los requisitos que se especifican dentro de las normas correspondientes.	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, presenta para evaluación la MIA-R cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos establecidos en la **LGEEPA** y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
4. En las resoluciones de impacto ambiental para la instalación de plantas generadoras de energía que utilicen combustibles fósiles, deberá considerarse en todo momento la capacidad de carga de las cuencas atmosféricas que se pudieran ver impactadas. En todo caso, deberá favorecerse el uso de combustible más limpio cuando exista disponibilidad.	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, se refiere a la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la radiación solar para la generación de energía eléctrica, siendo una fuente alternativa.

Conclusión

De la revisión la política, usos, lineamiento y criterios aplicables en la **UGA** en que incide el **Proyecto** se identifica que no existe alguna restricción para su realización a la luz de este Programa de Ordenamiento Ecológico.

III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región San Quintín (POESQ).

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín (**POESQ**) fue publicado el 14 de junio de 2007 en el período Oficial del Gobierno del Estado. El Modelo de Ordenamiento Ecológico propuesto para la Región de San Quintín consiste en la regionalización del área de estudio en áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud a las que se les asignan lineamientos y estrategias

ecológicas. El presente Modelo de Ordenamiento Ecológico define 106 Unidades de Gestión Ambiental.

En el presente Ordenamiento Ecológico se tiene la visión de que una política ambiental es el concepto que define el nivel de intensidad de uso o aprovechamiento de los recursos naturales, a partir de una visión integral de los elementos del marco biofísico, social y económico, contenidos en una entidad del ambiente (unidad ambiental). La política ambiental puede ir desde un nivel muy bajo de aprovechamiento de los recursos, en cuyo caso se aplica la política de conservación, hasta un nivel de máxima intensidad de uso, donde aplicaría una política de aprovechamiento.

Las políticas ambientales que norman el desarrollo de la Región de San Quintín son de carácter ambiental, urbano, turístico y agropecuario, y son políticas rectoras bajo las cuales se establecen lineamientos y estrategias específicas por unidad de gestión que procuran el ordenamiento ecológico regulando el grado de intervención antropogénica en el uso del suelo y la explotación de los recursos naturales. Además, y en concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, **POEBC**, se aplica la política de Áreas Especiales de Conservación (AEC), que son áreas donde se adoptarán medidas específicas para su protección y conservación de manera independiente a la política ambiental resultante para cada unidad de gestión ambiental de este ordenamiento.

El **Proyecto** incide dentro del modelo de ordenamiento ecológico en la **UGA** UG3b, UG2f y UG6o denominadas "**Sistema Bajada Mesa San Simón"**, con una política ambiental de Protección de uso activo, **"Mesa Agua Chiquita – Mesa San Simón"** y **"Lázaro Cárdenas "**con una política ambiental Aprovechamiento con control para lo cual el **Proyecto** es compatible, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura III. 3. Incidencia del proyecto en las UGA´s dentro del POESQ.

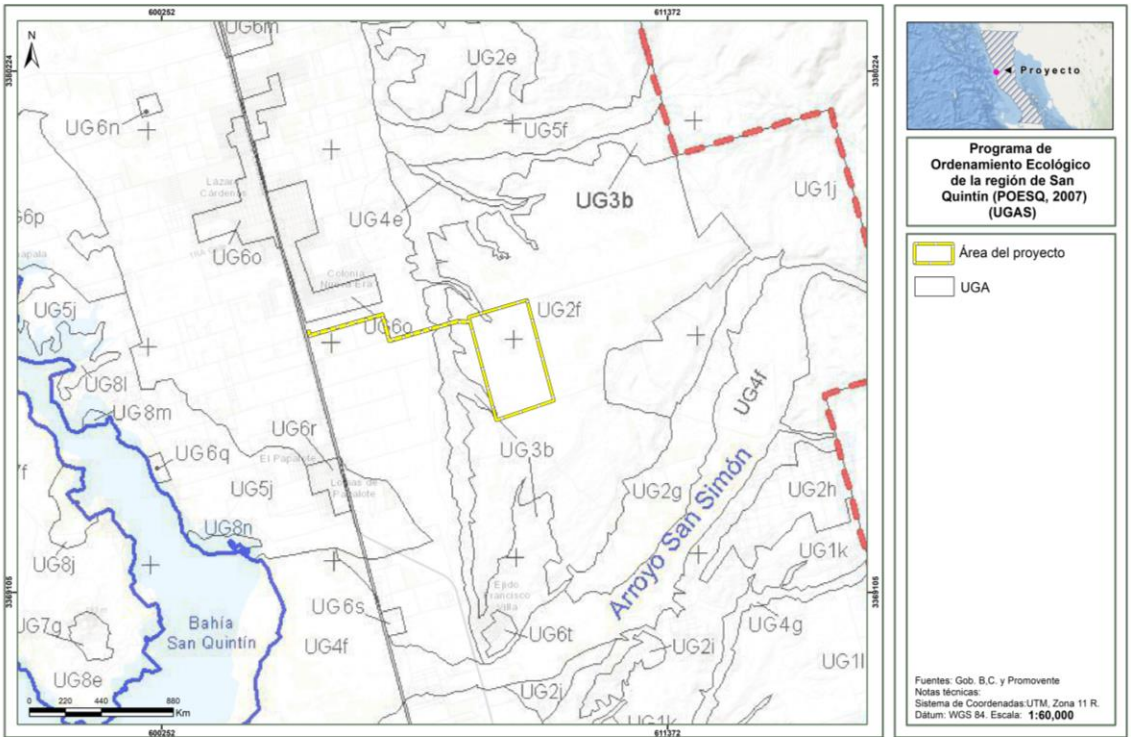


Tabla III. 6. Características donde incide el proyecto dentro del POESQ.

UGA	Localización	Usos	Politica ambiental	Lineamientos
UG2f	Mesa Agua Chiquita – Mesa San Simón	Agricultura	Aprovechamiento con control	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
UG3b	Sistema Bajada Mesa San Simón	Urbano	Protección con uso activo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
UG6o	Lázaro Cárdenas	Urbano, comercial	Aprovechamiento con control	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Tabla III. 7. Vinculación del proyecto con las lineamiento del POESQ.

Lineamiento	Vinculación
UG2f "Mesa Agua Chiquita – Mesa San Simón"	
1. En las aplicaciones de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas y pesticidas) en zonas agrícolas se deberá llevar a cabo un estricto control y supervisión por la autoridad competente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
2. Se prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en predios agrícolas colindantes a la mancha urbana de centros de población, centros escolares y asentamientos humanos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
3. Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deben realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.

Lineamiento	Vinculación
4. Las áreas de cultivo deberán contar con una cerca perimetral de arbustos nativos como zona de amortiguamiento.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
5. Las quemas para reutilizar terrenos se debe realiza bajo las disposiciones de la Norma oficial mexicana correspondiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
6. Se debe mantener una franja mínima de 20 metros de ancho de vegetación nativa sobre el perímetro de los predios agrosilvopastoriles.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
7. Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
8. Los predios de agricultura intensiva y plantaciones deberán elaborar un inventario de suelos y un programa de monitoreo de las condiciones de este recurso.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
9. Se promoverá la aplicación y manejo de pesticidas con mínima persistencia en el ambiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
10. En los actuales terrenos abiertos a la agricultura con pendientes entre el 5 y el 15 % se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
11. En los terrenos actualmente abiertos a la agricultura con pendientes mayores al 15% se deberán establecer cultivos en pasillo siguiendo las curvas de nivel.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
12. No se permite el aumento de la superficie de cultivo sobre terrenos en suelos delgados, pendientes mayores al 15% y de alta susceptibilidad a la erosión.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades agricultura, por lo que no resultan aplicables.
13. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto**, establece la siguiente medida de prevención y mitigación: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
14. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. 15. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados 16. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo	En congruencia con este lineamiento**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.

Lineamiento	Vinculación
	• Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores

Lineamiento	Vinculación
	hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
17. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
UGA3b "Sistema Bajada Mesa San Simón"	
1. Las actividades cinegéticas se permitirá únicamente bajo Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS), sujetas al cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades cinegéticas, por lo que no resultan aplicables.
2. El desarrollo de actividades de aprovechamiento de flora y fauna silvestres estará sujeta a las disposiciones legales establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su reglamento correspondiente.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades aprovechamiento de flora y fauna silvestre, por lo que no resultan aplicables.
3. Se deberán establecer prácticas vegetativas para el control de la erosión de suelos.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto**, establece la siguiente medida de prevención y mitigación: **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M15:** Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura. **M16**: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción. **M17:** Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.
4. En las prácticas de reforestación se deben emplear especies nativas.	El **Proyecto** es compatible con este lineamiento, debido a que no realizará remoción de vegetación presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual y por ende no es necesaria la restauración, así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
5. Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con arbustos nativos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con

Lineamiento	Vinculación
	actividades construcción de caminos rurales, por lo que no resultan aplicables.
6. Se deben mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto**, no modificará los cauces y escurrimientos naturales manteniéndolos en su estado natural, así mismo establece una medida de conservación, la cual se indica a continuación: **M18:** Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
7. Se prohíben las descargas de aguas residuales	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
8. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	
9. Se prohíben los tiraderos de residuos sólidos en barrancas, próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	En congruencia con este lineamiento, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.
10. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	
11. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos	
12. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a la disposición final de estos residuos en sitios autorizados.	

Lineamiento	Vinculación
	M5: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
13. No se permite el desmonte sin autorización.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto**, presenta a evaluación y autorización la MIA-R para realizar las obras y actividades declaradas para la implantación del parque fotovoltaico y sus obras asociadas.
14. No se permite el pastoreo.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades pastoreo, por lo que no resultan aplicables.

Lineamiento	Vinculación
15. Las actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna y otros recursos biológicos deberán seguir las especificaciones de la NOM-126-ECOL-2000.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades colecta científica, por lo que no resultan aplicables.
16. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
UGA 6o "Lázaro Cárdenas"	
1. Las ampliaciones y los nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de asentamientos humanos y turísticos, por lo que no resultan aplicables.
2. En las áreas verdes de centros urbanos se utilizaran especies nativas con bajo consumo de agua.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de asentamientos humanos, por lo que no resultan aplicables.
3. Se restringe el crecimiento de las áreas urbana a la disponibilidad de servicios básicos y a la regulación del uso del agua para el desarrollo urbano.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de asentamientos humanos, por lo que no resultan aplicables.
4. En la proyección de nuevos asentamientos rurales deben sujetarse a lo establecido en los planes de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de asentamientos humanos, por lo que no resultan aplicables.
5. Se permite el desarrollo de actividades productivas sujetas a la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental y demás aplicables.	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, presenta para evaluación la MIA-R cumpliendo con todos y cada uno de los requisitos establecidos en la **LGEEPA** y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
6. Se permite el aprovechamiento de recursos naturales sujeto a la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental y demás aplicables, bajo programas de manejo autorizados por la autoridad competente.	
7. Se permite la construcción de infraestructura básica de vivienda y servicios.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de asentamientos humanos, por lo que no resultan aplicables.
8. En el desarrollo de actividades y proyectos en áreas sin servicios e infraestructura, los particulares tendrán que cubrir esta falta de servicios e infraestructura.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto** realizará las obras complementarias para cubrir los servicios ausentes para el debido funcionamiento del parque fotovoltaico.
9. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.

Lineamiento	Vinculación
10. Se permite la reutilización de agua tratadas	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto**, utilizará agua tratada con prestadores autorizados para la limpieza de los paneles solares cuando no sea suficiente el proceso de limpieza con aire.
11. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
12. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos. 13. Los generadores de plástico residual agrícola y otros residuos producidos por la actividad agrícola deberán contar con un centro de acopio temporal de manera previa a su disposición final en sitios autorizados. 14. No se permite la quema de basura o cualquier tipo de residuo.	En congruencia con este lineamiento, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se

Lineamiento	Vinculación
	identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
15. El cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola u otros usos, deberá cumplir con las disposiciones legales en materia de impacto ambiental y forestal.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Tabla III. 8. Vinculación del proyecto con las estrategias del POESQ.

Estrategias	Vinculación
UG2f "Mesa Agua Chiquita – Mesa San Simón"	
Promover la implementación de Programas Prioritarios para el desarrollo sustentable de la actividad agrícola en San Quintín como:	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que las estrategias establecidas con del quehacer de la administración pública de las autoridades

Estrategias	Vinculación
• Programa de control, manejo y disposición final de los plásticos de desecho agrícola. • Programa para el control, manejo y disposición final de agroquímicos, que integre información sobre el tipo, cantidad, método y lugar de aplicación, según lo establecido en el actual Catalogó Oficial de plaguicidas de CICOPLAFEST. • Programa para la protección de suelos con alta calidad agrícola como en la unidad UG5b. • Programa para el seguimiento de la calidad y volumen de los acuíferos. • Programa para la Prevención y Control de incendios, así como para los derrames de sustancias químicas. • Programa para el Control de Erosión de Suelos y del avance de la Desertificación.	municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
UGA3b "Sistema Bajada Mesa San Simón"	
Promover e implementar programas y propuestas para un desarrollo sustentable de la región de San Quintín como: • Programa para la Prevención y Control de incendios, así como para los derrames de sustancias químicas. • Programa para el Control de Erosión de Suelos y del avance de la Desertificación.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
UGA 6o "Lázaro Cárdenas"	
Promover e implementar programas y propuestas para un desarrollo sustentable de la región de San Quintín como: • Actualizar el Programa de Desarrollo Urbano de los centros de población de San Quintín y Vicente Guerrero que incluya los lineamientos para el control del crecimiento urbano de los distintos poblados dentro de este esquema, que incluya: • Sistema de recolección y manejo de residuos sólidos, que incluya la prospección de un relleno sanitario y el sistema de recolección bajo las normas: NOM-083-SEMARNAT-1996 NOM-084-SEMARNAT-1994 • Propuesta para la implementación de infraestructura urbana para los principales centros de población San Quintín - Vicente Guerrero que motive la integración urbana. • Criterios para control de propuestas de nuevos espacios urbanos, aislados y fuera de los centros de población por la carencia de servicios e infraestructura pública.	Conforme a lo estipulado con el lineamiento establecido, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.

Tabla III. 9. Vinculación del proyecto con los lineamientos generales del POESQ.

Lineamiento	Vinculación
Lineamientos generales	
1. En el desarrollo de obras y actividades se cumplirá con lo establecido en los programas de ordenamiento territorial y ecológico locales.	El **Proyecto,** en cumplimiento a este lineamiento, realiza en otras secciones del presente documento, la vinculación al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de San Quintín y del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.
2. La expansión de las actividades existentes, el aprovechamiento de los recursos naturales y el desarrollo	En congruencia con este criterio el **Proyecto**, presenta para evaluación la **MIA-R** cumpliendo con todos y cada

Lineamiento	Vinculación
de nuevas actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante la autoridad competente y en los términos previstos en las disposiciones legales vigentes en la materia.	uno de los requisitos establecidos en la **LGEEPA** y su reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
3. Las instalaciones y equipamientos complementarios no deberán generar conflictos con otras actividades previamente establecidas.	El **Proyecto** en cumplimiento a este lineamiento y la vinculación realizada en el presente capítulo no identifica conflictos, prohibiciones o limitantes para el desarrollo del mismo.
Manejo de Residuos	
1. En el manejo y disposición final de los residuos generados en obras de construcción, en actividades productivas y en actividades domésticas, se cumplirá con las disposiciones legales establecidas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, y residuos de manejo especial.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales
2. Todos los asentamientos humanos deberán contar con la infraestructura necesaria para el acopio y manejo de los residuos sólidos urbanos.	
3. Los generadores de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos deberán adecuar un sitio de acopio temporal en sus instalaciones donde reciban, trasvasen y acumulen temporalmente los residuos para su posterior envío a las instalaciones autorizadas para su disposición final.	
4. Queda prohibida la disposición final de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura en sitios no autorizados.	
5. Queda prohibida la quema de residuos industriales, residuos de manejo especial, residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos y/o basura a cielo abierto.	
6. Queda estrictamente prohibida la quema de residuos de tipo de plástico de desecho de actividades agrícolas.	

Lineamiento	Vinculación
	como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
Manejo de Agua	
1. Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no se conduzcan a un sistema de municipal de drenaje, se deberán conducir hacia fosas sépticas que cumplan las disposiciones legales en la materia.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
2. Las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, deberán sujetarse al cumplimiento de las disposiciones legales aplicables y bajo la autorización correspondiente.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, no genera aguas residuales, pero las aguas sanitarias que se generen se manejarán con terceros autorizados.
3. Todos los asentamientos humanos, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario, deberán conducir sus aguas residuales de origen doméstico hacia fosas sépticas, que cumplan con las disposiciones legales vigentes en la materia.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación.

Lineamiento	Vinculación
	M3: Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
4. Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales.	En congruencia con este lineamiento el **Proyecto,** no realizará descarga de aguas residuales, las aguas sanitarias serán manejadas por terceros autorizados, estableciendo la siguiente medida de prevención y compensación. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
5. Quienes realicen actividades de tratamiento de aguas residuales, deberán reutilizar las aguas tratadas para riego de áreas verdes.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de tratamiento de aguas residuales, por lo que no resultan aplicables.
6. En el desarrollo de actividades se promoverá el ahorro de agua potable y el reuso de aguas grises.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, solo utilizará agua en los procesos de limpieza de paneles solares cuando el proceso de limpieza con aire no sea suficiente.
7. En la construcción de obras, se deberán considerar la separación de los sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado sanitario.	El **Proyecto** en congruencia con este criterio, en su diseño realizará la separación de los drenajes de agua pluvial y de las aguas sanitarias.
Recursos Naturales	
1. Se permite el aprovechamiento de los recursos naturales mediante el estudio de impacto ambiental y su programa de manejo autorizados.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará aprovechamientos de recursos naturales, por lo que no resultan aplicables.
2. Se deberán establecer zonas de amortiguamiento para las Áreas Especiales de Conservación.	En congruencia con este criterio, no resulta aplicable al **Proyecto**, ya que no contempla la creación de Áreas Especiales de Conservación dentro de su polígono de actuación.
3. Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna bajo estatus de protección, salvo autorización expresa de la autoridad competente.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará actividades de extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre, por lo que no resultan aplicables.
4. Se permite la restauración con vegetación nativa.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, incluyendo la evaluación metodológica de los impactos ambientales adversos estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación.
5. Los aprovechamientos de materiales pétreos, establecidos en los cauces de arroyos, sin excepción, deberán contar con el título de concesión correspondiente y estar sujetos a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad competente.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que no resultan aplicables.
6. Los proyectos de aprovechamientos de materiales pétreos dentro de los cauces de arroyos, deberán contar con los estudios y planteamientos para aquellas medidas de mitigación que permitan abordar el esquema de	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que no resultan aplicables.

Lineamiento	Vinculación
aprovechamiento con el enfoque de cuenca, y con alcance suficiente para evaluar los impactos acumulativos de la totalidad de los aprovechamientos desarrollados en el cauce.	
7. Los aprovechamientos de bancos de materiales pétreos fuera de cauces de arroyos, sin excepción, deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que no resultan aplicables.
8. Se prohíbe la explotación de bancos de material pétreo dentro de la mancha urbana de centros de población y en predios colindantes o cercanos a los asentamientos humanos, en por lo menos 500 m	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que no resultan aplicables.
9. Con la finalidad de proteger la integridad de los ecosistemas riparios y la recarga de acuíferos y mantos freáticos en el Estado, el aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos, se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de deposito, para la rectificación y canalización del cauce principal propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de materiales pétreos, por lo que no resultan aplicables.
10. En la consolidación de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies de vegetación riparia como fijadores del suelo.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no se ubica en bordos o márgenes de ríos en los que se utilicen las técnicas establecidas.
11. La rectificación de cauces deberá hacerse preferentemente con los métodos de canalización o consolidación de bordos (evitando el entubamiento), para no afectar el microclima.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no se ubica en bordos o márgenes de ríos en los que se utilicen las técnicas establecidas.
12. Se deberán aplicar técnicas para el control de la erosión de suelos y el avance de la desertificación.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** presenta la **MIA-R** para su evaluación correspondiente, incluyendo la evaluación metodológica de los impactos ambientales adversos estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación.
13. En desarrollo de obras y actividades, el cambio de uso de suelo forestal estará sujeto a la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la autoridad correspondiente.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** presenta la **MIA-R** para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
14. Las actividades de colecta de semillas silvestres deberán contar con la autorización que emita para tal efecto la autoridad competente.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de colecta de semillas silvestre, por lo que no resultan aplicables.
15. En el aprovechamiento de cactáceas y otras suculentas se cumplirá con las disposiciones legales establecidas en la materia para su regulación y protección.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de cactáceas y suculentas, por lo que no resultan aplicables.
16. En el aprovechamiento de los recursos naturales se deberá prevenir el deterioro del suelo aplicando medidas de prevención, mitigación y restauración.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, incluyendo la evaluación metodológica de los impactos ambientales adversos estableciendo las medidas de prevención, mitigación y compensación.
17. Los desarrolladores inmobiliarios deberán utilizar especies de flora nativa en la forestación de áreas verdes, parques y jardines.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** no realizará actividades de desarrollos inmobiliarios, por lo que no resultan aplicables.

Lineamiento	Vinculación
|8. En materia de vida silvestre y su hábitat, así como en el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, repoblación y desarrollo de la fauna y flora silvestre, se cumplirá con lo establecido en las leyes y demás disposiciones aplicables.	En congruencia con este criterio**,** el **Proyecto** no realizará actividades de aprovechamiento de la vida silvestre, por lo que no resultan aplicables.
Restauración	
1. Toda persona que contamine, deteriore el ambiente o afecte los recursos naturales, estará obligada a reparar los daños y/o restaurar los componentes del ecosistema y el equilibrio ecológico. 2. En las áreas que presenten deterioro ambiental se promoverá el establecimiento de zonas de restauración ecológica con el fin de permitir su recuperación.	El **Proyecto** es compatible con esta estrategia, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas para los posibles impactos que se puedan generar dentro de las diferentes etapas, en los componentes ambientales presentes en la zona, con lo cual se garantiza la continuidad y calidad de los procesos ambientales que se desarrollan en la región. Como parte de las medidas a implementar se contemplan las actividades con las que se garantiza la compensación y restauración de la región que sufrirá el impacto temporal. En este sentido, la **promovente** propiciará la aplicación de medidas, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y

Lineamiento	Vinculación
	que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos. **M10:** Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera. **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las

Lineamiento	Vinculación

	actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
	M14: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este.
	M15: Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.
	M16: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.
	M17: Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.
	M18: Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como "Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI".
	M19: El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
	M20: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.
	M21: En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.
	M22: Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.
	• Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo.
	• En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios:
	  ○ Disuasores de posada o guardapercha.
	  ○ Disuasores de nidificación.
	  ○ Colocación de plataformas de anidación.
	• Colocación de crucetas y aisladores.
	M23: Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**.

Lineamiento	Vinculación
	M24: Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm, para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente. **M27:** Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.

Conclusión

De la revisión de la política, usos, lineamiento y criterios aplicables en las **UGAs** en que incide el **Proyecto** se identifica que no existe alguna restricción para su realización a la luz de este Programa de Ordenamiento Ecológico.

Por su parte, de los **CRE** aplicables a las **UGA** 3b, UG2f y UG6o denominadas "**Sistema Bajada Mesa San Simón"**, con una política ambiental de Protección de uso activo, **"Mesa Agua Chiquita – Mesa San Simón"** y **"Lázaro Cárdenas"** con una política ambiental Aprovechamiento con control para lo cual el **Proyecto** es compatible, no se identifica alguna restricción o limitante para la realización del **Proyecto**.

III.1.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (POEMRPN).

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte (**POEMRPN**), fue publicado el 9 de agosto de 2018, en el Diario Oficial de la Federación. El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte es un instrumento de política ambiental que establece lineamientos para la protección, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales.

Cuyo objetivo es:

- Establecer lineamientos para la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
- Regular y promover las actividades productivas en concordancia con la estructura y función de los ecosistemas.

El **Proyecto** incide en la **UGA** T02-PB denominadas "**Punta Baja"**, terrestre para lo cual el **Proyecto** es compatible, tal como se muestra en la tabla y figura siguiente.

Tabla III. 10. Características de la UGA T02-PB del POEMRPC.

Clave	Nombre	Tipo	Estrategias ecológicas	Criterios ecológicos
T02-PB	Punta Baja	Terrestre	EA02, EA03, EB05, ES01, ES02, ES03, ES06	CA02, CA04, CA05, CA08, CA09, CA10, CA11, CA13, CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07, CB08, CC04, CS02, CS05, CS06, CS07, CANP

Figura III. 4. Ubicación del proyecto en el POEMRPN.



Tabla III. 11. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEMRPN.

Estrategia	Vinculación
Agua	
EA02: Instrumentar el monitoreo integral de la calidad del agua de la zona costera. Tiene el objeto de prevenir fenómenos de eutrofización en el cuerpo de agua receptor, por efectos acumulativos de descargas, aunque, en lo individual, cumplan con la NOM-001-SEMARNAT- 1996. Se deberá considerar las Declaratorias de Clasificación de los Cuerpos de Aguas Nacionales pertinentes y, en caso de que estas declaratorias no hayan sido expedidas, se deberá identificar como mínimo: (1) la capacidad del cuerpo de agua costero para diluir y asimilar contaminantes y (2) los límites máximos de descargas base para fijar las condiciones particulares de cada descarga que eviten la eutrofización del cuerpo de agua costero.	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
EA03: Implementar el tratamiento de aguas residuales municipales para atender la generación de aguas	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades

Estrategia	Vinculación
residuales actuales, considerando las estimaciones de crecimiento poblacional. Programas de gobierno: Programa Federal de Saneamiento de Aguas Residuales (PROSANEAR); Programa de Tratamiento de Aguas Residuales (PROTAR); Programa de Devolución de Derechos (PRODDER); Programa de Modernización de Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA); Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU); Programa de Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS).	municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
Biodiversidad	
EB05: Implementar los mecanismos de coordinación y seguimiento para la Conservación y Manejo del sitio Ramsar Bahía San Quintín, que considere los "Lineamientos para la conservación y manejo de sitios Ramsar fuera de ANP" emitidos por la CONANP.	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
Suelo	
ES01: Promover la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.	En congruencia con esta estrategia**,** el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y

Estrategia	Vinculación
	que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
ES02: Promover el uso de tecnologías que aumenten la eficiencia en la aplicación de agroquímicos. Además, se deberá favorecer la utilización de agroquímicos que tengan baja toxicidad en organismos no objetivo, poca persistencia en el ambiente y alta selectividad, así como el uso de fertilizantes y plaguicidas biológicos.	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
ES03: Fortalecer las capacidades de: (1) los grandes generadores de residuos para formular y ejecutar los planes de manejo respectivos; y (2) las autoridades competentes para las acciones de verificación del cumplimiento de la normatividad en la materia.	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.
ES06: Diseñar e implementar, en coordinación con los estados y los municipios, medidas de adaptación al cambio climático que consideren el Análisis de	Conforme a lo estipulado con la estrategia establecida, se desprende que las estrategias establecidas son del quehacer de la administración pública de las autoridades

Estrategia	Vinculación
vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte. Las medidas de adaptación deberán considerar al menos: • La protección de elementos críticos, tales como el manglar y las dunas costeras. • Las áreas: 1) con una elevación menor a 5 msnm debido a su exposición al aumento del nivel del mar; 2) con una elevación menor a 20 msnm y con una pendiente menor a 2o. debido a su exposición a inundaciones; y 3) bajas arenosas, en proceso de erosión y sin vegetación debido a su susceptibilidad al aumento del nivel del mar, al oleaje generado por ciclones tropicales y a inundaciones. • Las zonas críticas identificadas en el Análisis de vulnerabilidad costera ante los efectos del cambio climático del Pacífico Norte.	municipales, estatales y federales, por lo que no resultan aplicables.

Tabla III. 12. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica del POEMRPN.

Criterio	Vinculación
Agua	
CA02: Las obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa (muelles de todo tipo, escolleras, espigones o diques) deberán demostrar que no modifican los patrones de corrientes y el transporte de sedimentos del cuerpo de agua costero.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con obras y/o actividades portuarias y de protección de la costa, por lo que no resultan aplicables.
CA04: La extracción de agregados pétreos no deberá reducir la recarga ni la calidad del agua de acuíferos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con actividades de extracción de agregados pétreos, por lo que no resultan aplicables.
CA05: La construcción de estructuras de protección (muros, espigones, rompeolas) sólo se permite en los casos en que se encuentre en riesgo la seguridad de la población o de infraestructura de interés público. En caso de que su construcción sea autorizada, el tipo, diseño y orientación de la estructura deberá considerar los procesos hidrodinámicos costeros, a fin de mantener el balance sedimentario y el transporte litoral y evitar impactos negativos en la línea de costa. Se deberán utilizar, preferentemente, estructuras paralelas a la playa, separadas de la costa y sumergidas, que permitan la sedimentación de arena, sin interrumpir su flujo. Asimismo, se deberá contar con un programa de mantenimiento que incluya el trasvase periódico de sedimentos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con construcción de estructuras de protección, por lo que no resultan aplicables.
CA08: La instalación y operación de plantas desalinizadoras deberá evitar la generación de desequilibrios ecológicos sobre acuíferos y ecosistemas costeros y marinos, especialmente, cuando: • la descarga de salmueras y la disposición de las sustancias tóxicas utilizadas en el mantenimiento de la desalinizadora altere las características fisicoquímicas del agua, y afecte irreversiblemente la integridad de ecosistemas marinos y costeros; • la operación de la planta genere emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes atmosféricos	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con construcción de plantas desalinizadoras, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
superiores a lo establecido en la normatividad en la materia; • la toma de agua salada del mar afecte a las comunidades de ecosistemas sensibles; • la toma de agua salobre de fuentes subterráneas y la descarga de agua de rechazo provoque o incremente la salinización de los acuíferos costeros. La toma de agua deberá ubicarse en zonas alejadas de la costa y profundas, en las cuales se encuentre una menor cantidad de organismos, así como mejores condiciones de calidad del agua, que permitan minimizar el tratamiento químico requerido en el proceso de desalinización, purificación y potabilización del agua. Asimismo, para reducir la colisión y el arrastre de organismos, se debe considerar el diámetro de la tubería, el uso de mallas de diferente tamaño y la reducción de la velocidad de la toma.	
CA09: Los proyectos de instalación de plantas desalinizadoras deberán realizar los siguientes estudios a escala regional, con base en los cuales se analicen las alternativas para la ubicación e infraestructura más adecuada y se establezcan las medidas de mitigación para evitar o reducir los efectos adversos sobre los ecosistemas costeros y marinos: • Análisis de conflictos con otros sectores por: (1) la emisión de ruido y de contaminantes atmosféricos; (2) la alteración de la calidad paisajística de la zona costera; y (3) la posible alteración de ecosistemas frágiles. • La identificación de zonas de riesgo. • Por inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sismos y otros fenómenos naturales, así como por los efectos del cambio climático. • Caracterización de las condiciones oceanográficas del sitio de toma y de descarga: corrientes (incluyendo las posibles formaciones de termoclinas), mareas, oleaje, fisiografía, batimetría, morfología costera y profunda, circulación de agua y tasa de recambio. • Caracterización fisicoquímica del agua del sitio de toma y de descarga: conductividad, pH, alcalinidad, temperatura, salinidad, oxígeno, transparencia, perfiles de densidad, tensión superficial y solubilidad de nitrógeno. • Caracterización de la columna de agua y sedimentos del sitio de toma y de descarga, considerando la productividad primaria y la materia orgánica. • Caracterización de la flora y fauna bentónica del sitio de descarga, incluyendo la identificación de especies sensibles al cambio de salinidad y de temperatura, así como la presencia de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010. • Simulación dinámica de la dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas. • Análisis del impacto potencial acumulativo en caso de que se encuentren otras plantas desalinizadoras ya establecidas en el área de influencia. Los estudios deberán contemplar las posibles variaciones estacionales, por lo que se deberán analizar las condiciones a lo largo del año.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con construcción de plantas desalinizadoras, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
CA10: La plantas desalinizadoras deberán instalarse fuera de zonas de riesgo y no podrán realizar el vertimiento de sus residuos en: • Zonas de aguas poco profundas y con poco recambio de agua, como lagunas costeras, planicies (de arena o fangosas), playas rocosas de baja energía, bahías superficiales de baja energía, pequeñas caletas y bahías, esteros y deltas de ríos, bocas y barras. • Sitios donde se encuentren comunidades de pastos marinos, mantos de cianobacterias, algas marinas, manglares y corales de ambientes rocosos. • Áreas Naturales Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Marina que se catalogaron como muy importantes y de extrema importancia. • Áreas con tránsito marítimo intenso.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con construcción de plantas desalinizadoras, por lo que no resultan aplicables.
CA11: En la etapa de operación de las plantas desalinizadoras se deberá llevar a cabo un programa de monitoreo tanto de la calidad de la descarga, como de sus efectos en ambientes costeros y marinos. El programa deberá incluir la medición de: • Las condiciones fisicoquímicas del agua en el medio receptor y la caracterización de la pluma hipersalina. • Las condiciones fisicoquímicas del sedimento. • El estado de salud de los ecosistemas costeros y marinos, analizando posibles cambios a nivel estructural y funcional, tanto en individuos como en poblaciones. Se recomienda el uso de bioindicadores. Con base en los resultados, se definirá si se requieren ajustes en el proceso de desalinización o en las instalaciones o, en su caso, la interrupción temporal o permanente de la operación.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con construcción de plantas desalinizadoras, por lo que no resultan aplicables.
CA13: La extracción de minerales metálicos no deberá reducir la disponibilidad ni la calidad del agua, en los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con extracción de minerales metálicos, por lo que no resultan aplicables.
Biodiversidad	
CB01: No se permite la construcción de infraestructura temporal o permanente cuando se afecte la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras asociados a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), en particular: (1) dunas incipientes o embrionarias, (2) dunas en deltas de ríos, estuarios, islas de barrera y cabos; y (3) dunas con alto valor ecológico.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la construcción de infraestructura temporal o permanente en ZOFEMAT, por lo que no resultan aplicables.
CB02: En la Zona Federal Marítimo Terrestre(ZOFEMAT) y en el territorio colindante, donde existan dunas primarias y secundarias de material no consolidado, sólo deberá construirse infraestructura piloteada y de material degradable (p.e. casas tipo palafito o andadores). Toda infraestructura de este tipo se deberá ubicar detrás de la cara posterior del primer cordón, evitando la invasión de la corona o cresta. El piloteado deberá ser superficial y no cimentado. Se recomienda que el desplante de la infraestructura tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna, con el fin de permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la construcción de infraestructura temporal o permanente en ZOFEMAT, por lo que no resultan aplicables.

Criterio	Vinculación
CB03: Las obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras no deberán alterar, directa o indirectamente, la integridad funcional de los hábitats de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras, por lo que no resultan aplicables.
CB04: Las tuberías de obras de toma y descarga que atraviesen un sistema de dunas costeras deberán enterrarse y ubicar la toma o descarga hasta la profundidad de cierre1 en la parte marina. Las zonas adyacentes a las tuberías enterradas deberán restaurarse con vegetación nativa para estabilizar las dunas.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras, por lo que no resultan aplicables.
CB05: Las obras y/o actividades deberán mantener el transporte de sedimento en el sistema playa-dunas costeras, así como la cobertura de vegetación nativa que forme dunas, que las colonice y que mantenga la dinámica natural de todo el sistema.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la obras y actividades en el sistema playa-dunas costeras, por lo que no resultan aplicables.
CB06: La extracción de arena del sistema playa-dunas costeras sólo se deberá permitir en aquellos casos donde el balance sedimentario neto anual sea positivo. Asimismo, la extracción debería hacerse fuera de playas con valor ecológico o recreativo.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la extracción de arena del sistema playa-dunas costeras, por lo que no resultan aplicables.
CB07: El tránsito vehicular y peatonal no deberá modificar la dinámica del sistema playa-dunas costeras de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), considerándose también los posibles efectos a distancia.	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con tránsito vehicular y peatonal del sistema playa-dunas costeras y ZOFEMAT, por lo que no resultan aplicables.
CB08: Se prohíbe la disposición de materiales de desecho de dragados cuando se afecte la integridad funcional del sistema playa-dunas costeras en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).	Conforme a lo estipulado con el criterio establecido, se desprende que el **Proyecto** no se relaciona con la disposición de materiales de desecho de dragados, por lo que no resultan aplicables.
Conflictos	
CC04: Las obras y/o actividades que requieran el abastecimiento de agua subterránea deberán demostrar que no afectan la disponibilidad y calidad de los acuíferos que mantienen la integridad funcional de los ecosistemas costeros y marinos.	En relación con el presente sector y como se mencionó, los requerimientos de agua para el **Proyecto** son mínimos y serán suministrados mediante terceros autorizados por las autoridades competentes, por lo que el Proyecto por ningún motivo extraerá agua de cuerpos de agua superficial y subterránea.
Suelo	
CS02: Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos generados por las actividades agrícolas.	En congruencia con esta estrategia, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.

Criterio	Vinculación
	• Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.

Criterio	Vinculación
	M9: Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
CS05: Las obras y/o actividades deberán demostrar que no afectan la integridad funcional del matorral costero, en especial del matorral rosetófilo costero y/o del matorral sarcop-crasicaule.	En congruencia con este criterio, el **Proyecto** presenta la MIA-R para su evaluación correspondiente, en la cual manifiesta que no realizará remoción de vegetación forestal presente en la huella total del mismo, manteniendo las superficies de vegetación forestal en su estatus de conservación actual. En este sentido no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
CS06: Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos urbanos. **CS07**: Se deberá prevenir la contaminación de los ecosistemas costeros y marinos por residuos sólidos y líquidos de actividades portuarias.	En congruencia con esta estrategia, el **Proyecto** contempla la implementación de medidas de prevención, mitigación, compensación y acciones específicas en materia de manejo integral de residuos, tales como: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados. **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Por las noches, se prevé colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la

Criterio	Vinculación
	elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

Conclusión

De la revisión la política, usos, lineamiento y criterios aplicables en las **UGAs** en que incide el **Proyecto** se identifica que no existe alguna restricción para su realización a la luz de este Programa de Ordenamiento Ecológico.

III.2. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

III.2.1. Decretos Áreas Naturales Protegidas.

En términos del artículo 44 de la **LGEEPA** las Áreas Naturales Protegida (**ANP**) son:

> *Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano,* ***o que sus ecosistemas y funciones integrales*** *requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables.*
>
> *Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que,*

de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.

En este caso el **Proyecto** NO se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura y en la tabla siguiente se muestran las distancias con relación a las ANP´s más cercanas.

Figura III. 5. Ubicación del proyecto con relación a las ANP.

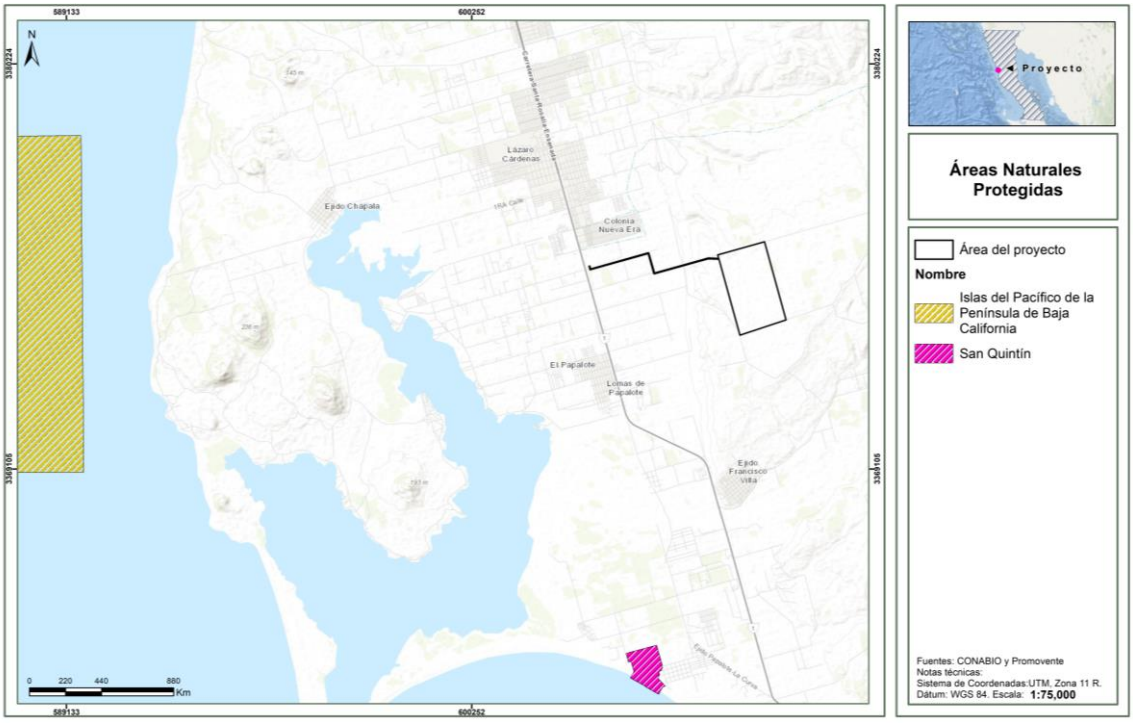


Tabla III. 13. Cercania al proyecto de las ANP's.

ANP	Competencia	Nombre	Distancia al proyecto
1	Federal	San Quintín	8.84 km
2	Estatal	Abelardo Rodríguez Luján el Molinito	505.77 km

III.2.2. Otros instrumentos de planeación para la conservación ecológica.

Las Regiones Prioritarias ("**RP**") (Terrestres, Hidrológicas y Marinas, así como las Áreas de Conservación de las Aves) definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ("**CONABIO**"), no constituyen ANP en los términos establecidos en la LGEEPA y por lo tanto no forman parte del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por otra parte, no se encuentran contempladas en algún ordenamiento jurídico como instrumentos normativos que impongan modalidades al uso del suelo para su conservación. En tal sentido, no constituyen actos de autoridad emanados de un ordenamiento jurídico que obliguen al particular a cumplir con la descripción realizada en las fichas técnicas correspondientes y por tal motivo no son vinculantes para los gobernados.

En términos de información disponible en el sitio web de la CONABIO:

> *[…] la regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.*

Así, las regiones prioritarias funcionan más como una herramienta para la planeación ambiental a cargo de la administración pública, que un instrumento jurídico de cumplimiento obligatorio para los particulares. Constituyendo un marco de referencia fundamental que la mayoría de las veces son tomados como base, para orientar el establecimiento a través de ordenamientos jurídicos específicos, de sitios que dado sus características requieren ser preservados y restaurados, siguiendo para tal efecto procedimientos administrativos en los que de manera prioritaria se prevé la participación ciudadana y que finalmente concluyen en actos de autoridad como lo son Decretos de ANP.

No obstante, dado que son instrumentos orientativos, se tomaron como base para la elaboración del presente estudio con el objeto de identificar aquellas RP en las que podría haber cierta interacción y, en su caso, reforzar las medidas de prevención, mitigación y compensación que aseguren la minimización de los impactos ambientales que se ocasionen por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En tal sentido, la incidencia del **Proyecto** se analiza en los siguientes apartados.

III.2.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias.

El Proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe al Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

En el país se identifican 152 RTP para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515,558 km^2 y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Más del 95% de la superficie de las ANP decretadas está correlacionada espacialmente con las **RTP**.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, incide en la **RTP "San Telmo – San Quintín"**, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura III. 6. Ubicación del proyecto con las RTP.



Tabla III. 14. Vinculación del proyecto con la RTP San Telmo – San Quintín.

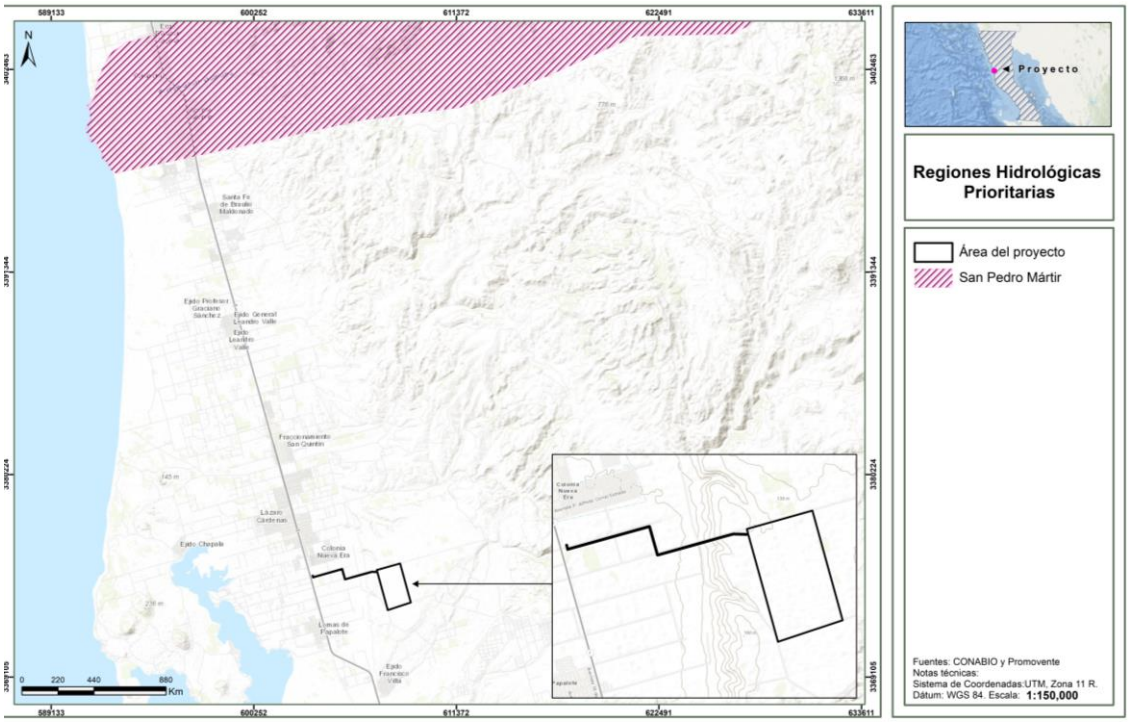
Características	Vinculación
Problemática ambiental. Hay un acelerado desarrollo portuario y urbano. Para la bahía de San Quintín, hay un interés fuerte por realizar desarrollos con fines habitacionales para jubilados extranjeros, sobre todo en la barra oeste de la bahía. La población humana alrededor de la bahía se está incrementando con la consecuente pérdida de hábitat.	El **Proyecto** con relación a la problemática presente de la pérdida de hábitat, en su diseño estableció criterios de menor impacto ambiental en la ubicación del mismo, al seleccionar terrenos agrícolas que actualmente se encuentran modificados por las actividades agrícolas, por lo que su impacto en el hábitat es casi nulo.

III.2.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En el país se identifican 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, no incide en alguna RHP, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura y su RHP más cercana es de 23.91 kilómetros denominada San Pedro Martír en la Región Noroeste.

Figura III. 7. Ubicación del proyecto con las RHP.

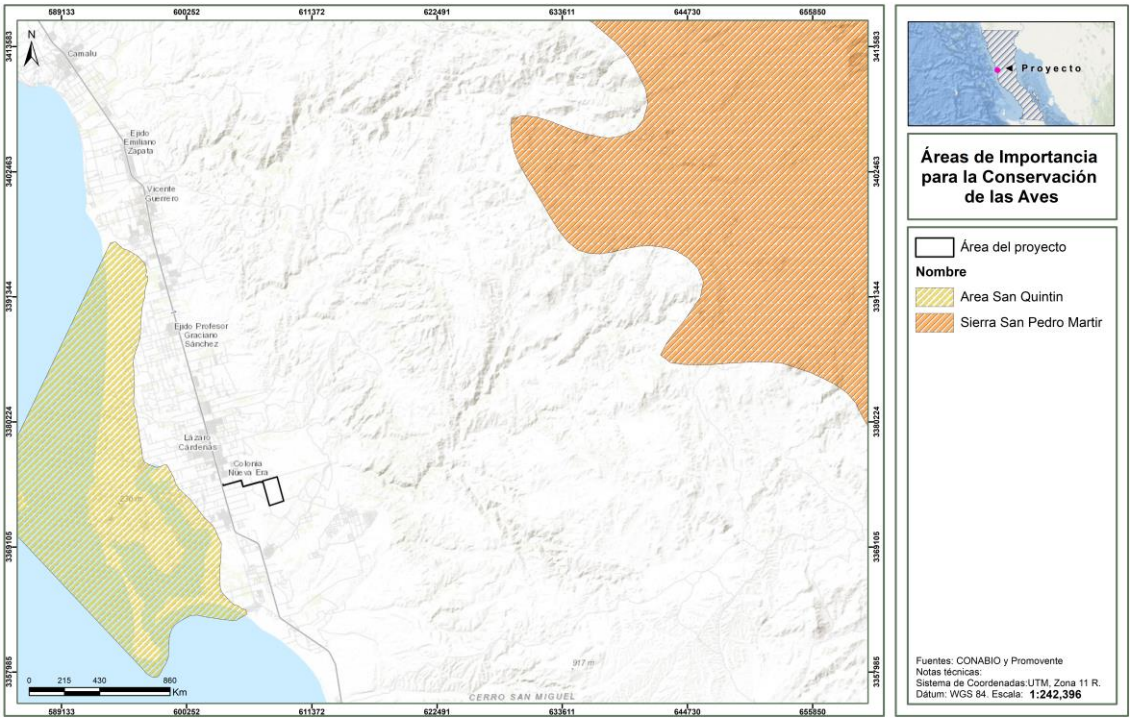


III.2.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

La **CONABIO** tiene registradas 230 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (**AICAS**), las que se clasifican en 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, no incide en alguna AICA, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura y su AICA más cercana esta a 33.47 kilómetros denominada San Pedro Martír de la Región Noroeste, y a 3.20 kms de Área San Quintin:

Figura III. 8. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS.



III.2.2.4. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

Las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (**ADVC**) son sitios que ayudan a preservar la biodiversidad y el equilibrio ecológico en nuestro país, además de favorecer la participación de la sociedad.

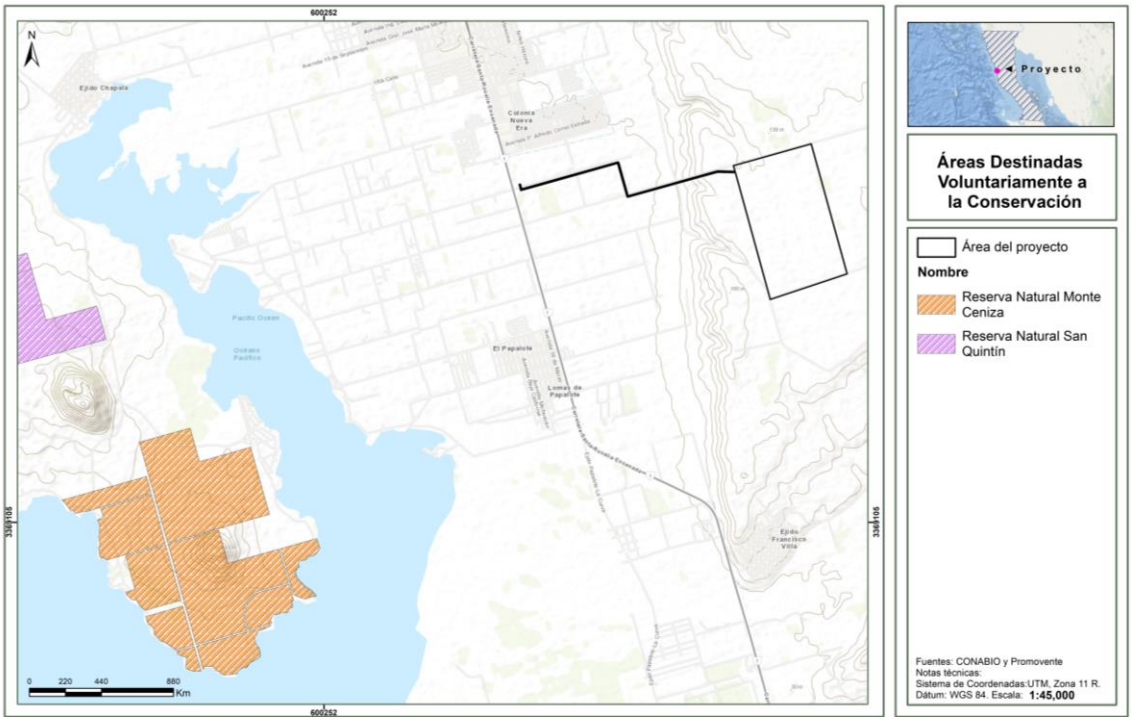
Estas Áreas Naturales Protegidas (**ANP**) son destinadas voluntariamente por el propietario del predio, que puede ser una persona física, moral, privada, pueblos y comunidades indígenas o una organización social.

Algunos de los beneficios para los propietarios de las **ADVC**, son: uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, blindaje ante obras públicas (exploración y explotación minera y de hidrocarburos), certificación nacional y posibles alianzas con organizaciones civiles, gubernamentales o académicas.

La importancia de las **ADVC** radica en sus beneficios medioambientales, entre los cuales están: mitigación del cambio climático, regulación del clima, mejora en la calidad del aire, mejora en la calidad del agua, protección de la dinámica de los ecosistemas, conservación de especies de flora y fauna.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, no incide en alguna **ADVC**, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura y su AICA más cercana está a 6.16 kilómetros denominada Reserva Natural Monte Ceniza.

Figura III. 9. Ubicación del proyecto con las ADVC.



III.2.2.5. Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR)

Los **SPR** representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar en el largo plazo la persistencia de la biodiversidad que albergan, así como las funciones ecológicas que los mantienen y los bienes y servicios ecosistémicos que proveen, además de contribuir a **incrementar la conectividad ecológica** y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables ante diversos factores del cambio global (Tobón *et al.* 2016, 2017).

Los **SPR** se definieron con base en los valores más altos del índice, considerando un umbral de 15% de la superficie terrestre de México, con base en la Meta 15 de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Se establecieron tres categorías de prioridad; cada una cubre 5% de la superficie del país. Dos terceras partes de los sitios se localizan en vegetación secundaria, el resto se ubica en tierras dedicadas principalmente a la agricultura, cuya restauración activa o pasiva, por medio de la regeneración natural, ayudaría a fortalecer y complementar los esfuerzos de conservación. En otras zonas degradadas también es importante impulsar la reconversión productiva para mantener o incluso incrementar la provisión de los beneficios de la naturaleza.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, no incide en alguna **SPR**, tal y como se puede, el más cercano se encuentra 0.62 kilómetros con prioridad alta (Cov D: 3318).

Figura III. 10. Ubicación del proyecto con los SPR.



III.2.2.6. Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)

Los Sitios Prioritarios Terrestres de México fueron identificados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y son lugares que enfrentan una alta amenaza a la biodiversidad debido a los altos índices de deforestación y degradación ambiental.

La CONABIO ha definido 2 414 sitios prioritarios terrestres; de ellos 176 son considerados de prioridad extrema, y se encuentran distribuidos de forma homogénea en todo el territorio nacional; 1 145 de alta prioridad que se localizan hacia el norte de la península de Baja California, Baja California Sur, Chiapas, Oaxaca y los estados del centro-norte y 1 093 clasificados como de prioridad media.

En el caso concreto del **Proyecto** que nos ocupa, incide en alguna **SPT**, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura y su **SPT** con prioridad alta.

Figura III. 11. Ubicación del proyecto con SPT.



En este sentido para mantener el grado de conservación y conectividad, se establecieron medidas de prevención, mitigación y compensación para la flora, fauna y manejo y conservación de suelos tales como:

M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.

M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles.

M3: Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.

M4: Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en:

- Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.
- Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.

- El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.
- Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.

M5: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.

M6: Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles.

La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final.

M7: Medida de urgente aplicación en materia de residuos.

- Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo.
- Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.
- Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

M8: Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.

M9: Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

M10: Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera.

M11: Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos.

M12: El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.

M13: Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.

M14: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este.

M15: Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.

M16: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.

M17: Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.

M18: Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI”.

M19: El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).

M20: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.

M21: En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.

M22: Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.

- Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo.
- En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios:

  Disuasores de posada o guardapercha.

  Disuasores de nidificación.

  Colocación de plataformas de anidación.
- Colocación de crucetas y aisladores.

M23: Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**.

M24: Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas.

M25: Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[5], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.

M26: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.

M27: Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.

Considerando la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas, se garantiza la continuidad funcional de este SPT, por lo que se cumple correctamente con el propósito de conservación de este tipo de sitios.

III.2.2.7. Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs)

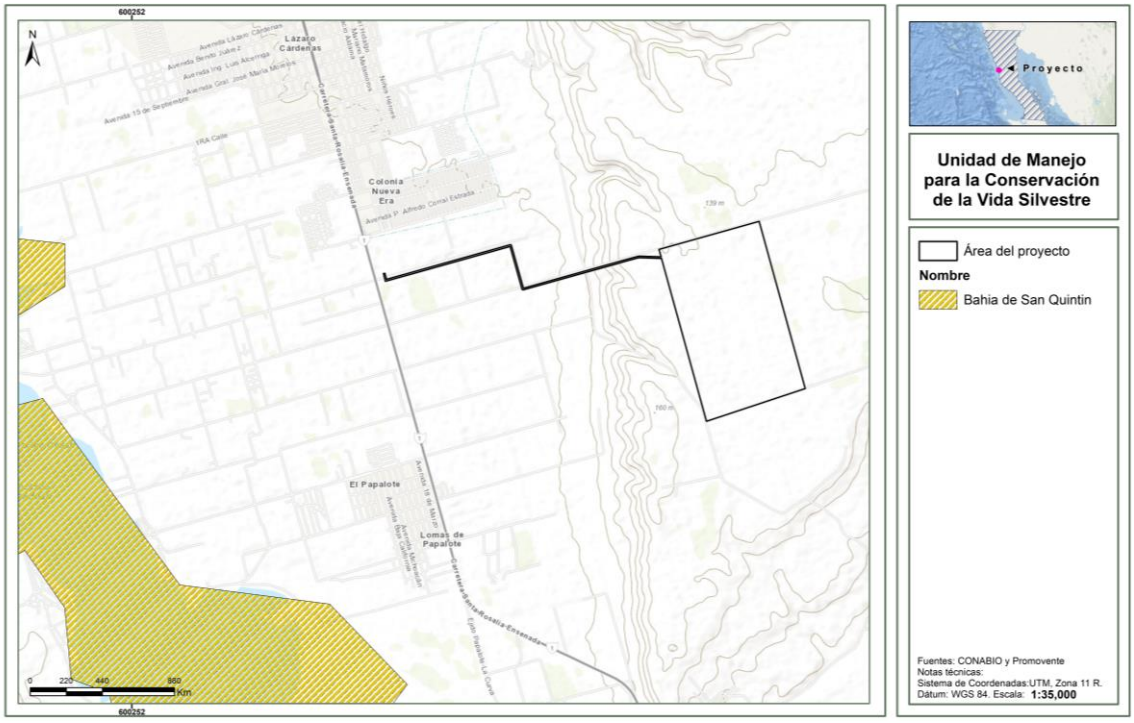
Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre que surgen como una alternativa para el desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre en México (UMA), están divididas en dos categorías de manejo de las especies y sus hábitats: 1) extensiva, la cual es en vida libre, y 2) intensiva ,cuyo aprovechamiento se realiza con especies en cautiverio.

En su mayoría, las UMA se extienden en la región norte del país, siendo los estados de Chihuahua, Sonora y Coahuila los de mayor superficie con una superficie aproximada de 314,381 ha durante el año 2015, seguidos por los estados Sinaloa, Zacatecas y Michoacán.

El **Proyecto** no incide en ninguna UMA, la más cercana se encuentra 8.84 kilómetros denominada **"Bahía de San Quintín"**, tal como se muestra en la figura siguiente.

5 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Figura III. 12. Ubicación del proyecto con relación a las UMA's.



III.2.2.8. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP)

Con el propósito de brindar un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad, a una escala más fina, se identificaron los **sitios de atención prioritaria (SAP)** en el marco de promover también acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable (Conabio 2012, Sarukhán *et al.* 2017).

Los **SAP** se diseñaron considerando los **sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de ambientes terrestres**, **acuáticos epicontinentales y costeros**, la **representatividad ecorregional** y otras variables para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con una elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las áreas protegidas.

Se determinaron tres categorías de prioridad que permiten distinguir entre los SAP de **prioridad extrema, alta y media** que representan 12%, 24% y 36%, respectivamente de la superficie continental de México.

El **Proyecto** no incide sobre ninguna **SAP** la más cercanas se encuentra a 2.47 kilómetros con prioridad media (Cov ID: 3318).

Figura III. 13. Ubicación del proyecto con relación ala SAP.



III.2.2.9. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

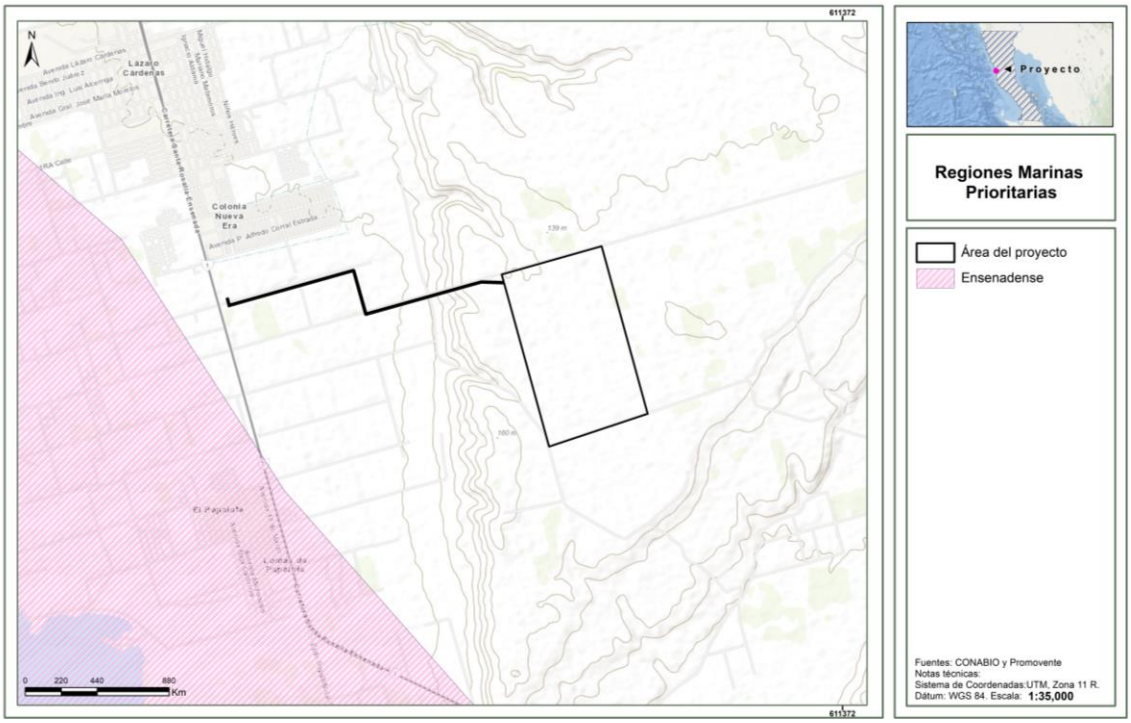
Para la delimitación de las RMP se contó con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (Packard), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF).

Los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina identificados en 2007, también con base en talleres de expertos, representan una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios costeros y oceánicos prioritarios en comparación con las RMP. Lo anterior fue el resultado de un mayor conocimiento científico de los ecosistemas marinos, en particular de los ecosistemas bentónicos de mar profundo (véase Koleff et al.2009).

Por primera vez se identificaron y documentaron **29 sitios de mar profundo** que prácticamente no contaban con decretos de protección, hasta el 2010 cuando fueron decretadas dos nuevas áreas protegidas que cubren en su totalidad los sitios prioritarios marinos: Ventilas hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y La Dorsal del Pacífico Oriental.

El **Proyecto** no incide sobre ninguna **RMP** la más cercanas se encuentra a 0.74 kilómetros denominada Provincia Californiana región Ensenadense.

Figura III. 14. Ubicación del proyecto con respecto a las RMP.



III.2.2.10. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAE)

Los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales son espacios acuáticos que se consideran importantes para la conservación de la biodiversidad. Estos sitios se identifican para orientar los esfuerzos de conservación y manejo sustentable de los ecosistemas.

Características

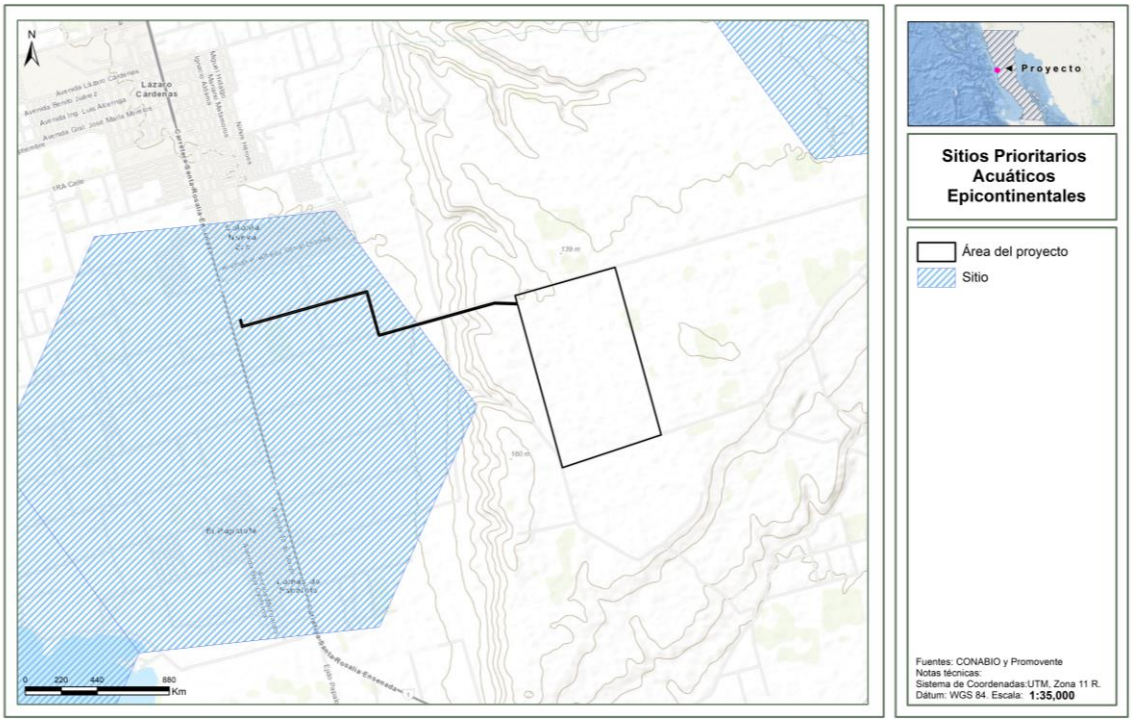
- Se consideran siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores.
- Se clasifican en tres niveles de prioridad: extrema, alta y media.
- Se consideran los cuerpos acuáticos de lagos, presas, ríos y arroyos.

Importancia

- Son de gran importancia para la vida silvestre, la biodiversidad y el ecoturismo.
- Son una herramienta útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable de los ecosistemas.

El **Proyecto** incide sobre el **SPAE** con prioridad alta (Cov ID: 114), tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura III. 15. Ubicación del proyecto con relación a SPAE.



En este sentido para mantener el grado de conservación y conectividad, se establecieron medidas de prevención, mitigación y compensación para la flora, fauna y manejo y conservación de suelos tales como:

M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.

M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles.

M3: Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.

M4: Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en:

- Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.
- Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.

- El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles.
- Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.

M5: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.

M6: Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles.

La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final.

M7: Medida de urgente aplicación en materia de residuos.

- Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo.
- Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.
- Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

M8: Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.

M9: Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

M10: Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías, con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera.

M11: Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos.

M12: El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.

M13: Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.

M14: Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos que se encuentren dentro del **Proyecto** o próximos a este.

M15: Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.

M16: Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.

M17: Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja), una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.

M18: Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del **Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación y la vegetación forestal sin remoción del DDv de la LI”.

M19: El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).

M20: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.

M21: En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.

M22: Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.

- Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo.
- En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios:

  Disuasores de posada o guardapercha.

  Disuasores de nidificación.

  Colocación de plataformas de anidación.
- Colocación de crucetas y aisladores.

M23: Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**.

M24: Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas.

M25: Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[6], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.

M26: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.

M27: Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del **Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.

En virtud de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación antes descritas, se garantiuza la continuidad funcional de este **SPAE,** por lo que el Proyecto cumple con el propósito de conservación de este tipo de sitios.

III.3. Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

Son los instrumentos de Planeación y Ordenamiento del Desarrollo Urbano, que en su conjunto determinan la política, estrategia y acciones a implementar en el territorio, de acuerdo con su jerarquía y circunscripción territorial. Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano, son los instrumentos que contienen las disposiciones jurídicas para planear y regular el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio municipal. Tienen como objeto, establecer las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano del territorio municipal, mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo, así como las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento en los centros de población. Los planes municipales de desarrollo urbano deben ser congruentes con las políticas, estrategias y objetivos previstos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano y, en su caso, con los del Plan Regional de Desarrollo Urbano que corresponda.

III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Quintín Baja California (PDUSQ).

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Quintín (**PDUSQ**), fue publicado el 14 de junio de 2024 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Baja California, Tomo CXXXI, número 31.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Quintín, constituye el instrumento de planeación y regulación del ordenamiento territorial municipal más importante para que el nuevo municipio pueda

6 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

impulsar su desarrollo urbano y económico en sustentabilidad, establecer líneas generales para su gestión, así como normar su ocupación territorial.

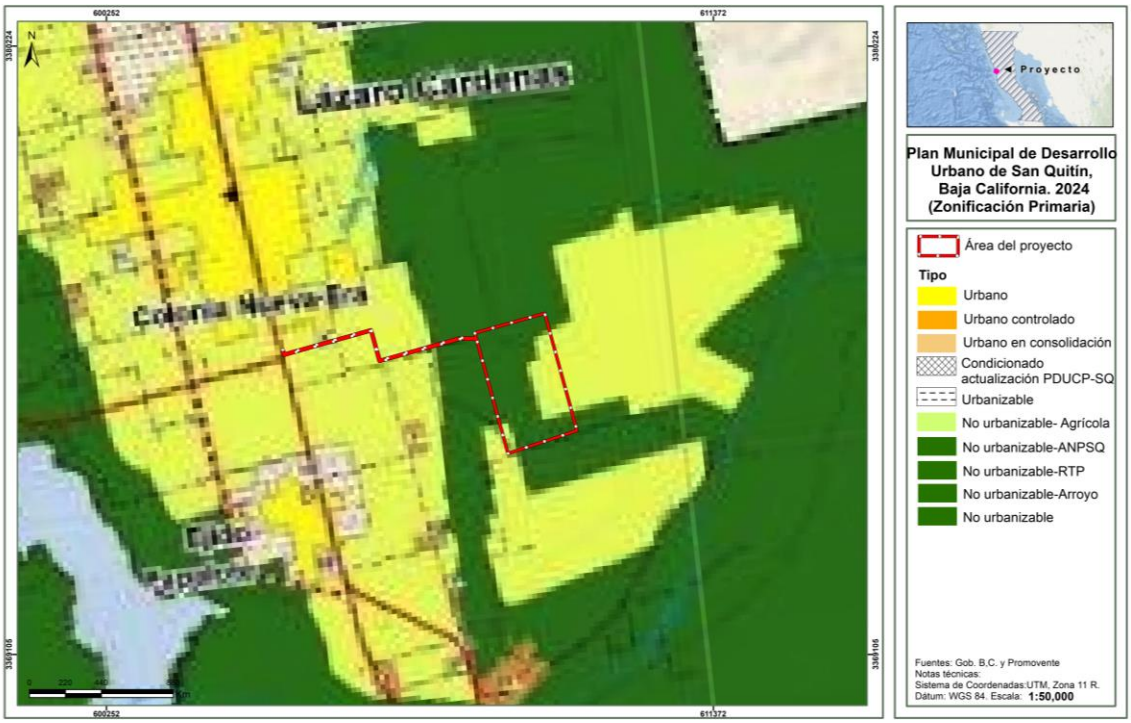
Los objetivos generales que busca atender el plan son:

1. Identificar las necesidades de las distintas comunidades que se encuentran en el territorio municipal considerando sus particularidades y sus potenciales.
2. Consolidar territorialmente los potenciales económicos que hoy en día son una realidad en el municipio, determinando acciones para que la actividad productiva sea congruente con las condiciones medioambientales de la región y la regulación de las áreas naturales protegidas.
3. Establecer las bases para el ordenamiento territorial del municipio y las disposiciones generales para la identificación de los centros de población y su regulación para el crecimiento urbano atendiendo a la disponibilidad de los recursos con que cuenta el territorio, especialmente agua y saneamiento.
4. Definir instrumentos útiles para que la nueva administración municipal desarrolle herramientas de gestión apropiadas para impulsar el ordenamiento y el bienestar en el territorio.

Se usaron como base las políticas ambientales definidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC, 2014), debido a que es el instrumento que establece los lineamientos y estrategias que deben de ser considerados en la elaboración de los diversos Planes y Programas de ordenamiento territorial y urbano de nivel estatal y municipal. También es el eje rector para las autorizaciones en materia de impacto ambiental, en la fundación de nuevos centros de población, el aprovechamiento de recursos naturales, la creación de Áreas Naturales Protegidas, en la regulación de zonas agrícolas o pecuarias, así como en los cambios de uso de suelo fuera de los centros de población.

Con respecto a los usos de suelo, se sobrepusieron aquellos propuestos en las diferentes Unidades de Gestión Territorial definidas en el PEDU (2009-2014), con las políticas ambientales propuestas para cada Sub-Unidad de Gestión Ambiental del POEBC (2014) mismos que fueron resumidos en la Tabla de Políticas ambientales y Usos de suelo Potenciales. A partir de ello, se generaron los mapas de Usos de suelo Potenciales y de Políticas Ambientales y Usos de Suelo Potenciales. El **Proyecto** se localiza parcialmente en zona **No Urbanizable** (**NU**) y parciamente en zona **Urbana (Urb)**, de acuerdo con el mapa de zonificación primaria. Esta clasificación aplica tanto al sitio principal del Proyecto como a la trayectoria de la línea de interconexión, dentro de la subregión San Quintín A o B, como se muestra en la figura siguiente.

Figura III. 16. Ubicación del proyecto en la zonificación primaria del PDUSQ.



Urbanizable: Son las reservas territoriales inmediatas a las zonas urbanizadas destinadas a recibir su futuro crecimiento. Su área se estima con base a las proyecciones de población de cada localidad.

No Urbanizable. Son zonas que por sus características naturales o por sus usos actuales no deben de ser urbanizadas ya que presentarían una condición de riesgo para la población, dañarían ecosistemas sensibles o inhibirían importantes actividades económicas. Están definidas por cauces de arroyos (No Urbanizable - Arroyo), la Región Terrestre Prioritaria San Telmo-San Quintín (No Urbanizable - RTP), el Área Natural Protegida San Quintín (No Urbanizable ANPSQ), y las parcelas agrícolas incluyendo las grandes superficies de invernadero (No Urbanizable - Agrícola). El territorio que queda después de definir todos los usos anteriores queda como No Urbanizable para evitar el crecimiento disperso y difuso de las zonas urbanizadas actuales.

El uso propuesto para el **Proyecto**, de conformidad al **PDUSQ**, corresponde al uso de suelo para **infraestructura**, específicamente:

> *"Plantas, estaciones y subestaciones eléctricas: Usos que se dedican a la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica"*.
>
> De acuerdo con la matriz de compatibilidad de usos potenciales por subregión, el Proyecto se considera **compatible condicionado**, sujeto a la condicionante **C4**, cuya descripción es la siguiente: *"Previo estudio técnico que evalúe y justifique el proyecto"*, tal como se muestra en la tabla siguiente.

Por último, el **PDUSQ** establece que, además de cumplir con las leyes, normas y reglamentos aplicables en los ámbitos federal, estatal y local, así como con la matriz de compatibilidad, sus

condicionantes y las definiciones de usos propuestos, la viabilidad de cualquier proyecto en el municipio de San Quintín deberá evaluarse con base en los siguientes criterios normativos.

Tabla III. 15. Criterios normativos del PDUSQ aplicables al proyecto.

Criterio	Vinculación del proyecto
CR-18. Evaluación de impacto ambiental. De conformidad con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, art.28, requieren evaluación de impacto ambiental por la SEMARNAT, las siguientes actividades: • Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos. • Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y **eléctrica**. • [..]	El **Proyecto**, pretende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de un Parque Fotovoltaico para la generación de energía a través del aprovechamiento del recurso solar, así como la infraestructura necesaria para su abastecimiento a través de la subestación eléctrica y línea de interconexión. En este sentido, la presentación de esta **MIA-R** representa el cumplimiento del **Proyecto** con lo dispuesto por la fracción II de este criterio ante la SEMARNAT. Por lo que, una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la **SEMARNAT**, se procederá a obtener los permisos de uso de suelo para el proyecto ante el municipio de San Quintín.

Tabla III. 16. Matriz de compatibilidad de usos potenciales de suelo del PDUSQ.

Plan Municipal de Desarrollo Urbano
San Quintín, Baja California

	SUBREGIÓN	SAN QUINTÍN A				SAN QUINTÍN B				
	ZONIFICACIÓN	U	Ucons	Urb	NU	U	Ucons	Ucont	Urb	NU
	POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable				Aprovechamiento sustentable				
	USO POTENCIAL	Agrícola urbano				Agrícola urbano				
Habitacional	Ecoturistica	O	O	O	X	X	O	X	X	X
	Campestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	De playa	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Unifamiliar	O	O	O	X	X	O	O	X	X
	Multifamiliar	O	X	O	X	X	X	X	X	X
Actividades terciarias (Comercio y Servicios)	Comercio y servicios locales	O	O	O	X	X	O	O	X	X
	Comercio y servicios intermedios	O	X	O	X	C1	X	X	C1	C1
	Comercio y servicios regionales	O	X	O	X	C1	X	X	C1	C1
Actividades secundarias (Industria)	Microindustria	C2	X	C3	X	X	X	X	X	X
	Bajo riesgo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Riesgo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Alto riesgo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades primarias	Extracción de minerales	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Agricultura	X	X	X	X	X	X	X	X	O
	Ganadería	X	X	X	X	X	X	X	X	O
	Silvicultura	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Servicios de apoyo a la agricultura, ganadería y silvicultura	X	X	X	C1	X	X	X	X	O
	Pesca	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Equipamiento	Servicios Financieros Especiales	O	X	O	O	X	X	X	X	X
	Administración Pública	O	X	O	O	X	X	X	X	X
	Servicios Urbanos Públicos y Concesionados	O	O	O	O	X	O	X	X	X
	Asistencia Social	O	O	O	O	X	O	O	X	X
	Salud	O	O	O	O	X	O	O	X	X
	Cultura y Recreación	O	O	O	O	X	O	X	X	X
	Deporte	O	O	O	O	X	O	O	X	X
	Educación	O	O	O	O	X	O	X	X	X
	Comunicaciones	O	X	O	O	X	X	X	X	C1
	Transporte	O	O	O	O	X	O	X	X	C1
	Abasto	O	X	O	O	X	X	X	X	X
Infraestructura	Gasolinera	O	X	O	X	X	X	X	X	X
	Centro y/o almacén de hidrocarburos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Planta de tratamiento de aguas negras	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4
	Capatación y distribución del agua	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4
	Aeropista (aeropuertos, aeródromos o helipuertos)	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4
	Telecomunicaciones (telefonía, televisión, internet, radio)	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4
	Puerto	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Relleno sanitario	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4
	Plantas, estaciones y subestaciones eléctricas	C4	X	C4	C4	C4	X	X	C4	C4

Conclusión

En relación con la zonificación primaria del área donde se ubicará el Proyecto, y con base en los usos de suelo potenciales establecidos en el PDUSQ —clasificados como Agrícola–Urbano con una política ambiental de aprovechamiento sustentable—, el Proyecto se encuentra dentro de zonas definidas como Urbanizable y No Urbanizable. De acuerdo con la definición propuesta para su uso como infraestructura, el Proyecto se considera **compatible condicionado (C4)**, lo cual implica la presentación de un **estudio técnico que evalúe y justifique su viabilidad**, y el cumplimiento del **criterio normativo de contar con la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT**. En este sentido, **no existen restricciones ni prohibiciones en el PDUSQ en cuanto a los usos y destinos del suelo que impidan el desarrollo del Proyecto, por lo que se considera viable conforme a este instrumento normativo**.

III.4. Convenios o tratados internacionales.

Los tratados internacionales, se definen como aquellos acuerdos celebrados entre dos o más países como entidades soberanas entre sí. Estos acuerdos, pueden abordar asuntos diplomáticos, económico, culturales, ambientales o en general cualquier disposición que resulte de interés de los Estados contratantes.

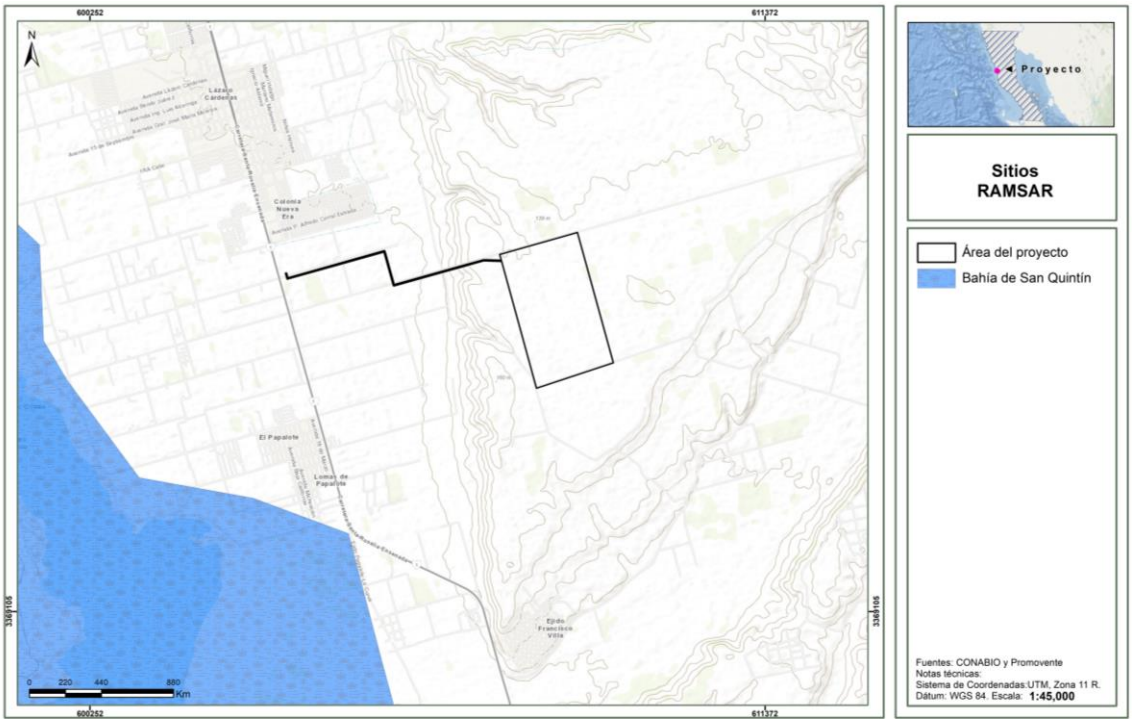
En México, éstos encuentran su fundamento en el artículo 76 fracción I, y el artículo 133 de la **CPEUM** donde se dispone que los tratados internacionales celebrados por el Presidente, que estén de acuerdo con la Constitución y que hayan sido aprobados por el Senado de la República, son Ley Suprema para efectos de aplicación dentro del territorio mexicano. En este sentido, en el presente apartado, se analizaron aquellos que tienen mayor relevancia en materia ambiental.

III.4.1. Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional **(RAMSAR)**, fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986, y tiene como uno de sus objetivos principales *el impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en la pérdida de humedales*, en virtud del *gran valor económico, cultural, científico y recreativo que representan.* En nuestro país, existen 142 sitios que cumplen los requisitos que señala la Convención, sumando un total de 8,620,240 hectáreas.

En este sentido, de la revisión que se realizó respecto de la ubicación del área del **Proyecto**, no fue identificado ninguna incidencia respecto a un sitio que cumpla con estas características, el sitio **RAMSAR** más cercano al **Proyecto** se encuentra a 3.64 kilómetros, denominado **"Bahía de San Quintín"**. Tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura III. 17. Ubicación del proyecto con relación a sitios Ramsar.



III.4.2. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre **(CITES)** busca *la conservación de las especies amenazadas sujetas al comercio internacional, así como al aprovechamiento sustentable y la conservación de la biodiversidad.* México se convirtió parte de este Tratado el 2 de julio de 1991.

En relación a este instrumento, se debe señalar que el **Proyecto** no contempla el aprovechamiento y/o comercio de fauna y flora silvestre. No obstante, lo anterior, existen algunas especies de aves y especies terrestres de lento desplazamiento sujetas a protección, por lo cual, para garantizar el cuidado de tales especies contará con medidas preventivas de mitigación y acciones específicas para su protección y conservación, tales como:

M20: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento.

M21: En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.

M22: Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.

- Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo.
- En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios:

  Disuasores de posada o guardapercha.

  Disuasores de nidificación.

  Colocación de plataformas de anidación.
- Colocación de crucetas y aisladores.

M23: Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**.

M24: Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas.

M25: Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[7], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.

III.4.3. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo el 7 junio 1989, adopta, el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes **(Convenio 169)**. Posteriormente el 24 de enero de 1991, México ratificó y promulgó ese Convenio. El Convenio 169, es un instrumento jurídico internacional vinculante que trata específicamente los derechos de los pueblos indígenas y tribales. El mismo, no define quiénes son los pueblos indígenas o tribales, sino que adopta un enfoque práctico proporcionando solamente criterios para describir los pueblos que pretende proteger. Es así, que el Convenio 169 establece que el término "pueblos indígenas" utiliza un sentido genérico para referirse a un grupo social y cultural distinto que posee las siguientes características en diversos grados:

1. La autodeterminación como miembros de un grupo de cultura indígena y el reconocimiento de su identidad por otros;
2. Apego colectivo geográficamente a distintos hábitats o territorios ancestrales en la zona del Proyecto y a los recursos naturales de estos hábitats y territorios;

7 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

3. Instituciones culturales, económicas, sociales o políticas consuetudinarias que son independientes de los de la sociedad en general o la cultura; o

4. Una lengua o dialecto distinto, a menudo diferente del idioma o idiomas oficiales del país o región en el que residen.

En ese sentido, existe un elemento poblacional perteneciente a un pueblo indígena, un territorio sobre el que se asienta, un determinado modo de organización o estructuración social en el que se identifican autoridades y un orden normativo de carácter consuetudinario. Asimismo, el Convenio 169 establece como obligación a los Estados firmantes garantizar la participación de los pueblos indígenas y el respeto a sus derechos, tal y como lo señala el Artículo 2° del Convenio, mismo que se transcribe para mayor referencia:

> *"Artículo 2*
>
> *[…]*
>
> *1. **Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.***
>
> *2. Esta acción deberá incluir medidas:*
>
> *a) Que aseguren a los miembros de dichos pueblos gozar, en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población;*
>
> *b) Que promuevan la plena efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de esos pueblos, respetando su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones;*
>
> *c) Que ayuden a los miembros de los pueblos interesados a eliminar las diferencias socioeconómicas que puedan existir entre los miembros indígenas y los demás miembros de la comunidad nacional, de una manera compatible con sus aspiraciones y formas de vida."*

Otro referente, es la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos **(CIDH)**, en la que se han establecido requisitos fundamentales para estimar que se trata de un sujeto de derecho a que se refiere el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, que son los siguientes:

1. Que exista un órgano de gobierno tradicional en donde se resuelvan las decisiones de especial trascendencia para el pueblo, organizado de acuerdo a sus prácticas milenarias.

2. La estrecha relación que hay entre grupo o pueblo indígena, de forma tal que esa vinculación ha permitido la generación del bien inmaterial llamado cultura dentro del cual se desarrolla la cosmovisión que tienen dichos grupos y que les define su identidad.

En palabras de la propia **CIDH**:

> *"212. En relación con lo anterior, la Corte ha reconocido que **"al desconocerse el derecho ancestral de las comunidades indígenas sobre sus territorios, se podría[n] estar afectando otros derechos básicos, como el derecho a la identidad cultural y la supervivencia misma de las comunidades indígenas y sus miembros".** Puesto que el goce y ejercicio efectivos del derecho a la propiedad comunal sobre "la tierra garantiza que los miembros de las comunidades indígenas conserven su patrimonio", los Estados deben respetar esa especial relación para garantizar su supervivencia social, cultural y económica. **Asimismo, se ha reconocido la estrecha vinculación del territorio con las tradiciones, costumbres, lenguas, artes, rituales, conocimientos y otros aspectos de la identidad de los pueblos indígenas, señalando que "en función de su entorno,***

> ***su integración con la naturaleza y su historia, los miembros de las comunidades indígenas transmiten de generación en generación este patrimonio cultural inmaterial,*** *que es recreado constantemente por los miembros de las comunidades y grupos indígenas".*

Dichos elementos refieren al uso y la práctica de métodos propios para la elección de autoridades, la búsqueda de consensos de beneficio común y un sistema propio de impartición de justicia, en resumen, la presencia de un sistema de usos y costumbres. Por otra parte, en el ámbito nacional, la **CPEUM** define a la nación mexicana como multicultural en función de la existencia de pueblos indígenas, a quienes se les reconoce como sujetos de derechos específicos. El gobierno mexicano además del reconocimiento de estos derechos específicos ha implementado instrumentos para garantizar la participación y el desarrollo de los pueblos indígenas, entre los cuales destaca la consulta a los pueblos indígenas. El artículo 2º de la **CPEUM**, señala que:

> *"Un pueblo indígena es aquel que desciende de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciar la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas o parte de ellas".*

Asimismo, el mismo artículo constitucional señala que la comunidad indígena se caracteriza de la siguiente forma:

> "*Son comunidades integrantes de un pueblo indígena, aquéllas que formen una unidad social, económica y cultural, asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo a sus usos y costumbres".*

Del análisis de dichos preceptos constitucionales, se advierte que los elementos que caracterizan a los pueblos indígenas, son los siguientes:

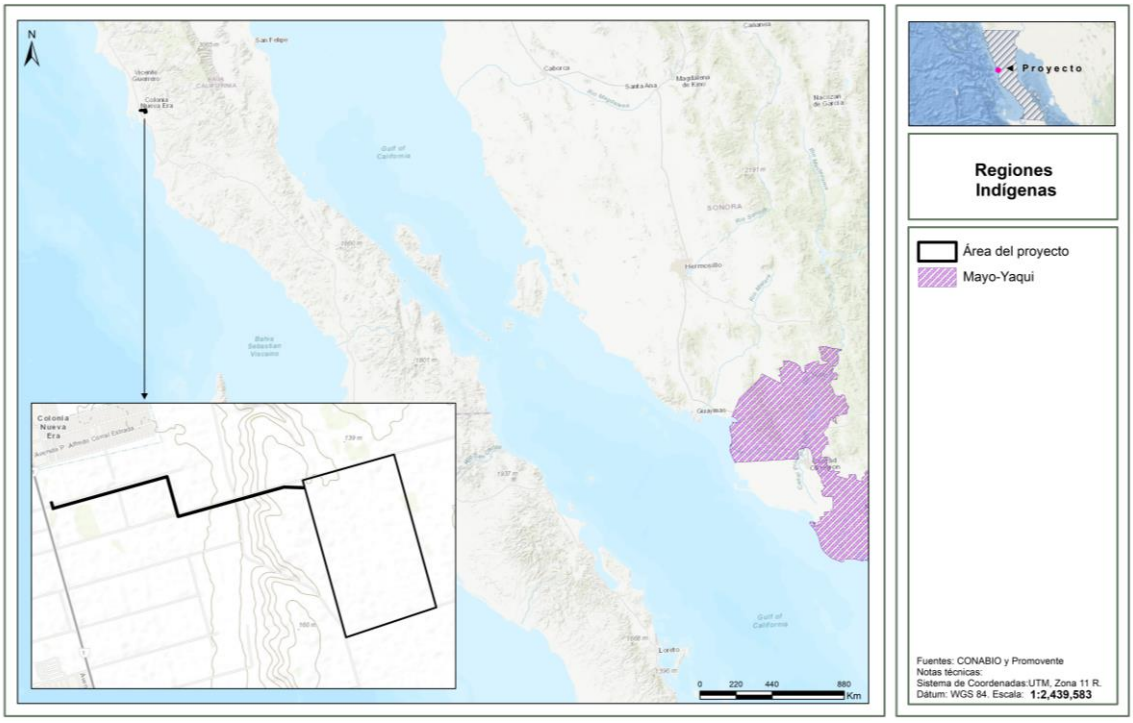
- Forman una unidad social, económica y cultural,
- Están asentadas en un territorio específico, y
- Reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.

En ese orden de ideas, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática **(INEGI)** y el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas **(INPI)**, elaboraron el Catálogo de Localidades Indígenas, mediante el cual se identifica y cuantifica la población indígena en el país considerando como factor determinante la lengua o dialecto. Las localidades indígenas se encuentran clasificadas de acuerdo a criterios de concentración de población indígena en cada una de ellas, agrupándose de la siguiente manera:

- Localidades con población indígena mayor o igual a 40% de su población total,
- Localidades con población indígena menor a 40% y más de 150 indígenas,
- Localidades con menos de 150 indígenas de la población total.

En este sentido, del análisis del mapa de Atlas de los Pueblos Indígenas del **INPI**, se aprecia que en la zona donde se desarrolla el **Proyecto, no** existen asentamientos humanos que, por sus características lingüísticas o culturales conformen una región indígena, la más cercana al **Proyecto** se encuentra a 588.06 kilómetros denominada Región Mayo - Yaqui. Tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura III. 18. Ubicación del proyecto con las regiones índigenas.



Asimismo, es importante señalar que, con el objeto de reafirmar el compromiso de la **Promovente** de estar en cumplimiento con el marco legal vigente, se presentó el 23 de abril de 2025, la Evaluación de Impacto Social (EvIS) correspondiente ante la Secretaría de Energía (**SENER**), mediante la cual se realiza un análisis respecto de todas las interacciones del **Proyecto** con las comunidades cercanas a este.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se presenta la vinculación del **Proyecto** con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las obras y actividades descritas en el capítulo II de la presente **MIA-R.**

III.5.1. Aire.

Tabla III. 17. NOM´s en materia de aire aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-041-SEMARNAT-2015, "Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible."	Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación, tales como: **M1**: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. **M2**: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles.
NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-045-SEMARNAT-2017 "Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible."	

III.5.2. Residuos.

Tabla III. 18. NOM´s en materia de residuos aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-053-SEMARNAT-1993, "Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente."	Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación, tales como: **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.
NOM-054-SEMARNAT-1993, "Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005."	
NOM-052-SEMARNAT-2005, "Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos**."**	
NOM-161-SEMARNAT-2011, "Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos al 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."	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	M9: Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

III.5.3. Fauna.

Tabla III. 19. NOM´s en materia de fauna aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010., "Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo."	Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación, tales como: **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: - Disuasores de posada o guardapercha. - Disuasores de nidificación. - Colocación de plataformas de anidación. • Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[8], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no

8 Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
	disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.

III.5.4. Ruido.

Tabla III. 20. NOM´s en materia de ruido aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-080-SEMARNAT-1994, "Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición."	Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación, tales como: **M11:** Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos. **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. **M13:** Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
NOM-081-SEMARNAT-1994, "Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición".	

III.5.5. Aguas residuales.

Tabla III. 21. NOM´s en materia de aguas residuales aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-001-SEMARNAT-2021, "Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación".	El **Proyecto**, no prevé la descarga de aguas residuales a bienes de agua y/o el alcantarillado municipal, todos los líquidos residuales de los sanitarios y/o aguas residuales generadas por el **Proyecto** serán dispuestos ante terceros autorizados por las autoridades competentes para su manejo y disposición final, tal como se indica en la medida siguiente: **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
NOM-002-SEMARNAT-1996, "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal"	

III.5.6. Seguridad e higiene en el trabajo.

Tabla III. 22. NOM´s en materia de seguridad e higiene aplicables al Proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Vinculación
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas de prevención y mitigación, tales como: **M12:** El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.

III.6. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos **(CPEUM)**, es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia. Éste, constituye el pilar jurídico nacional, ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país; por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional, es la base del estado de Derecho ya que en ella se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

El principio de supremacía constitucional se encuentra previsto en el artículo 41 de la Constitución, al prohibir la celebración de tratados internacionales contrarios a las garantías individuales y del ciudadano. En este sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su Título Primero, Capítulo I “De las Garantías Individuales”, una serie de preceptos que constituyen las garantías o derechos reconocidos por el Estado a todo individuo, las que no pueden restringirse, sino en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

En el marco de las garantías constitucionales, se encuentran las que dan fundamento a 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.

A continuación, se analizaron los preceptos que inciden con el desarrollo del **Proyecto**, así como su vinculación con el mismo, a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

> ***“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 vincula con el precepto legal anteriormente transcrito en el sentido que se respeta y se cumple con la normatividad aplicable en materia de protección al ambiente, sometiéndose al procedimiento de evaluación que nos ocupa. Garantizando en tal sentido ese derecho, al plantear en su parte conducente medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar, con lo que se concluye que con el mismo se

respeta el precepto constitucional referido, al sujetarse a la legislación y regulación que el Estado ha impuesto para la protección del medio ambiente.

> ***"Artículo 25.*** *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo. (…).*
>
> *El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.*
>
> *Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.*
>
> *El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas públicas del Estado que en su caso se establezcan. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución. En las actividades citadas la ley establecerá las normas relativas a la administración, organización, funcionamiento, procedimientos de contratación y demás actos jurídicos que celebren las empresas públicas del Estado, así como el régimen de remuneraciones de su personal, para garantizar su eficacia, eficiencia, honestidad, productividad, transparencia y rendición de cuentas, y determinará las demás actividades que podrán realizar.*
>
> *Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.*
>
> *Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente".*

El artículo 25 establece las bases de participación de los sectores social, público y privado en la economía y desarrollo nacional. Al Estado le corresponde, entre otros aspectos, la planeación, regulación y fomento de las actividades económicas. Por otro lado, el sector privado puede participar en la economía haciendo uso de los recursos productivos, de manera que protejan el medio ambiente.

El artículo anterior reafirma, el papel del Estado dentro de la economía para su fomento y regulación, así como el principio de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente en su desarrollo. De esta manera, es el Estado quien dirige y sienta las reglas de participación de los entes privados y los sujeta a esos principios. **El Proyecto, es compatible con el precepto invocado en el sentido de que éste cumple tanto con la regulación ambiental, como con la participación económica impuesta por el Estado, contribuyendo con ello al desarrollo económico del país.**

En tal sentido, el tratadista Raúl Brañes, refiere que la idea de conservación de los recursos naturales tal y como está establecida en la **CPEUM,** no se opone a su aprovechamiento; al contrario, está encaminada a dejar en claro que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular en beneficio social el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación. Lo anterior, entre otros fines para cuidar de su conservación. En este sentido, aprovechamiento y conservación son por tanto ideas vinculadas entre sí, ya que el aprovechamiento de los recursos naturales se encuentra subordinado, entre otras modalidades, a su conservación. (Brañes, 1994).

Con base en las consideraciones anteriores, se desprende que el Proyecto es congruente con nuestra carta magna pues en cumplimiento de la regulación ambiental y de participación económica impuesta por el Estado se somete a la presente evaluación y con su realización contribuirá al desarrollo económico del país.

III.7. Leyes Federales.

III.7.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La **LGEEPA** se publicó en el **DOF** el 28 de enero de 1988 y su última reforma fue el 01 de abril de 2024 es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** que se refieren a 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. Tiene por objeto, entre otros, propiciar el desarrollo sustentable y sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

El **Proyecto** se vincula con los artículos 28 fracciones II y VII, así como 30, de dicho ordenamiento, ya que éste pertenece a la industria eléctrica, por lo que, para el cumplimiento de este precepto, se está presentado la **MIA-R**, cumpliendo con las formalidades señaladas en la Ley de manera previa para que sea autorizada por parte de esa Autoridad.

Tabla III. 23. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades,	El **Proyecto**, pretende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de un Parque Fotovoltaico para la generación de energía a través del aprovechamiento del recurso solar, así como la infraestructura necesaria para su abastecimiento a través de la subestación eléctrica y línea de interconexión. En este sentido, la presentación de esta **MIA-R** representa el cumplimiento del **Proyecto** con lo dispuesto por la fracción II de este artículo.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
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 [...]	
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Para la elaboración de este documento, se siguieron los lineamientos en cuanto a contenido y alcance de establecidos por este precepto, satisfaciendo así los requisitos formales y de fondo contemplados en el mismo. De igual forma, se observó lo establecido en la Guía para la elaboración de la **MIA-R**, publicada por esa H. Secretaría. De este modo, la **MIA-R** que se exhibe, cuenta con la descripción de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y compensación a adoptar.

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el **Proyecto** es compatible y congruente con las disposiciones de la **LGEEPA.** Lo anterior es así, ya que las diversas medidas de mitigación y compensación propuestas encuadran con lo previsto en la legislación vigente, en pro del medio ambiente.

III.7.2. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Publicada en el **DOF** el 03 de julio del año 2000 y su última reforma es el 20 de mayo de 2021. Esta ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero de los artículos 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Regula lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El **Proyecto**, se vincula con este ordenamiento, en cuanto a que, por medio de la implementación de las acciones propuestas se reducirá el impacto de la fauna. Tal y como se pude ver en la siguiente tabla:

Tabla III. 24. Vinculación del Proyecto con la LGDVS.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	El **Proyecto** no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a las especies de fauna en el área del **Proyecto**, a través de las distintas medidas y acciones contempladas en el capítulo VI de la presente **MIA-R**. No obstante, lo mencionado, se destaca que la **Promovente** implementará las acciones de prevención, mitigación y compensación para la flora y la fauna, tales como: **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
	para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: - Disuasores de posada o guardapercha. - Disuasores de nidificación. - Colocación de plataformas de anidación. • Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm, para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.

Bajo este contexto, se considera que el **Proyecto** es compatible con lo previsto en la **LGVS,** pues el mismo con la intención de no afectar significativamente la vida silvestre en el sitio implementará diversas medidas de prevención, mitigación y compensación de manera congruente con el marco regulatorio actual.

III.7.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

Publicada en el **DOF** el 08 de octubre del año 2003 y su última reforme fue el 08 de mayo de 2023. Es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional.

Es así que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como establecer las bases para determinar, entre otros aspectos, los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión

integral de los residuos para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la **CPEUM**.

El **Proyecto**, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental adecuado y conforme lo señala la propia Ley, instrumentará un programa de manejo de residuos para identificar, clasificar, segregar y almacenar temporalmente los residuos generados, para su posterior envío a disposición final por empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Estado y Municipio según corresponda, siempre alineadas a sus respectivas competencias. La vinculación con este ordenamiento se presenta a continuación.

Tabla III. 25. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, minero o metalúrgico, se debe establecer en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	El **Proyecto** es compatible con este criterio dado que se han desarrollado medidas de mitigación y compensación para el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, tales como: **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones,
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables. **Artículo19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: […] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general. …...	
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, así como los gestores de este tipo de residuos, deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, mineros y metalúrgicos, pueden contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido autorizado por esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. No obstante, compartirán de manera solidaria la responsabilidad.	
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a	

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (**ATRP**). El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

Con base en lo anteriormente expuesto, se considera ha quedado demostrada la compatibilidad del **Proyecto** con la **LGPGIR,** pues como ya se ha asentado en cumplimiento con lo dispuesto en dicho ordenamiento se dará un manejo integral de los residuos. Lo anterior, con base en las acciones específicas correspondientes.

III.7.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN).

Publicada el 1° de diciembre de 1992 y su última reforme del 08 de mayo de 2023, la **LAN** 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. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación

Tabla III. 26. Vinculación del Proyecto con la LAN.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 20.- De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal […].	El **Proyecto** no realizará la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, por lo que no requiere de obtener concesión o asignación por el Ejecutivo Federal. El Proyecto requerirá agua potable para el consumo de los trabajadores y cantidades mínimas de agua cruda para las operaciones de construcción, operación y desmantelamiento. En el caso del agua potable para uso de los trabajadores, ésta se obtendrá de potabilizadoras cercanas y/o comprada en garrafones de aproximadamente 20 litros procedentes de las poblaciones cercanas. El agua cruda se comprará a proveedores autorizados cercanos al Proyecto que cuenten con la concesión o asignación correspondiente y su suministro se realizará por medio de pipas de 10,000 o 15,000 litros ya que por ningún motivo se extraerá agua de los mantos freáticos o de cuerpos o escurrimientos de agua. Asimismo, tal y como se aprecia en el capítulo IV, el Proyecto no incide con ningún tipo de corriente, de manera que no realizará ninguna afectación a dicho componente.

A la luz de lo anterior, se considera que el **Proyecto**, se encuentra acorde con lo dispuesto por esta ley.

III.7.5. Ley General de cambio Climático (LGCC).

Esta ley fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 y su última reforma el 11 de mayo de 2022. Este ordenamiento es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático.

Es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico y tiene por objeto garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Es así que a continuación se presenta la vinculación con el mismo.

Tabla III. 27. Vinculación del Proyecto con la LGCC.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: […] **III.** Promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través del uso de fuentes renovables de energía; IV. Promover prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles	El **Proyecto** al tratarse de un desarrollo de tecnología limpia, se considera que coadyuvará a la consecución de las políticas públicas de mitigación que se indican en esta disposición legal. Cabe señalar que, mediante la implementación de fuentes limpias para la generación y transmisión de energía eléctrica, se reduce el uso de combustibles fósiles y, por ende, se disminuye la emisión de gases de efecto invernadero que propician el calentamiento global.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios;	
Artículo 102. En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes: […] II. Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, y mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero mediante el fomento de patrones de producción y consumo sustentables en los sectores público, social y privado fundamentalmente en áreas como: la generación y consumo de energía, el transporte y la gestión integral de los residuos; III. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía;	El desarrollo del **Proyecto**, representa el cumplimiento del objetivo de reducir emisiones y la transición hacia fuentes renovables de energía que se enmarcan en este artículo de la **LGCC**.
Artículo Segundo. El país asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir al año 2020 un treinta por ciento de emisiones con respecto a la línea de base; así como un cincuenta por ciento de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000. Las metas mencionadas podrán alcanzarse si se establece un régimen internacional que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados hacia países en desarrollo entre los que se incluye a los Estados Unidos Mexicanos. Estas metas se revisarán cuando se publique la siguiente Estrategia Nacional.	La realización del **Proyecto**, abre paso a que se promueva el cumplimiento de este precepto. Lo anterior ya que este Proyecto se suma a la meta comprometida por México al 2020 y al 2050.

III.7.6. Ley de Planeación y Transición Energética (LPTE).

La Ley de Planeación y Transición Energética es una iniciativa que busca regular el aprovechamiento de la energía de manera sustentable. También promueve la reducción de emisiones contaminantes y el cumplimiento de compromisos internacionales en materia de cambio climático. La iniciativa fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025.

Entre sus objetivos, la Ley de Planeación y Transición Energética busca:

- Priorizar la transición hacia energías renovables
- Modernizar y expandir la infraestructura eléctrica
- Mantener la competitividad de los sectores productivos
- Cumplir con las obligaciones de servicio público y universal
- Reducir emisiones contaminantes

La iniciativa también propone:

- Desarrollar centrales eléctricas de manera conjunta entre particulares y CFE
- Implementar proyectos conforme a cualquier otro esquema que defina el reglamento de la LSE o disposiciones generales que emita la SENER

La iniciativa de la Ley de Planeación y Transición Energética busca redefinir al sector energético mexicano bajo una estructura y dinámica que prioriza el control estatal.

Tabla III. 28. Vinculación del Proyecto con la LPTE.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 68.- La Secretaría, con la colaboración de la Secretaría de Economía y con el apoyo técnico de la Comisión Federal de Electricidad y el Centro Nacional de Control de Energía, debe elaborar un estudio para determinar las necesidades y el potencial del Sector Eléctrico en materia de Energías Limpias cada vez que se elabore o actualice una nueva Estrategia o un PLATEASE, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento.	El **Proyecto** es coadyuvante con las necesidades nacionales de energía limpia, ya que éste implica la generación y transmisión de energía asociado a una fuente de generación limpia. Aunado a que con el desarrollo del **Proyecto** se amplía el portafolio de alternativas en la generación de energía dentro de la región y con la cual se busca desahogar la demanda creciente de energía y atender los requerimientos en la región. El Proyecto obtendrá todos los permisos por parte de SENER, Comisión Nacional de Energía, CENACE y demás autoridades competentes.

III.7.7. Ley del Sector Eléctrico (LSE).

La Ley del Sector Eléctrico (**LSE**) tiene por finalidad regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, y otras actividades del sector eléctrico. Su objetivo es garantizar un suministro eléctrico confiable, seguro y accesible para todos los usuarios, promoviendo la transición energética y el desarrollo de energías limpias. La iniciativa fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de marzo de 2025. A continuación, se presenta la vinculación correspondiente:

Tabla III. 29. Vinculación del Proyecto con la LSE.

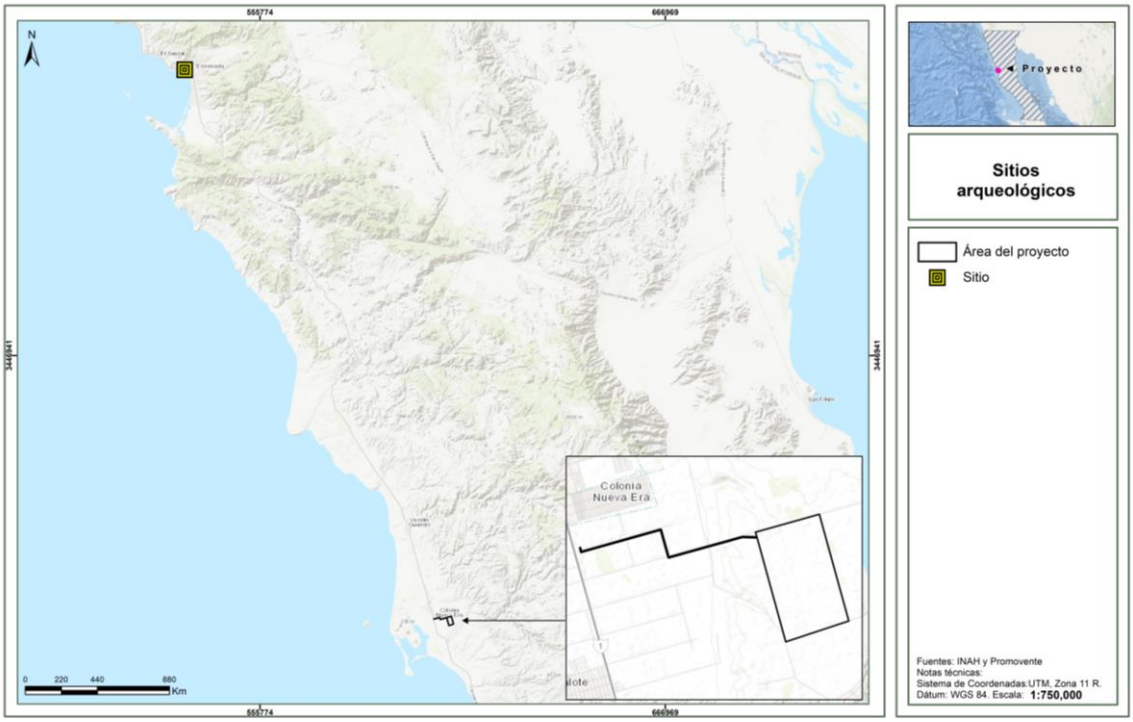
Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 17.- La actividad de generación puede realizarse a través de las siguientes figuras: I. Generación Distribuida; II. Autoconsumo, y III. Generación para el Mercado Eléctrico Mayorista	El **Proyecto** es compatible con este artículo y se ajustará mediante la figura de generación para el mercado eléctrico mayorista.
Artículo 18.- Para realizar la actividad de generación a través de las figuras señaladas en las fracciones II y III del artículo anterior se requiere permiso otorgado por la CNE. El permiso de generación puede comprender la modalidad de cogeneración en los términos previstos en esta Ley.	El **Promovente** obtendrá el permiso correspondiente ante la CNE mediante la figura de generación para el mercado eléctrico mayorista.
Artículo 35.- Se considera generación para el mercado eléctrico a la producción de energía eléctrica y Productos asociados de una Central Eléctrica con capacidad igual o mayor a 0.7 MW que es destinada para su comercialización a través de los mecanismos contemplados en el Mercado Eléctrico Mayorista, en los términos establecidos en esta Ley.	El **Proyecto** es una Central eléctrica de 80 MW mediante tecnología limpia por uso de paneles solares para su generación, cuya comercialización se apegará a los mecanismos contemplados en el mercado eléctrico mayorista de los términos de la presente ley.
Artículo 37.- Los Participantes del Mercado en modalidad de generadora que representen en el Mercado Eléctrico Mayorista a Centrales Eléctricas interconectadas al Sistema Eléctrico Nacional deben: I. Presentar los contratos de interconexión vigentes respectivos, emitidos por la CNE; II. Operar sus Centrales Eléctricas cumpliendo las instrucciones del CENACE; III. Sujetar el mantenimiento de sus Centrales Eléctricas a la coordinación y a las instrucciones del CENACE, y IV. Notificar al CENACE los retiros programados de sus Centrales Eléctricas.	El **Promovente** para poder estar interconectados al SEN obtendrá los permisos y contratos necesarios de las unidades administrativas, tales como el CNE y CENACE y seguirá las coordinaciones y notificaciones establecidas para las actividades de mantenimiento y los retiros programados.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 135.- Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de los pueblos y las comunidades indígenas y afromexicanas en los que se desarrollen Proyectos de Infraestructura eléctrica, la Secretaría debe llevar a cabo los procedimientos de consulta previa, libre e informada y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Empresa Pública del Estado o interesados según el caso, conforme a la normatividad aplicable.	El **Proyecto** atenderá el requerimiento y acompañará a la **SENER** en el caso, de que la propia **SENER** determine la existencia de un procedimiento de consulta previa libre e informada por el desarrollo del **Proyecto** conforme a los lineamientos y normatividad aplicable al proceso de consulta. En este sentido, se señala que se presentó la EvIS el pasado 23 de abril de 2025 ante la SENER, en la que no se identificó presencia de comunidades indígenas en la zona.
Artículo 136.- La Empresa Pública del Estado o los interesados en desarrollar Proyectos de Infraestructura eléctrica deben elaborar y presentar a la Secretaría la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético que debe ser elaborada con un enfoque participativo, aplicando de manera transversal una perspectiva de género y respetando y protegiendo los derechos humanos. La manifestación debe contener, al menos: I. La descripción de las etapas y actividades del proyecto y delimitación de su área de influencia directa e indirecta, así como el área núcleo; II. La identificación y caracterización de las comunidades o localidades y pueblos que se ubican en el área de influencia del proyecto; III. La identificación, caracterización, predicción y valoración de los posibles impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto, y IV. Las medidas de prevención y mitigación, integrado en el plan de gestión social elaborado de forma participativa y propuestos por los interesados en desarrollar el proyecto. En el Reglamento y las Disposiciones administrativas de carácter general se deben establecer los elementos para definir el monto de inversión anual de los planes de gestión social, así como los contenidos específicos, características y las modalidades de las manifestaciones de impacto social, así como el pago del derecho o aprovechamiento correspondiente conforme a la normatividad aplicable.	La **Promovente** elaboró la Evaluación de Impacto Social del **Proyecto** en la que se consideran estos requisitos y la presentó ante SENER el 23 de abril de 2025. Lo anterior en términos del Artículo Transitorio Décimo Segundo de la Ley del Sector Eléctrico, que establece que la EvIS seguirá vigente hasta en tanto no se emitan las disposiciones administrativas generales correspondientes a la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético.
Artículo 137.- La Empresa Pública del Estado o las personas interesadas en desarrollar Proyectos de Infraestructura eléctrica, deben presentar a la Secretaría, la solicitud de autorización de la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético a que se refiere el artículo 136 de esta Ley, salvo en los casos siguientes: I. Centrales Eléctricas que no requieran permiso en los términos de la presente Ley; II. Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones que se encuentren en operación y que no representen un impacto social significativo, y Cualquier otro definido en el Reglamento o en otras disposiciones derivadas de esta Ley.	La **Promovente** elaboró la Evaluación de Impacto Social del **Proyecto** en la que se consideran estos requisitos y la presentó ante SENER el 23 de abril de 2025. Lo anterior en términos del Artículo Transitorio Décimo Segundo de la Ley del Sector Eléctrico, que establece que la EvIS seguirá vigente hasta en tanto no se emitan las disposiciones administrativas generales correspondientes a la Manifestación de Impacto Social del Sector Energético.

III.7.8. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos (LFMZAH).

Publicada el 6 de mayo de 1972 y su última reforma del 16 de febrero de 2018, esta Ley tiene por objeto regular la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos. De este modo, entre las acciones formuladas para la atención de estos temas, se formuló en primera instancia una revisión en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia **(INAH)**, descartándose la existencia de éstas en el área del **Proyecto**. A fin de cumplir con la LFMZAH y su Reglamento, se obtuvo el Oficio No. 401.2C.1-2025/012 del 30 de enero de 2025, emitido por el INAH por el que se emitió Visto Bueno de Obras a favor de SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V., asentándose que la presencia de evidencias arqueológicas en el área del Proyecto y su LI fue nula, por lo que el patrimonio arqueológico registrado en los alrededores de la zona no será afectado.

Tabla III. 30. Ubicación del proyecto con zonas arqueológicas.



III.8. Reglamentos Federales.

III.8.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA).

Publicado en **DOF** el 30 de mayo del 2000 y su última reforma del 31 de octubre de 2014, tiene por objeto reglamentar la **LGEEPA** en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal y establece las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental. En este sentido, el **Proyecto** se vincula con los artículos que se citan a continuación:

Tabla III. 31. Vinculación del Proyecto con el RLGEEPA.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: […] K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: I. Construcción de plantas nucleoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales; II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y […]	En cumplimiento a lo dispuesto por estos artículos y tomando como base que el Proyecto implica el desarrollo de obras para la construcción, desarrollo y mantenimiento de un parque fotovoltaico y su infraestructura asociada, es que se somete a evaluación la presente **MIA-R.**
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: 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; 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; III. Un conjunto de Proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular	La **MIA-R,** se elaboró acatando lo establecido en estos preceptos, observando las formalidades de información solicitada en los ocho capítulos que lo integran. En este sentido, el estudio que se somete a evaluación cumple con todos y cada uno de los apartados que indica esta norma jurídica.
Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del Proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo; III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional; VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales,	

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
del sistema ambiental regional; VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados **de la manifestación de impacto ambiental.**	

Bajo el contexto anterior, y tomando en cuenta lo previsto por el **RLGEEPAIA,** se considera que el **Proyecto** no encuentra limitante alguna para su desarrollo. Lo anterior es así, ya que el desarrollo del mismo se ajustará a lo previsto en dicho ordenamiento.

III.8.2. Reglamento de la LGVS (RLGVS).

Publicado en el **DOF** el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma del 09 de mayo de 2014. Tiene por objeto reglamentar la **LGVS**, por lo cual ofrece algunas definiciones adicionales a las ya enunciadas en la Ley, asimismo contiene disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Los preceptos del **RLGVS** que se relacionan con el Proyecto se analizaron a continuación.

Tabla III. 32. Vinculación del Proyecto con el RLGVS.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría […].	El **Proyecto** no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a las especies de fauna en el área del **Proyecto**, a través de las distintas medidas y acciones contempladas en el capítulo VI de la presente **MIA-R**. No obstante lo mencionado, se destaca que la **Promovente** implementará las acciones de prevención, mitigación y compensación para la flora y la fauna, tales como: **M20:** Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y especies de lento desplazamiento. **M21:** En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo. **M22:** Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación. Colocación de crucetas y aisladores. **M23:** Colocación de disuasores en el área de paneles solares. Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
	sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del **proyecto**. **M24:** Señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas. **M25:** Control de la iluminación. Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm, para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo. **M26**: Capacitación y educación ambiental en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.

A la luz de lo anterior, se considera que el **Proyecto** es compatible con lo previsto en el **RLGVS,** pues el mismo con la intención de no afectar la vida silvestre en el sitio, implementará diversas medidas de mitigación y compensación de manera congruente con el marco regulatorio actual.

III.8.3. Reglamento de la LGPGIR (RLGPGIR).

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (**RLGEPEGIR**) se publicó en el **DOF** el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma del 31 de octubre de 2014. Tiene por objeto reglamentar la **LGPGIR** y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce soberanía y jurisdicción. A continuación, se realiza la vinculación del **Proyecto** con los preceptos aplicables del **RLGPGIR**.

Tabla III. 33. Vinculación del Proyecto con el RLGPGIR.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 16.- Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: • Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: • Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación en implementación de un plan de manejo de residuos; […] • Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución podrán ser: • Individuales, aquellos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere […]	Se estima que por los volúmenes de generación de los residuos no será obligatorio elaborar el Plan de Manejo, mismo que se buscará la adición a alguno existente del mismo sector, conforme a lo establecido en la **LGPGIR**, su Reglamento.
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	

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos. La adhesión a un plan de manejo establecido se realizará de acuerdo a los mecanismos previstos en el propio plan de manejo, siempre que los interesados asuman expresamente todas las obligaciones previstas en él.	
Artículo 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento. […]	De ser necesario para el **Proyecto**, el **Promovente** solicitará su adhesión el plan de manejo para los residuos que genere conforme a esta disposición.
Artículo 40.- La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso y se manejará como tal cuando se transfiera.	El **Proyecto** contempla la implementación de acciones tendientes a evitar derrames o fugas de **RP, tales como:** **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. Sin embargo, en caso de suscitarse algún percance, se manejará como se establece en este y otros preceptos normativos.
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza 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; II. 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 III. 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. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que	El **Proyecto** caracterizará los residuos peligrosos que puedan generarse durante las etapas de preparación del sitio y construcción y operación y mantenimiento del parque fotovoltaico de conformidad con la **NOM-052-SEMARNAT-2005** los cuales serán manejados de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	
Artículo 43.- Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante; b) Nombre del representante legal, en su caso; c) Fecha de inicio de operaciones; d) Clave empresarial de actividad productiva o en su defecto denominación de la actividad principal; e) Ubicación del sitio donde se realiza la actividad; f) Clasificación de los residuos peligrosos que estime generar, y g) Cantidad anual estimada de generación de cada uno de los residuos peligrosos por los cuales solicite el registro; II. A la información proporcionada se anexarán en formato electrónico, tales como archivos de imagen u otros análogos, la identificación oficial, cuando se trate de personas físicas o el acta constitutiva cuando se trate de personas morales. En caso de contar con Registro Único de Personas Acreditadas bastará indicar dicho registro, y III. Una vez incorporados los datos, la Secretaría automáticamente, por el mismo sistema, indicará el número con el cual queda registrado el generador y la categoría de generación asignada. En caso de que para el interesado no fuere posible anexar electrónicamente los documentos señalados en la fracción II del presente artículo, podrá enviarla a la dirección electrónica que para tal efecto se habilite o presentará copia de los mismos en las oficinas de la Secretaría y realizará la incorporación de la información señalada en la fracción I directamente en la Dependencia. En tanto se suscriben los convenios a que se refieren los artículos 12 y 13 de la Ley, los micro generadores de residuos se registrarán ante la Secretaría conforme al procedimiento previsto en el presente artículo.	El **Proyecto** caracterizará los residuos peligrosos que puedan generarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del parque fotovoltaico de conformidad con la **NOM-052-SEMARNAT-2005** los cuales serán manejados de conformidad con lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento. En caso de encuadrar dentro de la categoría de Gran Generador, se elaborará el Programa de Manejo correspondiente para su posterior autorización por parte de la **SEMARNAT**.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: **I.** Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; **II.** Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; **III.** Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; **IV.** Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de	El **Proyecto** es compatible con este criterio dado que se han desarrollado medidas de mitigación y compensación para el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, tales como: **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; **V.** Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; **VI.** Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autoricé en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; **VII.** Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; **VIII.** Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos	• El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final. **M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

En función de lo anteriormente expuesto, se desprende que el **Proyecto** dará un correcto tratamiento a los residuos que en su caso se generen con la realización del **Proyecto**. Por lo anterior, se considera que este es congruente con los preceptos previamente citados.

III.9. Leyes Estatales.

III.9.1. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California

La Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California (**LPAEBC**) fue publicada en el Periódico Oficial del Estado (**POE**) No. 53 del 30 de noviembre de 2001 y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y saludable. Son objetivos de esta Ley, entre otros, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y aprovechar en forma sustentable los recursos naturales, prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo, y la protección y preservación de la biodiversidad comprendida en el territorio de la Entidad, tanto en sus porciones terrestres como acuáticas. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación.

Tabla III. 34. Vinculación con la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 26.- Los programas de ordenamiento ecológico a que se refiere la presente Ley tienen por objeto establecer los criterios para la aplicación de las políticas ambientales que permitan la regulación de actividades productivas y localización de asentamientos humanos, así como para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de que se trate. Para ello deberán considerar los atributos físicos, bióticos y socioeconómicos del territorio de que se trate, debiendo especificar los lineamientos y directrices para su ejecución, seguimiento, evaluación y modificación (…)	En el desarrollo del **Proyecto** se respetará y cumplirá con lo previsto en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (**POET**), tal como se desarrolló en el presente capítulo.
Artículo 63.- Las zonas del territorio del estado, terrestres y acuáticas, en las que el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del ser humano, que requiere ser preservado o restaurado, quedarán sujetas al régimen previsto en esta ley y los demás ordenamientos aplicables. Los propietarios, poseedores o titulares de los derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que, de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.	De la revisión realizada a las bases de datos oficiales de las **ANP** federales, estatales y municipales, se obtuvo que, tanto el **parque fotovoltaico**, como su **DDV de la Línea de interconexión** no incide en ninguna **ANP**.
Artículo 107.- Las disposiciones contenidas en este título, serán aplicables a la prevención y control de la contaminación atmosférica, de las aguas y del suelo, en aquellas materias que, de conformidad con la Ley General, no son consideradas de jurisdicción federal. En todas las descargas de contaminantes a la atmósfera, el agua y los suelos, deberán ser observadas las previsiones de la Ley General, esta ley, sus disposiciones reglamentarias, así como las normas oficiales mexicanas y normas ambientales estatales que al efecto se expidan.	Durante el desarrollo del **Proyecto** se verificará que las emisiones que en su caso se generen en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se mantengan dentro de los parámetros exigidos en las **NOM** en materia ambiental y en las disposiciones reglamentarias que se expidan por el Ejecutivo del Estado y de ser el caso de los municipios.
Artículo 127.- No podrán descargarse aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios, en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población o en cualquier	El **Proyecto** no contempla la descarga de aguas a cuerpo o corriente de agua de competencia estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, pues se instalarán sanitarios portátiles para los diferentes frentes de trabajo durante las etapas de

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal o municipal, en los casos que generen o puedan generar: • Contaminación de los cuerpos receptores; • Interferencias en los procesos de tratamiento o depuración de las aguas; y • Trastornos, alteraciones o impedimentos en los aprovechamientos, en el funcionamiento y en la capacidad de los sistemas hidráulicos y de drenaje y alcantarillado, así como en aquellos de tratamiento de aguas residuales y de riego agrícola. **Artículo 128.-** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal o municipal o en el suelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin el previo tratamiento y sin contar con el permiso de descarga de la Secretaría, los municipios o los organismos municipales administradores de los sistemas de agua y alcantarillado, según corresponda.	preparación del sitio y construcción, tal como se expresa en la siguiente medida. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados

En mérito de lo anterior, se considera que el **Proyecto** es compatible con este ordenamiento, puesto que prevén medidas para evitar la contaminación y para la protección de los bienes ambientales de competencia estatal.

III.9.2. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California

La Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California (**LPGIRBC**) fue publicada en el **POE** No. 40 del 28 de septiembre de 2007. La **LPGIRBC** tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación.

Tabla III. 35. Vinculación con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 1.- La presente Ley es de observancia general en el Estado de Baja California, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la prevención de la generación, el aprovechamiento del valor y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que no estén expresamente atribuidos a la Federación, la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	Se contará con acciones de manejo integral de residuos, mismas que deberán de cumplir conforme a lo establecido en la **LGPGIR**, su Reglamento, la **NOM-161-SEMARNAT-2011,** las Disposiciones expedidas por **SEMARNAT** en esta materia, así como la normatividad estatal y municipal que resulte aplicable.
Artículo 15.- Queda prohibido por cualquier motivo: I. Depositar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en lugares no autorizados por las autoridades competentes. II. Colocar propaganda comercial o política en el equipamiento urbano destinado a la recolección de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, atendiendo las salvedades de la Ley de Instituciones y Procedimientos Electorales en la materia; III. Realizar labores de pepena dentro de los sitios de disposición final autorizados por la autoridad competente. IV. El fomento o creación de basureros clandestinos;	El **Proyecto** es compatible con este criterio dado que se han desarrollado medidas de mitigación y compensación para el manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, tales como: **M4:** Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
V. La dilución o mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con líquidos para su vertimiento al sistema de alcantarillado, a cualquier cuerpo de agua o sobre suelos con o sin cubierta vegetal; VI. La mezcla de residuos sólidos urbanos o de manejo especial con residuos peligrosos, contraviniendo lo dispuesto en la Ley General, esta Ley y demás ordenamientos que de ellas deriven, dicha mezcla se considerará residuo peligroso; VII. El confinamiento y/o depósito final de residuos en estado líquido y/o con contenidos líquidos u orgánicos que excedan los máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas; así como, en sitios no autorizados; VIII. La mezcla de residuos sólidos urbanos con los residuos de manejo especial en las actividades separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final; y IX. La contaminación del suelo; X.- La quema a cielo abierto de residuos sólidos urbanos o de manejo especial; XI.- El depósito, infiltración o manejo de residuos que se acumulen o puedan acumularse en los suelos y que generen o puedan generar alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, así como las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, o riesgos, inseguridad y problemas a la salud; y XII.- Depositar, infiltrar o confinar residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el sistema de drenaje y alcantarillado público, suelo o cualquier cuerpo receptor de competencia estatal, y XIII.- Las demás que se establezcan en la Ley General y demás ordenamientos legales aplicables. Las violaciones a lo establecido en este artículo serán sancionadas de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley. Las violaciones a lo establecido en este artículo serán sancionadas de conformidad con las disposiciones establecidas en la presente Ley.	• Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos. **M5:** El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos. **M6:** Valorización de residuos. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles. La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del **Proyecto**, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final.
Artículo 11.- Es obligación de todo generador de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado: I. Participar en los planes y programas que establezcan las autoridades competentes para facilitar la prevención y reducción de la generación de residuos sólidos; II. Separar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incorporando para tal efecto, contenedores para el depósito correspondiente de los mismos, así como entregarlos para su recolección conforme a las disposiciones que esta Ley y otros ordenamientos establecen; III. Pagar oportunamente por el servicio de limpia, tratándose de residuos sólidos urbanos, o bien, por el de manejo integral, tratándose de éstos o de los residuos de manejo especial, así como las multas y demás cargos impuestos por violaciones a la presente Ley y demás ordenamientos jurídicos aplicables;	**M7:** Medida de urgente aplicación en materia de residuos. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. **M8:** Recolección y separación de residuos peligrosos. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del **Proyecto** tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
IV. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso; V. Almacenar los residuos correspondientes con sujeción a las normas oficiales mexicanas y los ordenamientos jurídicos del Estado a fin de evitar daños a terceros y facilitar su recolección; VI. Hacer del conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial de las que fueren testigo; y VII. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables (…)	hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria. **M9:** Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)**.** El **Proyecto** contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.

En mérito de lo ya expuesto, se considera que el **Proyecto** es compatible con este ordenamiento.

III.9.3. Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California (**LDUBC**) fue publicada en el **POE** No. 26 del 24 de junio de 1994. Las disposiciones de la **LDUBC** son de orden público e interés social y tienen por objeto, entre otros, establecer las normas básicas para reglamentar, autorizar, controlar y vigilar la urbanización de áreas y predios, así como la edificación en los mismos y definir las disposiciones que regulen toda acción inmobiliaria. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación.

Tabla III. 36. Vinculación con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California.

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4.- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano y las declaratorias sobre provisiones, usos, reservas y destinos de áreas, zonas y predios, son de orden público e interés social, por lo que el ejercicio del derecho de propiedad sobre los bienes inmuebles comprendidos en ellos estará sujeto a las normas contenidas en los mismos, de acuerdo con lo previsto en los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 821 del Código Civil para el Estado de Baja California (…)	El Regulado se apegará a los contenidos en los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano a que se refiere esta Ley y que resulten aplicables al **Proyecto**, tal y como lo desarrolló en el presente capítulo. Asimismo, se solicitarán las licencias y autorizaciones que sean necesarias para el desarrollo del **Proyecto** en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

III.9.4. Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California.

La Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California (**LSAPBC**) fue publicada en el **POE** No. 4 el 19 de enero de 2017. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación:

Tabla III. 37. Vinculación con la Ley que reglamenta el servicio de agua potable en el Estado de Baja California

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
Artículo 113.- Se prohíbe descargar a los sistemas de drenaje y alcantarillado, ríos, manantiales, arroyos, corrientes, colectores o canales localizados en el territorio del Estado, desechos tóxicos, sólidos o líquidos, productos de procesos industriales u otros clasificados como peligrosos conforme a las disposiciones de esta Ley y demás que resulten aplicables.	El **Proyecto** no contempla la descarga de aguas a cuerpo o corriente de agua de competencia estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, pues se instalarán sanitarios portátiles para los diferentes frentes de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y operación, tal como se expresa en la siguiente medida. **M3:** Colocación de sanitarios portátiles a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que

Disposición Legal	Vinculación con el Proyecto
	se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO

SAN SIMÓN SOLAR

CAPÍTULO IV

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

PROMOVENTE

SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

[redacted]

CONTENIDO

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 6

IV.1. Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto 6

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional 9

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR 9

IV.3.1. Medio abiótico 9

IV.3.2. Medio biótico 45

IV.3.3. Medio socioeconómico 83

IV.3.4. Paisaje 88

IV.4. Diagnóstico ambiental 95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV.1. Sistema Ambiental Regional delimitado para el Proyecto. 8

Figura IV.2. Distribución de tipos de clima en el SAR, AI y AP. 10

Figura IV.3. Comportamiento de la temperatura. 11

Figura IV.4. Comportamiento de la precipitación. 12

Figura IV.5. Velocidad del viento mensual. 13

Figura IV.6. Velocidad y dirección del viento. 13

Figura IV.7. Nivel de peligro por heladas en el SAR, AI y AP. 14

Figura IV.8. Nivel de peligro por ciclones en el SAR, AI y AP. 15

Figura IV.9. Nivel de peligro por granizo en el SAR. 16

Figura IV.10. Nivel de peligro por sequía en el SAR, AI y AP. 17

Figura IV.11. Vulnerabilidad a inundaciones. 18

Figura IV.12. Vulnerabilidad a deslaves. 19

Figura IV.13. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las provincias y subprovincias fisiográficas. 20

Figura IV.14. Topoformas presentes en el SAR, AI y AP. 21

Figura IV.15. Gradiente altitudinal del SAR, AI y AP. 22

Figura IV.16. Rango de pendientes en el SAR, AI y AP. 23

Figura IV.17. Ubicación de fallas y fracturas en el SAR, AI y AP. 24

Figura IV.18. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a la Regionalización Sísmica de México. 25

Figura IV.19. Nivel de peligro por deslizamiento de laderas en el SAR, AI y AP. 26

Figura IV.20. Nivel de peligro por hundimiento con respecto al SAR, AI y AP. 27

Figura IV.21. Nivel de peligro por inundaciones en el SAR, AI y AP. 28

Figura IV.22. Tipos de suelo presentes en el SAR, AI y AP. 29

Figura IV.23. Clases de erosión presentes en el SAR, AI y AP. 32
Figura IV.24. Unidades litoestratigráficas presentes en el SAR, AI y AP. 34
Figura IV.25. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las regiones y cuencas hidrológicas. 35
Figura IV.26. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las subcuencas y microcuencas hidrológicas. 36
Figura IV.27. Hidrología superficial del SAR, AI y AP. 37
Figura IV.28. Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP. 38
Figura IV.29. Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP. 38
Figura IV.30. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a los acuíferos. 39
Figura IV.31. Sitios de monitoreo de la calidad del agua superficial. 43
Figura IV.32. Uso de suelo y vegetación de INEGI presente en el SAR, AI y AP. 46
Figura IV.33. Distribución de uso de suelo y vegetación del SAR, AI y AP determinado en campo. 47
Figura IV.34. Distribución de uso de suelo y vegetación del AI y AP determinado en campo. **¡Error! Marcador no definido.**
Figura IV.35. Áreas agrícolas en el SAR. 49
Figura IV.36. Áreas agrícolas en el área del Proyecto. 50
Figura IV.37. Distribución de los sitios de muestreo de flora en el SAR, AI y AP. 54
Figura IV.38. Ubicación de los transectos de fauna. 70
Figura IV.39. Curvas de acumulación general. 71
Figura IV.40. Curvas de acumulación para el AP. 72
Figura IV.41. Curvas de acumulación para el SAR. 72
Figura IV.42. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a corredores bioclimáticos. 83
Figura IV.43. Pirámide poblacional. 85
Figura IV.44. Población económicamente activa. 86
Figura IV.45. Población no económicamente activa. 87
Figura IV.46. Vista al AI y SAR en colindancia norte del AP. 92
Figura IV.47. Matorral desértico rosetófilo en el SAR. 93
Figura IV.48. Paisaje agrícola en el interior del área del Proyecto. 93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1. Superficies del área de estudio. 8
Tabla IV.2. Estación climatológica más cercana al SAR. 10
Tabla IV.3. Temperatura media mensual. 11
Tabla IV.4. Precipitación y evaporación anual. 12
Tabla IV.5. Superficie por tipo de suelo y textura en el SAR, AI y AP. 28

Tabla IV.6. Superficie por clase de erosión. 32
Tabla IV.7. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en el SAR y AI. ... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.8. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en el AP. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.9. Resultados de la estimación de la erosión eólica en el SAR y AI. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.10. Resultados de la estimación de la erosión eólica en el AP..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.11. Cantidad de escurrimientos presentes en el SAR, AI y AP. 36
Tabla IV.12. Situación de los acuíferos en los cuales inciden el SAR, AI y AP. 40
Tabla IV.13. Resultados del balance hídrico en el SAR y AI. 40
Tabla IV.14. Resultados del balance hídrico en el AP. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.15. Parámetros de calidad del agua subterránea y superficial. 41
Tabla IV.16. Toneladas de contaminantes criterio emitidos por municipio presente en el SAR, AI y AP..... 44
Tabla IV.17. Toneladas de contaminantes criterio por tipo de fuente y municipio. 44
Tabla IV.18. Superficie por uso de suelo y vegetación conforme a INEGI..... 45
Tabla IV.19. Superficie por uso de suelo y vegetación determinado en campo en el AP. 46
Tabla IV.20. Resultados de la estimación de captura de carbono en el SAR, AI y AP. 52
Tabla IV.21. Resultados de la estimación de generación de oxígeno en el SAR, AI y AP..... 52
Tabla IV.22. Coordenadas de los sitios de muestreo de flora..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla IV.23. Listado de especies registradas en la muestra del SAR, AI y AP..... 61
Tabla IV.24. Especies en riesgo y/o endémicas registradas en la muestra. 63
Tabla IV.25. Índices de diversidad. 63
Tabla IV.26. Índices de valor de importancia. 64
Tabla IV.27. Coordenadas de inicio y fin de los transectos de fauna..... 68
Tabla IV.28. Índice de completitud. 71
Tabla IV.29. Listado de especies de fauna registradas en el SAR, AI y AP. 74
Tabla IV.30. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010..... 76
Tabla IV.31. Riqueza y abundancia registrada por área de estudio..... 76
Tabla IV.32. Índices de Shannon y Equidad. 77
Tabla IV.33. Abundancia relativa de fauna. 77
Tabla IV.34. Riqueza de especies registradas bibliográficamente. 78
Tabla IV.35. Listado de especies con registro bibliográfico en el SAR. 79
Tabla IV.36. Información demográfica. 84
Tabla IV.37. Disponibilidad de bienes y servicios. 85
Tabla IV.38. Datos de migración. 87

Tabla IV.39. Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntación para el SAR, AI y AP. 90

Tabla IV.40. Escala de referencia utilizada para determinar la calidad visual. 92

Tabla IV.41. Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV. 93

Tabla IV.42. Escala de referencia CAV..... 95

Tabla IV.43. Indicadores de calidad ambiental. 95

Tabla IV.44. Resumen de las condiciones actuales del SAR, AI y AP..... 97

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

El capítulo IV de la **MIA-R** tiene como objetivo describir y analizar de forma integral el **área de estudio** conformado por el Sistema Ambiental Regional (**SAR**), Área de Influencia (**AI**) y Área del Proyecto (**AP** o **Proyecto**) desde el punto de vista ecosistémico. Para ello, se delimitará el área de estudio tomando una serie de criterios técnicos.

Posteriormente, se caracteriza y analiza tanto el **SAR** como el **AI** considerando la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje y la composición de los ecosistemas (unidades climáticas, patrones hidrológicos y vegetación, según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el **Proyecto**.

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

El concepto de **SAR** es asumido como una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en la evaluación del impacto ambiental que conlleve a identificar y caracterizar un espacio geográfico en el cual se pretende establecer un proyecto determinado. La singularidad de este proceso hace que el binomio ambiente-proyecto, alcance su concreción objetiva en términos de valoración de sus efectos en el ecosistema, lo cual solo puede ser posible si previamente existe una valoración de las características del espacio geográfico y de su delimitación, utilitaria, pero precisa.

Es necesario mencionar que ni la **LGEEPA** ni su reglamento en materia de impacto ambiental ofrece una definición de lo que se puede entender como sistema ambiental regional; sin embargo, en la guía para elaborar la MIA-Regional (SEMARNAT, 2015) se plantean lineamientos para definir el espacio geográfico del **SAR**, con base en la congruencia y detalles con las que se identifiquen y caracterizan cada uno de los ecosistemas que influye en el área de estudio, con un soporte científico, que permita el análisis para la integración ambiental de cada uno de sus factores (abióticos y bióticos).

La importancia de representar el **SAR**, para efectos del estudio de impacto ambiental, reside en el reconocimiento del estado cero del espacio geográfico en donde se pretende establecer el Proyecto, para después valorar cuáles serán los impactos adversos, así como los beneficios que resulten de su ejecución, cuyas alternativas, diseño y medidas de mitigación que se propongan serán de acuerdo con los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (**EIA**).

Derivado de lo anterior, el área se circunscribe como una unidad geográfica, inventariable y cartografiable de un ecosistema, así como un espacio finito, definiéndolo como base en las interacciones entre lo biótico, abiótico y socioeconómico del espacio geográfico en donde se pretende desarrollar el Proyecto, habitualmente formado por un conjunto de ecosistema y dentro del cual se empleará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales de aprovechamiento.

El **SAR** puede definirse como: el espacio geográfico, dentro del cual pretende insertarse el proyecto, cuyos elementos constitutivos son ambientalmente representativos de la región ecológica correspondiente y cuya delimitación deriva de la extensión que alcanza la uniformidad y continuidad de los factores ambientales regionales, la cual puede ser cartografiable e inventariable.

Para su delimitación deben considerarse además de la superficie en donde se ubicará el **Proyecto**, las características de las obras y actividades que se realizarán en todas las etapas, de forma que, de ser el caso, se considere el comportamiento de las emisiones a la atmósfera, la descarga de aguas residuales, el manejo de residuos, el aprovechamiento de los recursos naturales entre otros criterios.

En este sentido, el **SAR** del **Proyecto** se generó considerando una superficie más o menos homogénea en términos de relieve y usos de suelos, principalmente, tomando como límites las barreras topográficas que pueden representar un límite para los procesos que se dan en el área por afectar pero también para contener los impactos que podrían ser generados por este; para lo cual se llevó a cabo la revisión de cartografía topográfica e imágenes satelitales que aportaran rasgos físicos que permitieran dicha delimitación; de esta forma se obtuvo un polígono con cierta homogeneidad.

De esta manera, para la delimitación del **SAR** se consideró la siguiente información vectorial tomada de fuentes oficiales:

- Imágenes satelitales de Google Earth Pro (fecha de las imágenes: 29/08/2024).
- Conjunto de datos topográficos escala 1:50,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Red hidrográfica del Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIALT) del INEGI.

De acuerdo con la información anterior, se determinó que el **Proyecto** se encuentra inmerso en una zona predominantemente agrícola y de relieve llano, así como mesetas. De esta forma el SAR quedó delimitado de la siguiente manera:

- Al norte: el límite del SAR es la vialidad denominada Lázaro Cárdenas.
- Al este: el límite es una vialidad de terracería que fragmenta la vegetación y en algunas zonas constituye la frontera entre el uso agrícola y la vegetación natural, así mismo, esta zona constituye la transición del relieve de llanura y meseta al relieve de sierra.
- Al sur: el límite lo constituye un escurrimiento intermitente.
- Al oeste: el límite terrestre con la Bahía de San Simón.

La representación gráfica y superficie del polígono obtenido como **SAR** se muestra más adelante.

Posteriormente se llevó a cabo la delimitación del área de influencia, el **AI** es el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos que podría ocasionar el **Proyecto** en el **SAR**, es así como la delimitación del **AI** se generó con la finalidad de que los elementos abióticos y bióticos, que pudieran tener algún tipo de interacción con alguna de las obras y actividades del **Proyecto,** pudieran ser analizados y así evaluar el grado de afectación positiva o negativa de este sobre esta unidad espacial. Por tanto, el **AI** es un área geográfica en relación con la cual se van a estimar los impactos ambientales que pudiera generar el **Proyecto.**

Tomando en cuenta lo anterior, el **AI** se determinó tomando como base las características de las obras y actividades que forman parte del **Proyecto** considerándose sus límites, alcances y su naturaleza. Para determinar el área de influencia, entendida como la zona en la cual las interacciones entre Proyecto-ambiente son más estrechas, tomando en cuenta el alcance máximo de los impactos, por ejemplo, aquellos impactos que tienen mayor alcance son las afectaciones a la calidad del aire por la dispersión de polvos, emisiones de vehículos y maquinaria, generación de ruido, arrastre de residuos por escurrimientos, desplazamiento de fauna o afectaciones a la calidad paisajística, por mencionar los más relevantes; en este sentido se consideró pertinente la delimitación mediante un radio de 500 m alrededor de la huella del Proyecto, debido a que dentro de esta área se dará la afectación directa por los impactos mencionados anteriormente.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el **SAR** envuelve la totalidad de las obras y actividades que integran al **Proyecto** e incluye el **AI**, que es un área considerada para el amortiguamiento de los impactos a los componentes ambientales del sitio; todo ello dentro de un sistema definido, ambas áreas de análisis se muestran en la siguiente figura, mientras que, en la **Tabla IV.1** se indican las superficies.

Figura IV. 1. Sistema Ambiental Regional delimitado para el Proyecto.



Tabla IV. 1. Superficies del área de estudio.

Tipo	Superficies (ha)
Área del Proyecto	308.2902
Área de influencia	773.6954
Sistema Ambiental Regional	13,793.7162

En el **Anexo IV.1** se incluyen los archivos kmz y shapefile del **SAR** y **AI.**

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

La caracterización del medio físico se hizo a través de un análisis documental y cartográfico elaborado con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (**INEGI**[1]), así como de diversas dependencias gubernamentales. Los aspectos del medio biótico se describieron con base en los trabajos de campo realizados en el **SAR, AI** y **AP,** complementándose con información del **NEGI** y la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**), como fuentes principales. Los aspectos del medio socioeconómico se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del **INEGI** (2020) así como los estudios de marginación elaborados por el Consejo Nacional de Población (**CONAPO**)[2].

Adicionalmente, se señala que, en el **Anexo VIII** de la presente MIA-R se incluyen todos los mapas presentados en este capítulo.

IV.3. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

IV.3.1. Medio abiótico

IV.3.1.1. Clima

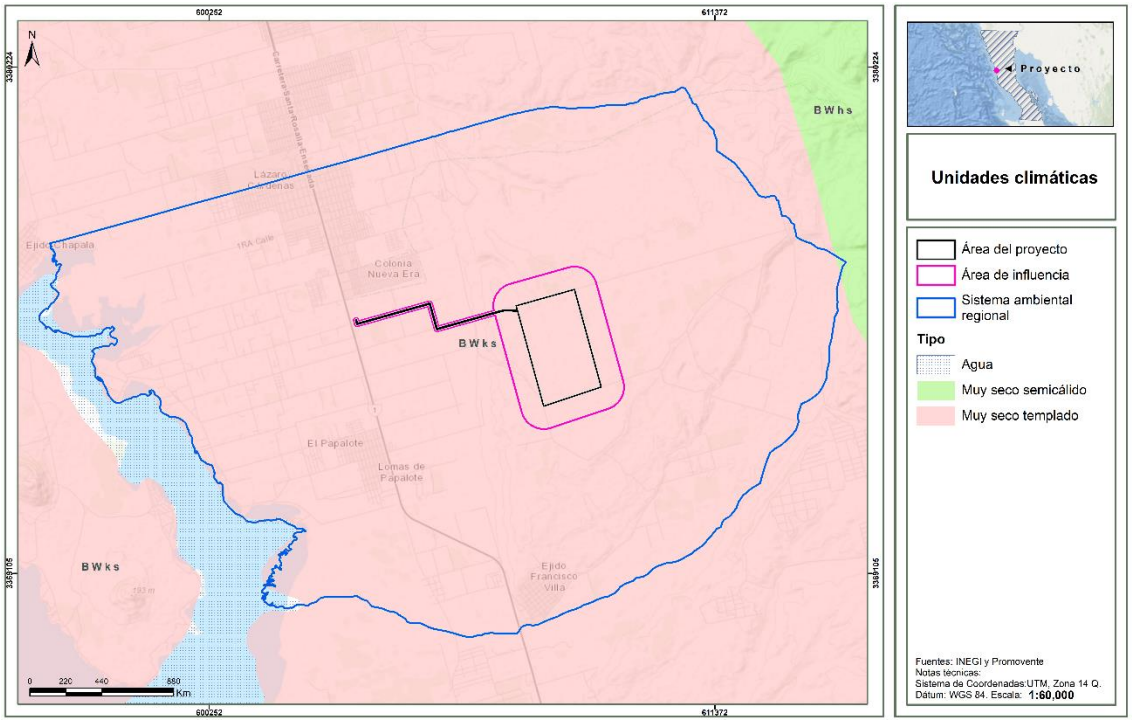
El clima es la interacción de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un área de la superficie terrestre o, también, es un conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una determinada región. Entre los componentes del clima destacan la temperatura, la presión atmosférica, la humedad, el viento y la precipitación. Los factores que modifican estos componentes son la latitud, el relieve e incluso, las corrientes oceánicas.

Las variables ambientales hacen muy complejo establecer una clasificación de los climas del mundo. Con base en la clasificación de Köppen, los climas se dividen en seis grandes grupos basados en los niveles de temperatura y aridez. Para su clasificación se utilizan cuatro grupos o unidades: clima cálido, clima frío, clima seco y clima templado. Estos a su vez, dependiendo de la humedad, son clasificados de forma general como húmedo, subhúmedo, semiseco y seco.

México utiliza un sistema de climas basado en la clasificación de Köppen, con las modificaciones que realizó E. García en 1964 para la Comisión de Estudios del Territorio Nacional[3] y, posteriormente, para el **INEGI** en 1980. Como se muestra en la siguiente tabla y figura, de acuerdo con esta clasificación, en el **SAR, AI** y **AP** se presentan climas de muy seco templado (BWks), como se muestra en la siguiente figura.

[1] http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/
[2] http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones
[3] http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf

Figura IV.1. Distribución de tipos de clima en el SAR, AI y AP.



El clima muy seco templado tiene una temperatura media anual de 12 a 18°C, del mes más frío entre -3° y 18 °C y del mes más cálido mayor a 18 °C.

Con el propósito de hacer un análisis detallado de las condiciones meteorológicas del área de estudio, se llevó a cabo el análisis de la información la Red de Estaciones Climatológicas de la CONAGUA, cuyos datos de identificación y ubicación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV. 2. Estación climatológica más cercana al SAR.

Nombre	Número	Estado	Municipio	Lat	Lon	Alt (msnm)	Periodo
Santa María del Mar	2063	Baja California	San Quintín	30.40166667	115.8883333	28	1991-2020

Con el registro de información de cada una de las estaciones, se realizó una síntesis de las variables climatológicas de temperatura y precipitación, obteniendo la siguiente información.

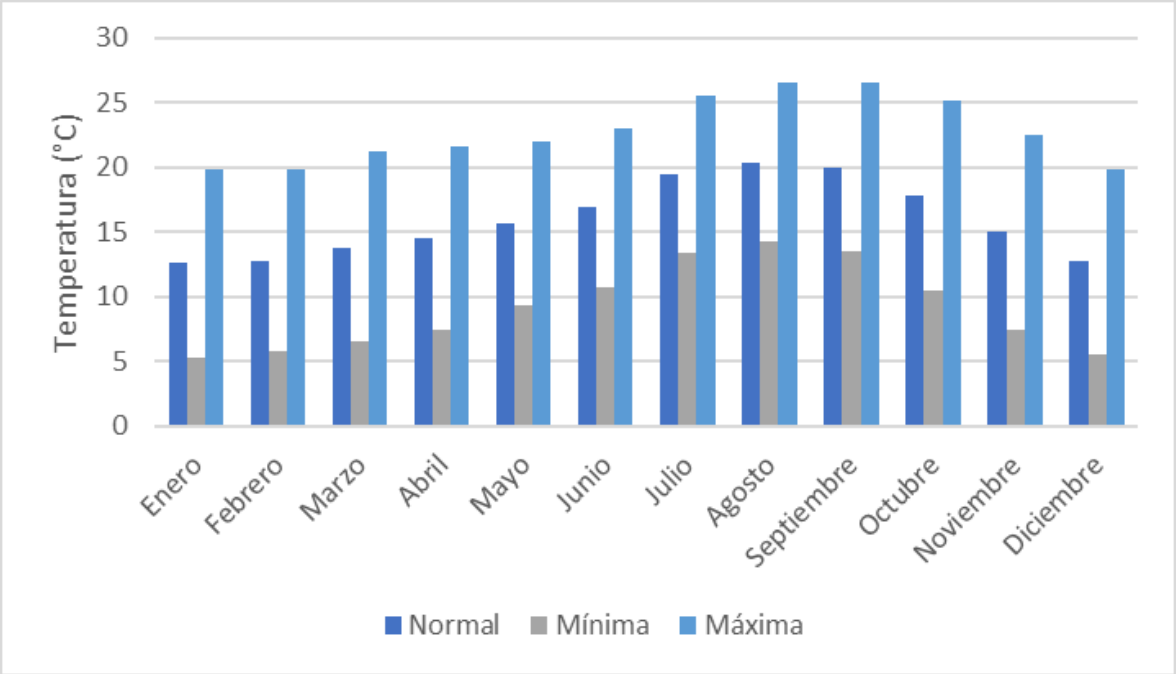
- **Temperatura**

Como se puede observar en la siguiente tabla y figura, la temperatura promedio indicada por la estación climatológica consultada es de 16°C, con una temperatura mínima de 9.2°C y una máxima de 22.8°C; las temperaturas más altas se dan en los meses de julio a octubre en los cuales se alcanzan hasta 20.4°C con una máxima de 26.6°C; mientras que, los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, con una temperatura de 12.6°C.

Tabla IV. 3. Temperatura media mensual.

Mes	Temperatura (°C)		
	Normal	Mínima	Máxima
Enero	12.6	5.3	19.9
Febrero	12.8	5.8	19.9
Marzo	13.8	6.5	21.2
Abril	14.5	7.4	21.6
Mayo	15.7	9.4	22
Junio	16.9	10.7	23
Julio	19.5	13.4	25.5
Agosto	20.4	14.3	26.6
Septiembre	20	13.5	26.5
Octubre	17.8	10.5	25.1
Noviembre	15	7.5	22.5
Diciembre	12.8	5.6	19.9
Promedio	**16.0**	**9.2**	**22.8**

Figura IV.2. Comportamiento de la temperatura.



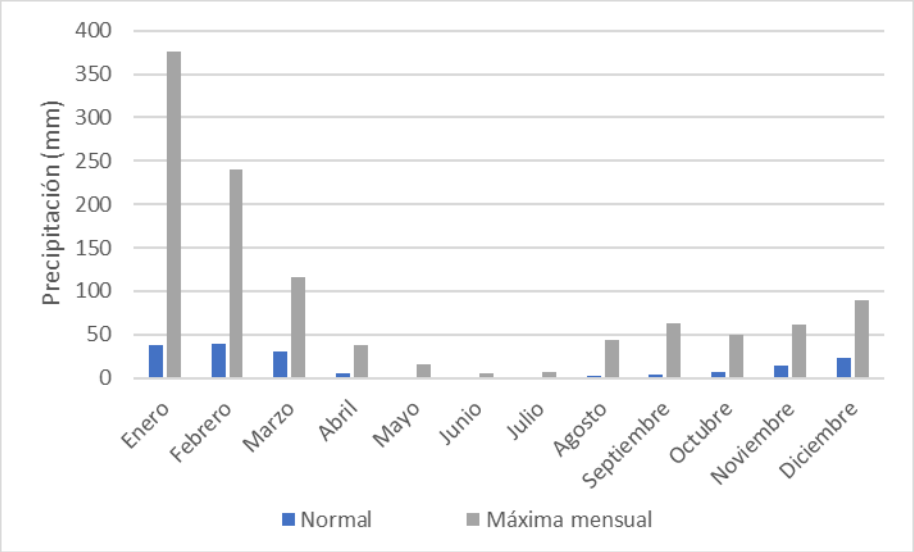
- **Precipitación**

Conforme a los datos de la estación consultada y como se muestra en la siguiente tabla y figura, la precipitación total anual corresponde a 166.4 mm.

Tabla IV. 4. Precipitación y evaporación anual.

Mes	Precipitación (mm)		
	Normal	Máxima mensual	Máxima diaria
Enero	37.3	376	45
Febrero	38.8	240	49
Marzo	31	116.5	43
Abril	5.7	38	23
Mayo	1.7	15	12
Junio	0.6	5	2
Julio	0.7	7	6
Agosto	1.8	44	40
Septiembre	4.6	63.5	28
Octubre	7.3	49	48
Noviembre	13.7	62	34.5
Diciembre	23.2	89	39
Total	166.4	-	-

Figura IV.3. Comportamiento de la precipitación.



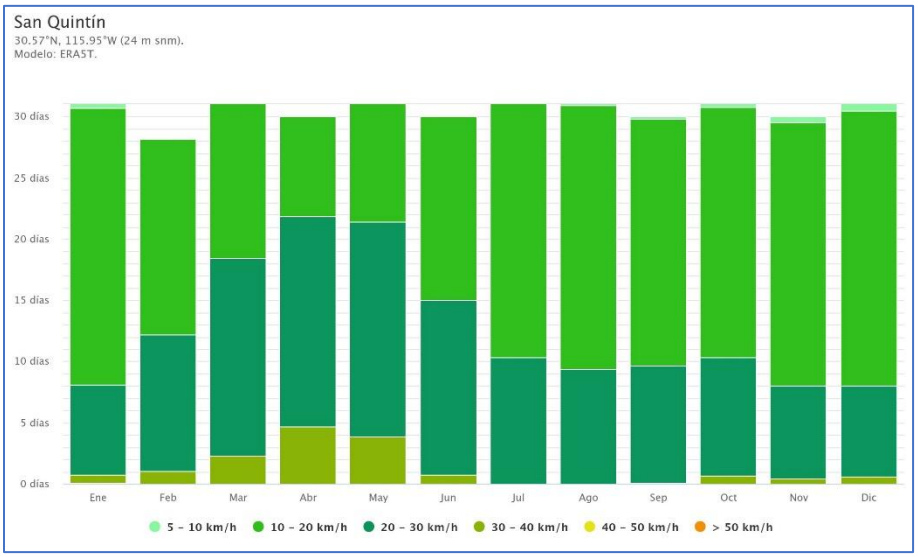
- **Velocidad del viento**

De acuerdo con la plataforma Windy Meteoblue[4], la velocidad del viento en los últimos 30 años para la estación de San Quintín se encuentra generalmente entre 10 y 20 km/h, como se puede observar en las siguientes figuras que muestra que el mayor número de días en los meses de junio a febrero

[4]Meteoblue. San Quintín. Fecha de consulta: 19 de febrero de 2024. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/san-quint%c3%adn_m%c3%a9xico_3984997

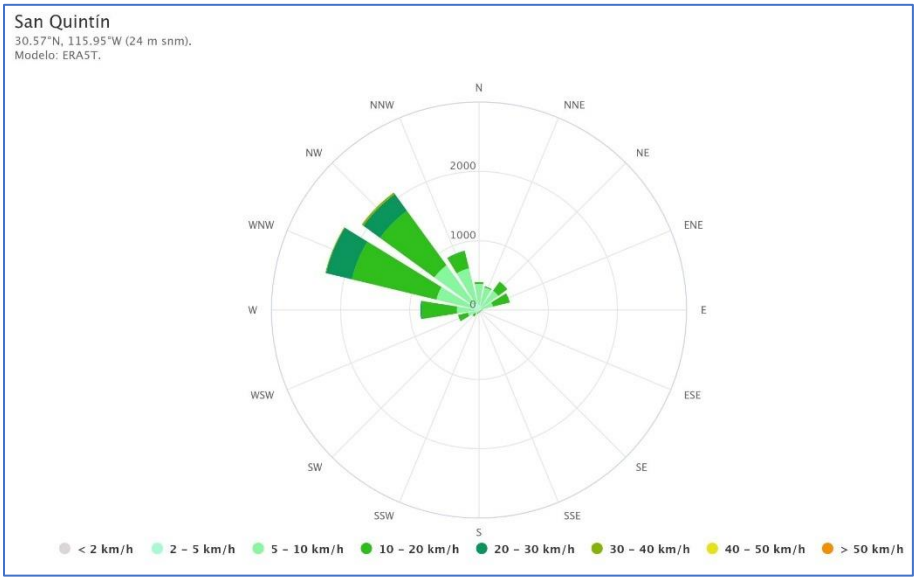
correspondió a este rango de velocidad, mientras que, sólo en los meses de marzo a mayo se tuvo un mayor número de días con velocidades de 20 a 30 km/h.

Figura IV.4. Velocidad del viento mensual.



Mientras que, en la siguiente figura se muestra que la dirección del viento ha sido predominantemente hacia el noroeste.

Figura IV.5. Velocidad y dirección del viento.

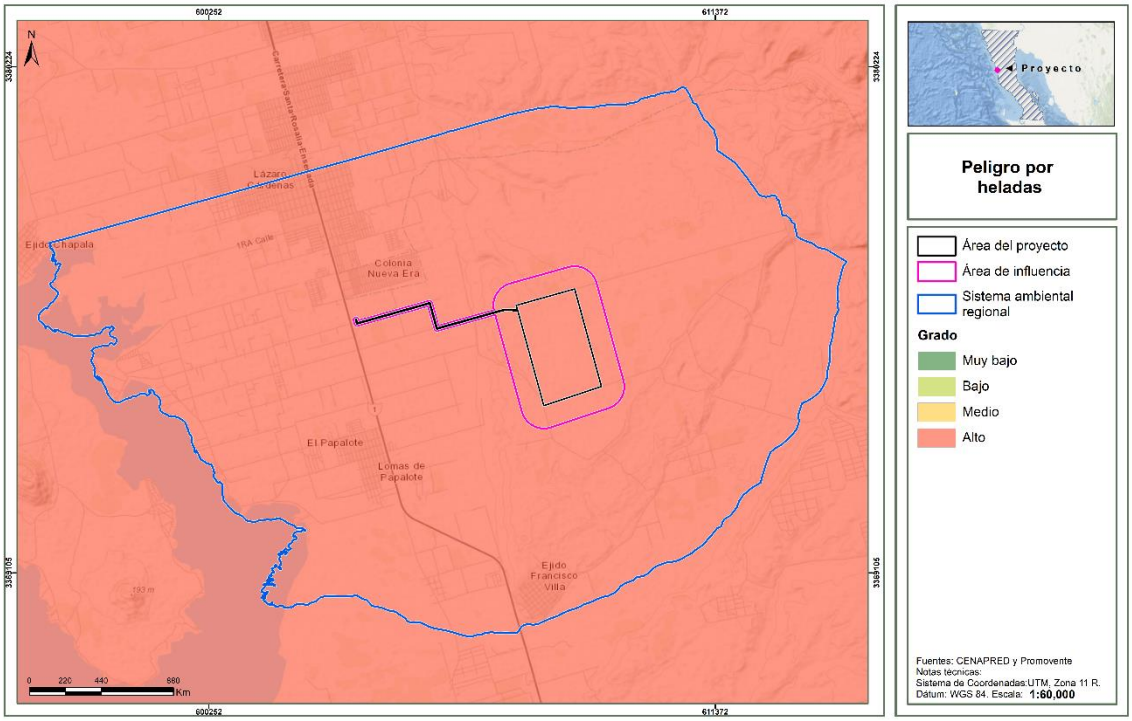


IV.3.1.2. Fenómenos meteorológicos

IV.3.1.2.1. Heladas

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno es < 0 °C durante un tiempo mayor a cuatro horas. Conforme al Atlas Nacional de Riesgos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), como se observa en la siguiente figura, el nivel de peligro por heladas en el **SAR**, **AI** y **AP** es alto**.**

Figura IV.6. Nivel de peligro por heladas en el SAR, AI y AP.

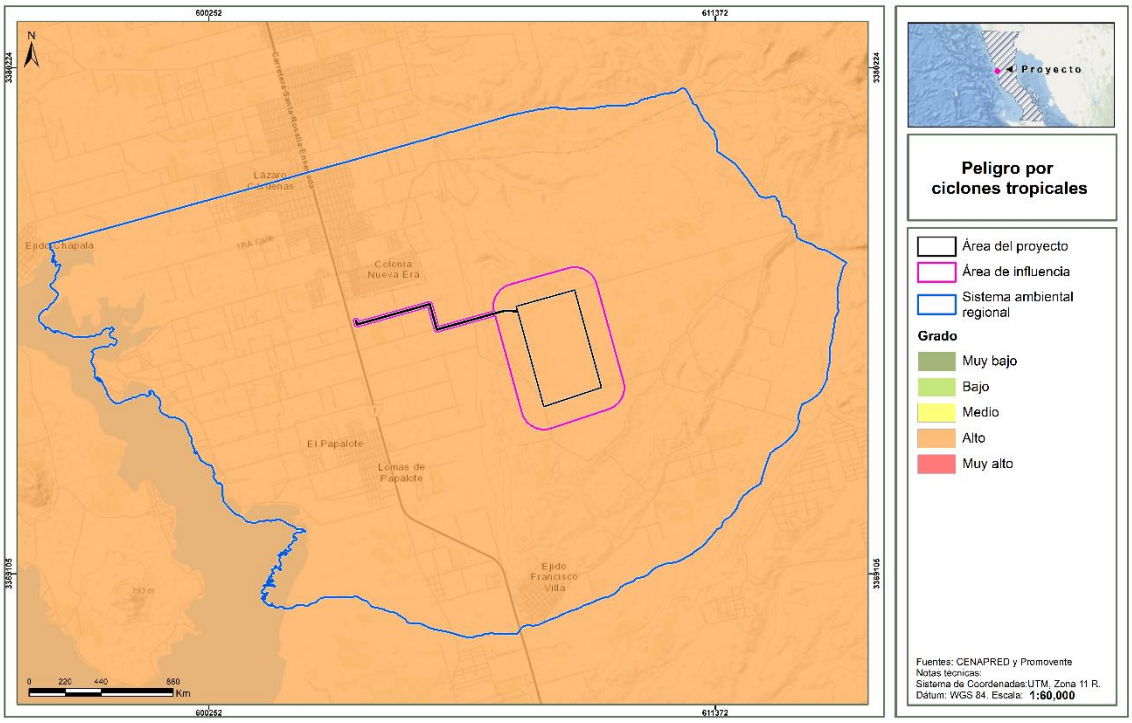


IV.3.1.2.2. Ciclones

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañado de lluvias intensas.

El **CENAPRED** define los ciclones tropicales como masas de aire cálido y húmedo que se forman en el mar a temperaturas mayores a 26°C, con vientos fuertes que giran alrededor de una zona central en sentido contrario a las manecillas de reloj. De acuerdo con el CENAPRED, el peligro por ciclones tropicales en el **SAR**, **AI** y **AP** es alto, como se muestra en la siguiente figura.

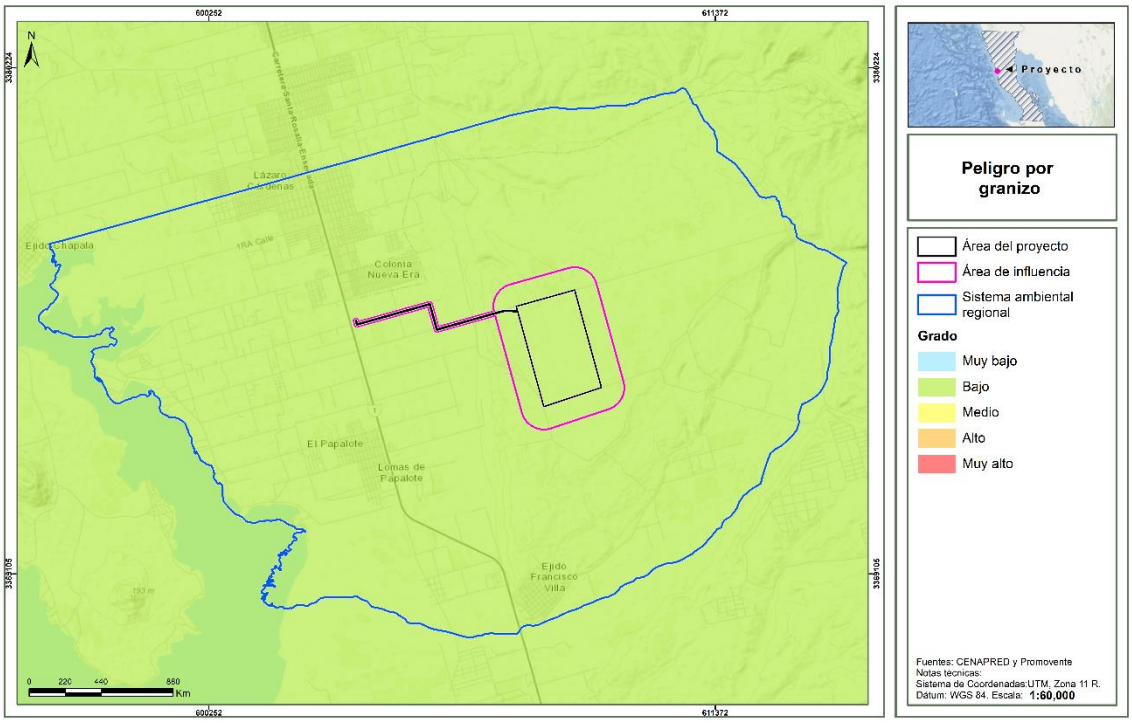
Figura IV.7. Nivel de peligro por ciclones en el SAR, AI y AP.



IV.3.1.2.3. Granizo

El granizo es un tipo de precipitación que se forma cuando las gotas de agua al interior de las nubes de tormenta (cumulonimbos) son impulsadas hacia zonas frías, en donde se congelan. Al chocar con otras gotas congeladas se aglutinan y crecen formando piedras de hielo que se precipitan debido a su peso. De acuerdo con los datos del **CENAPRED**, el **SAR, AI** y **AP** se encuentran en una zona donde el nivel de peligro por granizo es bajo, como se muestra en la siguiente figura.

Figura IV.8. Nivel de peligro por granizo en el SAR.



IV.3.1.2.4. Sequía

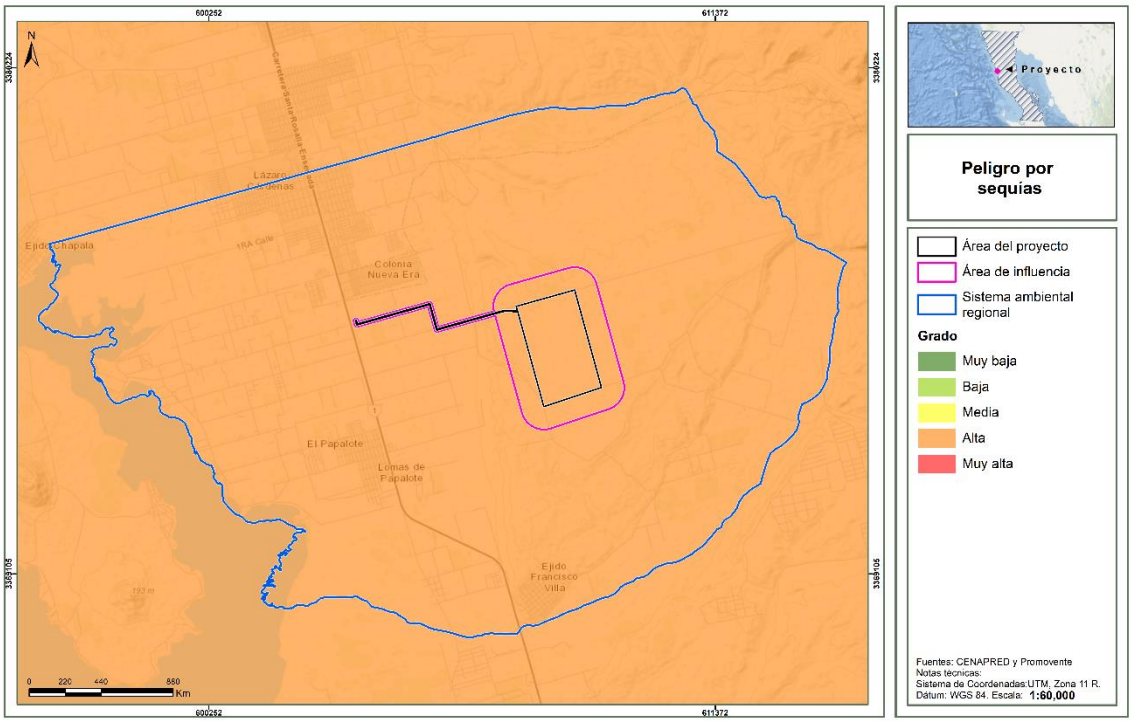
La sequía es una condición normal y recurrente del clima, ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la región.

Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto por sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

De acuerdo con los datos del Atlas de Riesgos del **CENAPRED,** el **SAR**, **AI** y **AP** inciden en un nivel de peligro por sequía alto, como se muestra en la siguiente figura. OBJ

Figura IV.9. Nivel de peligro por sequía en el SAR, AI y AP.



IV.3.1.2.5. Cambio climático

De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (INECC, 2022) y la Ley General de Cambio Climático la vulnerabilidad la vulnerabilidad se define como el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos". La vulnerabilidad no sólo depende de las condiciones climáticas adversas, sino también de la capacidad de la sociedad de anticiparse, enfrentar, resistir y recuperarse de un determinado impacto. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

El Atlas referido contiene los siguientes 6 tipos de vulnerabilidad, de las cuales en este estudio se describen las 2 primeras, dado que es la que podría presentar alguna relación con el **Proyecto**, no así las otras que son más útiles en el sector agropecuario.

- Vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones.
- Vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves.
- Vulnerabilidad de la población al incremento potencial del dengue.
- Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones.
- Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a estrés hídrico.

- Vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico.

De acuerdo con la información del Atlas, el **SAR, AI** y **AP** se ubican en una zona con vulnerabilidad baja a inundaciones y media por deslaves, como se observa en las siguientes figuras.

Figura IV.10. Vulnerabilidad a inundaciones.

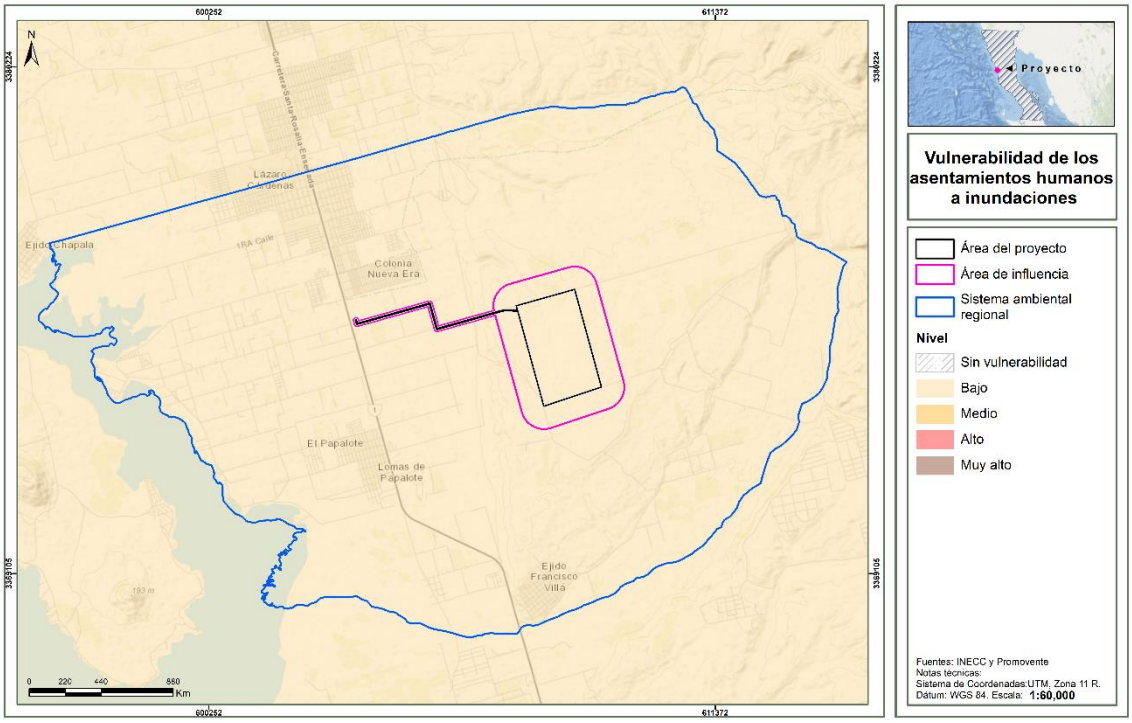
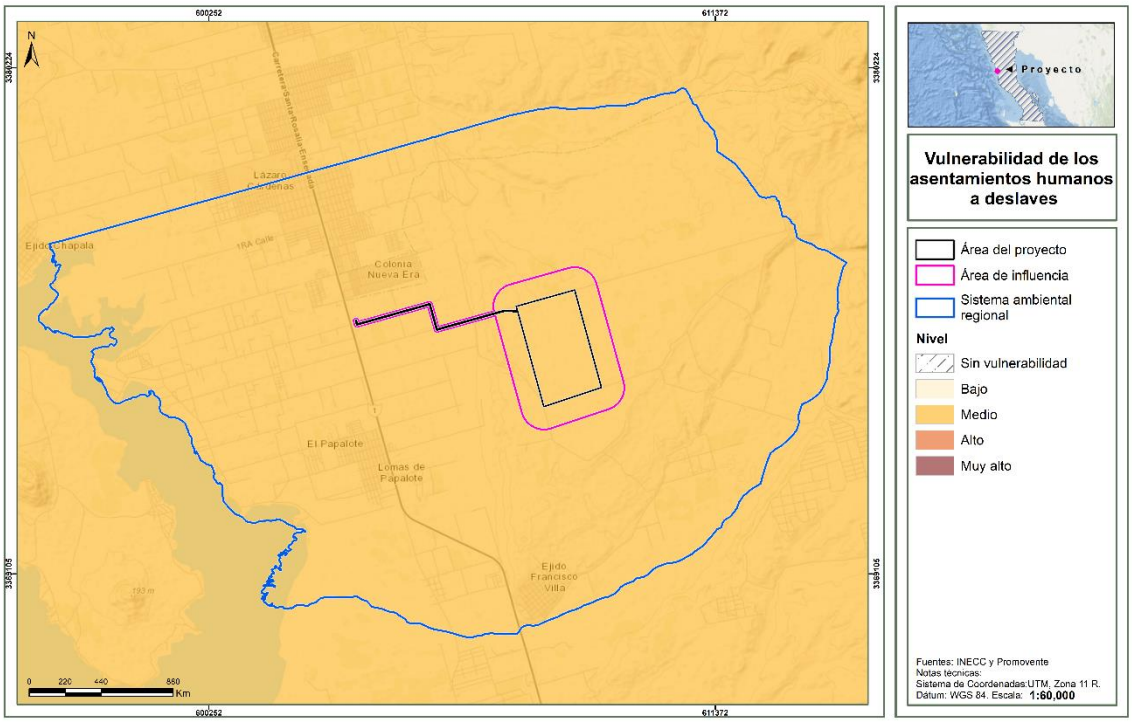


Figura IV.11. Vulnerabilidad a deslaves.



IV.3.1.3. Geomorfología

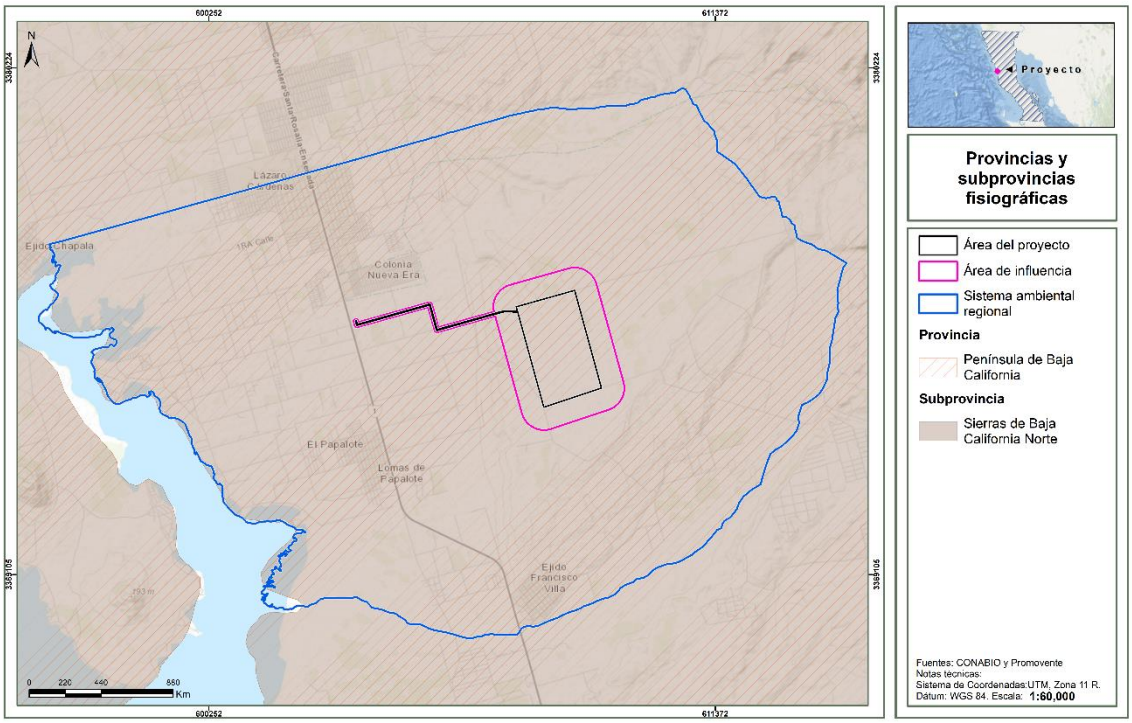
IV.3.1.3.1. Provincias fisiográficas

La provincia fisiográfica es un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva. Por otro lado, las subprovincias fisiográficas son subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas.

Como se muestra en la siguiente figura, el **SAR, AI** y **AP** se ubican en la provincia Península de Baja California, así como en la subprovincia Sierras de Baja California Norte.

[redacted]

Figura IV.12. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las provincias y subprovincias fisiográficas.



La provincia Península de Baja California abarca una pequeña extensión en territorio estadounidense, más de 80% del estado de Baja California y la totalidad del estado de Baja California Sur. Las cumbres más elevadas de la Cordillera Peninsular se encuentran en las sierras del norte del estado de Baja California, donde alcanzan desde 2,000 hasta alrededor de 3,000 msnm, tal es el caso de la sierra San Pedro Mártir cuya máxima elevación es de 3,100 m. La mitad sur de la cordillera corresponde a la Sierra de la Giganta, ésta tiene sus cumbres más altas en el norte, pero la mayor parte de ellas no llegan a los 1,000 msnm, altitud que es superada en la región del Cabo. Dentro del estado de Baja California, en territorio perteneciente a esta provincia, se tienen áreas que corresponden a la totalidad de la subprovincia Sierras de Baja California Norte, y a partes de la discontinuidad fisiográfica Desierto de San Sebastián Vizcaíno y de la subprovincia Sierra de la Giganta.

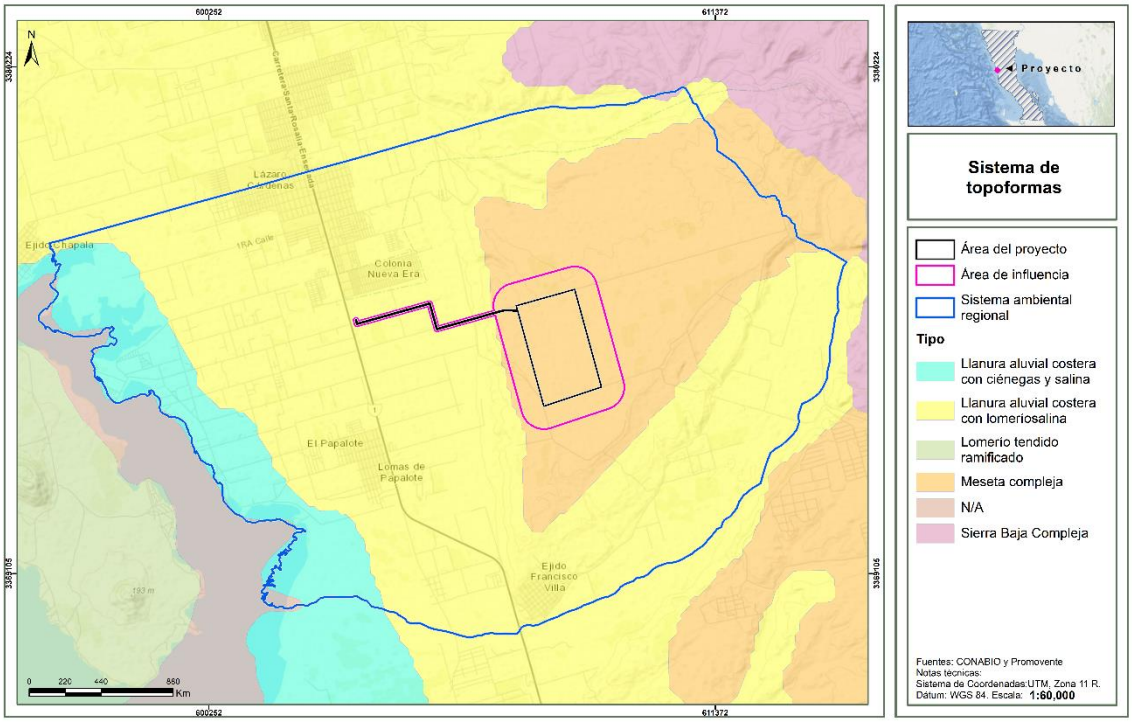
La subprovincia Sierras de Baja California Norte con base en las formas generales de su relieve, presenta: sierras, mesetas y lomeríos, que son los que abarcan mayor superficie; llanuras, valles y bajadas, en menor extensión; y campos de dunas y barras, en proporción muy baja. Éstas a su vez están divididas y constituyen los sistemas de topoformas que integran a la subprovincia, algunos de esos sistemas, en mayor o menor grado, se repiten en diferentes zonas. Las sierras, se localizan a todo lo largo de la subprovincia y son clasificadas como alta, alta compleja, declive de sierra, baja y baja compleja; éstas en algunas zonas presentan asociados lomeríos, mesetas o llanuras.

IV.3.1.3.2. Relieve

Sistema de topoformas

Las topoformas son un conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos. En este caso, como se observa en la siguiente figura, el **SAR** se ubica en un sistema de topoformas dominante de llanuras, en menor proporción mesetas y sólo una pequeña zona al noreste incide en sierras; el **AI** y **AP** se ubican únicamente en áreas con llanuras y meseta, específicamente llanura aluvial costera con lomerío salina y meseta compleja.

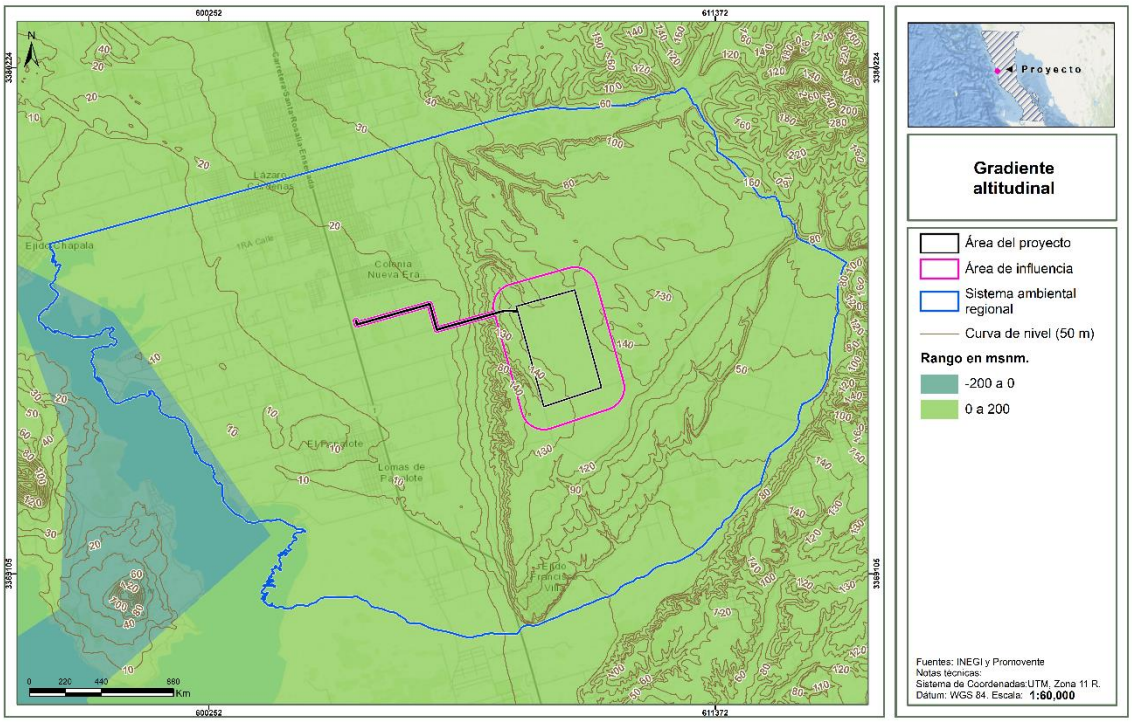
Figura IV.13. Topoformas presentes en el SAR, AI y AP.



Gradiente altitudinal

Como se observa en la siguiente figura, el **SAR, AI** y **AP** se ubica en un gradiente altitudinal que va de 0 a 199 msnm, específicamente con forme a las curvas de nivel incide en altitudes de 10 a 160 msnm, donde la zona más baja se ubica en la parte colindante con la Bahía de San Simón y las zonas más altas corresponden al límite oriente del **SAR**; mientras que el **AP** y **AI** se encuentran en un rango de 20 a 140 msnm.

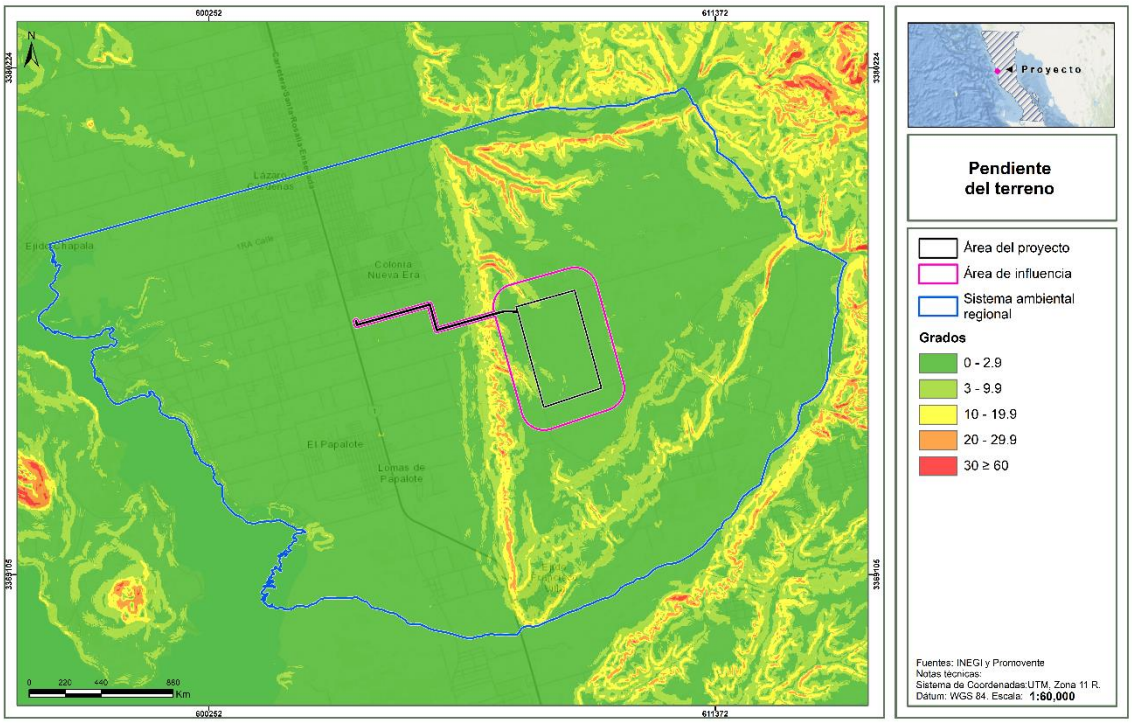
Figura IV.14. Gradiente altitudinal del SAR, AI y AP.



Pendiente

La pendiente dominante en el **SAR, AI** y **AP** es menor a 2.09°, equivalente a 3.65% dado que la zona es en su mayor parte de llanura, como se observa en la siguiente figura.

Figura IV.15. Rango de pendientes en el SAR, AI y AP.



IV.3.1.3.3. Fallas y fracturas

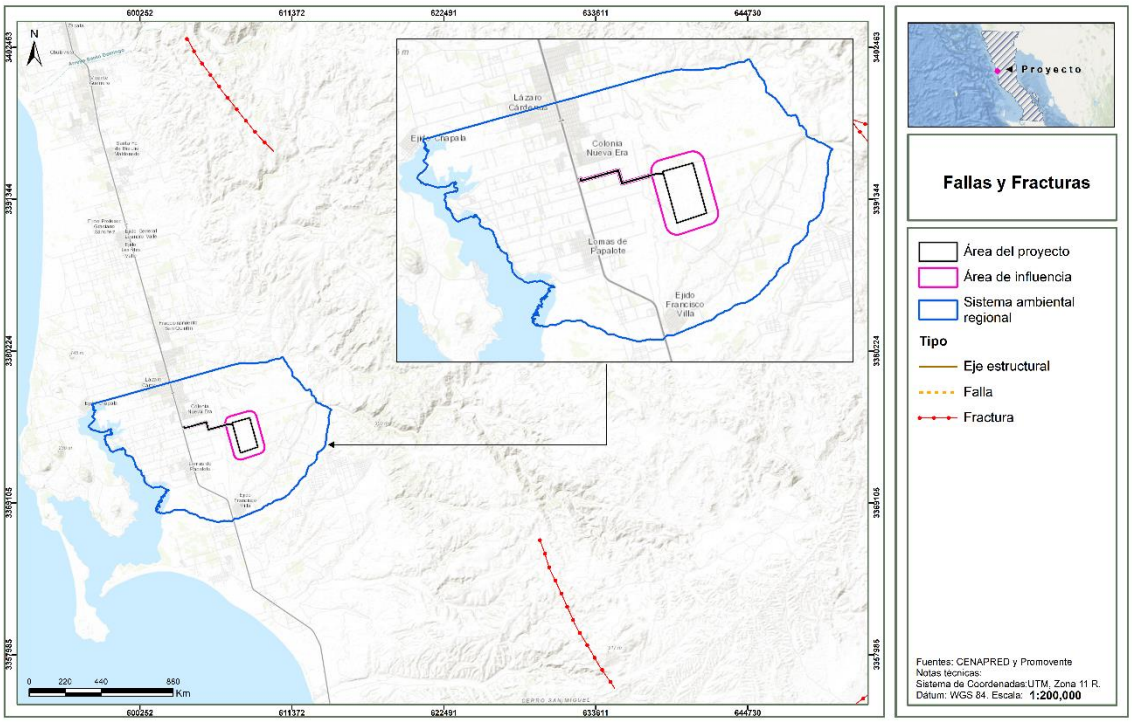
Según el diccionario de datos geológicos del **INEGI**[5], una falla geológica es la ruptura de la roca a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa y una fractura geológica. Se refiere a las superficies discretas que segmentan o dividen en bloques a rocas y minerales en la naturaleza; estas definen superficies de baja cohesión. Son el resultado del comportamiento quebradizo de los materiales.

Las fracturas pueden ser generadas por la concentración de esfuerzos en zonas de contraste composicionales (contactos de capas, cambios de facies, entre otros), por pérdida de volumen (compactación), por enfriamiento o durante una deformación contraccional o extensional.

De acuerdo con el **INEGI,** dentro del **SAR, AI** y **AP** no se tiene incidencia de fallas o fracturas, la más cercana se ubica a 19.63 km al norte, como se muestra en la siguiente figura.

[5] https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/doc/dd_geologicos_alf_250k.pdf

Figura IV.16. Ubicación de fallas y fracturas en el SAR, AI y AP.



IV.3.1.3.4. Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes e inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

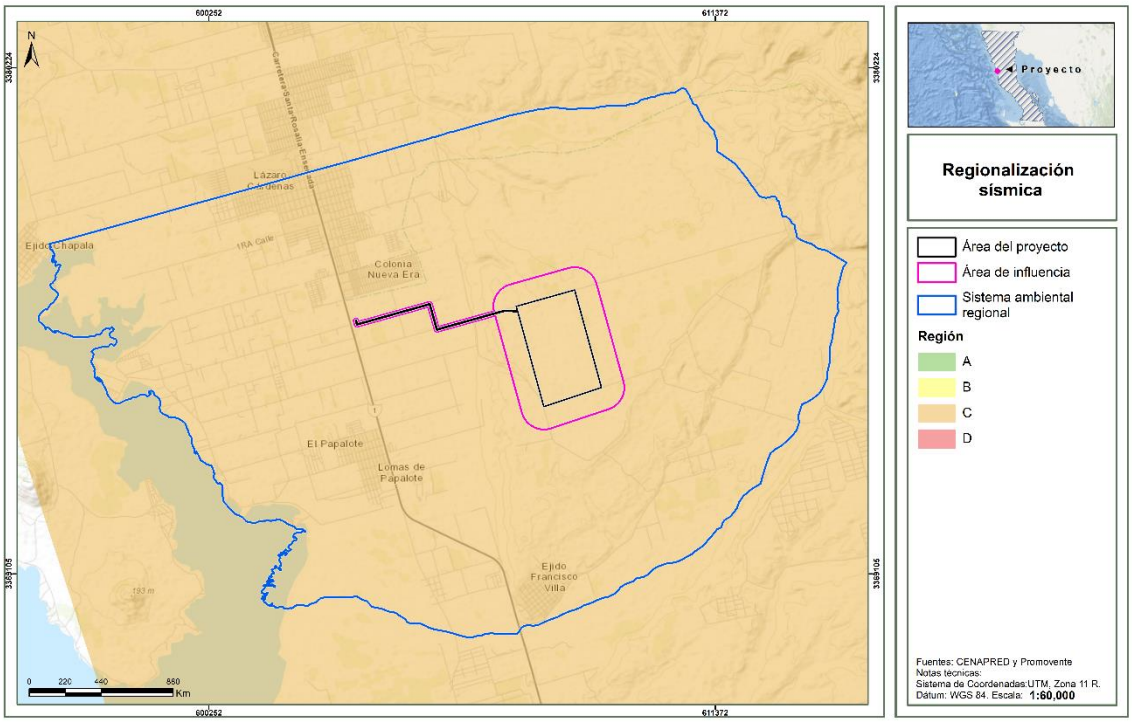
Regionalización sísmica

La regionalización sísmica de México es la caracterización de las cuatro zonas sísmicas del país, la cual se realizó con base en los registros históricos de grandes sismos, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud.

- *Zona A, de baja sismicidad.* No presenta registros históricos por lo que no se han reportado sismos de magnitud considerable en los últimos 80 años. Aceleración menor al 10%.
- *Zona B, de media intensidad*. Es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.
- *Zona C, de alta intensidad*. En esta zona hay más actividad que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de gravedad.
- *Zona D*. Ha registrado con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de gravedad.

De acuerdo con el mapa de regionalización sísmica de México y como se muestra en la siguiente figura, el **SAR, AI** y **AP** se ubica en la zona C de alta intensidad. En esta zona hay más actividad que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de gravedad.

Figura IV.17. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a la Regionalización Sísmica de México.



Deslizamientos / derrumbes

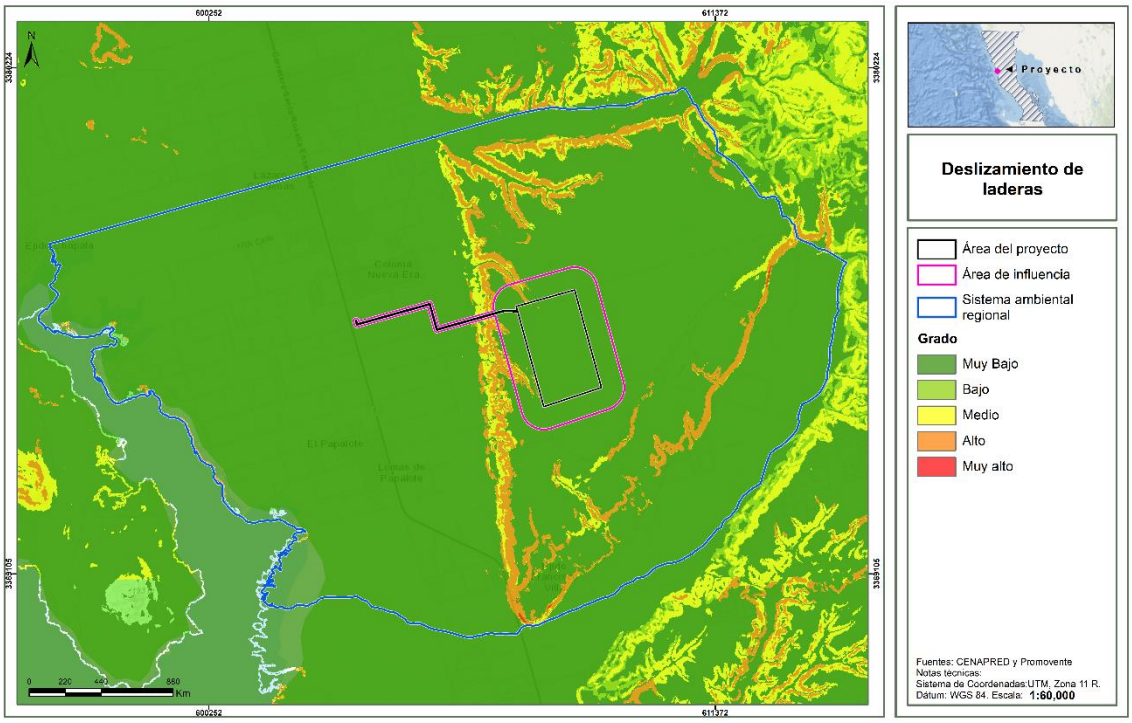
Muchos de los taludes naturales se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos y los colapsos se pueden iniciar con facilidad. Los temblores intensos junto con los procesos de erosión son causas comunes que pueden actuar en diversas formas. Probablemente el factor más importante de todos los que pueden provocar un problema de inestabilidad de laderas naturales, sea el cambio en las condiciones de contenido de agua del subsuelo.

Esto puede ser generado por interferencia con las condiciones naturales de drenaje, evaporación excesiva de suelos que normalmente están húmedos o un incremento en el agua del subsuelo producido por lluvias excesivas.

Este último quizá sea el modo más común de afectar las condiciones del agua subterránea y es especialmente grave, porque las lluvias excesivas también incrementarán los escurrimientos superficiales que pueden provocar una erosión del material al pie de un talud e intensificar de este modo las tendencias al deslizamiento. El suelo que se presenta en la zona es difícil de separase, lo cual no provocará deslizamiento.

Según la información del **CENAPRED** (2012), publicado por la **CONABIO** en el mapa de riesgos por deslizamiento de laderas en México, el **SAR, AI** y **AP** pertenece a una región cuyo peligro por deslizamiento es variable, pero con dominancia de muy bajo en la mayor parte de su territorio, lo cual se explica debido a que la zona presenta un relieve de llanuras, como se observa en la siguiente figura.

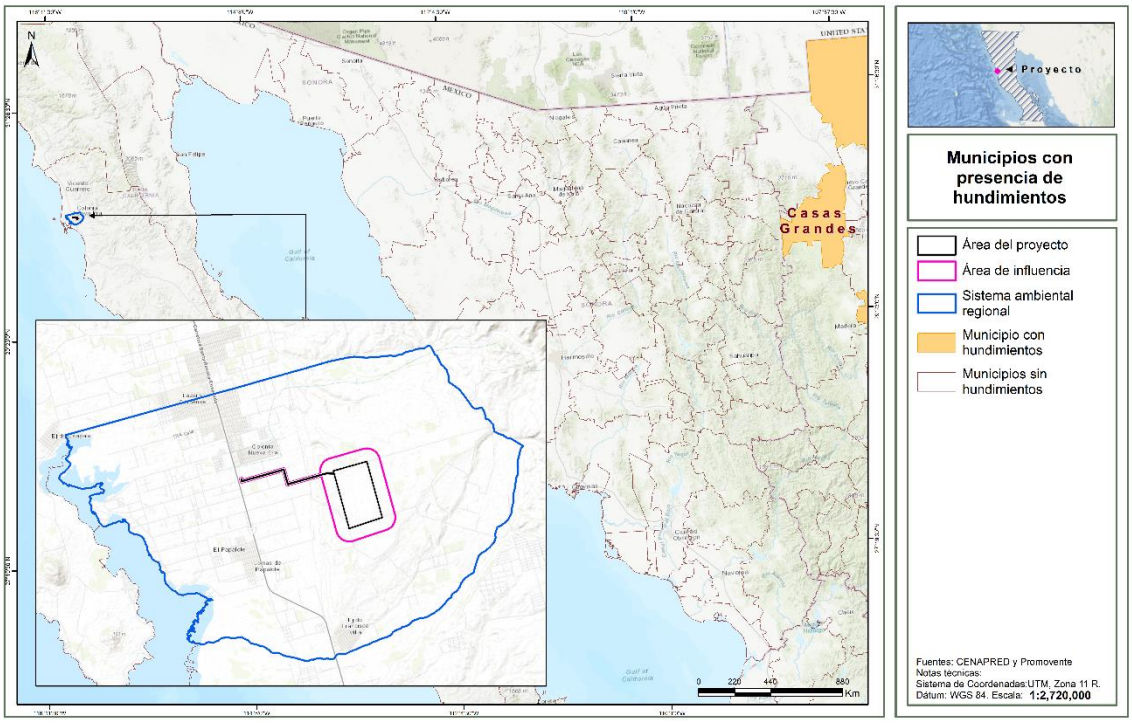
Figura IV.18. Nivel de peligro por deslizamiento de laderas en el SAR, AI y AP.



Hundimientos

Por otro lado, el **CENAPRED** también cuenta con la ubicación de los municipios susceptibles a hundimientos. De acuerdo con estos datos, la totalidad del **SAR**, **AI** y **AP** están en un área donde no hay potencial de hundimiento.

Figura IV.19. Nivel de peligro por hundimiento con respecto al SAR, AI y AP.

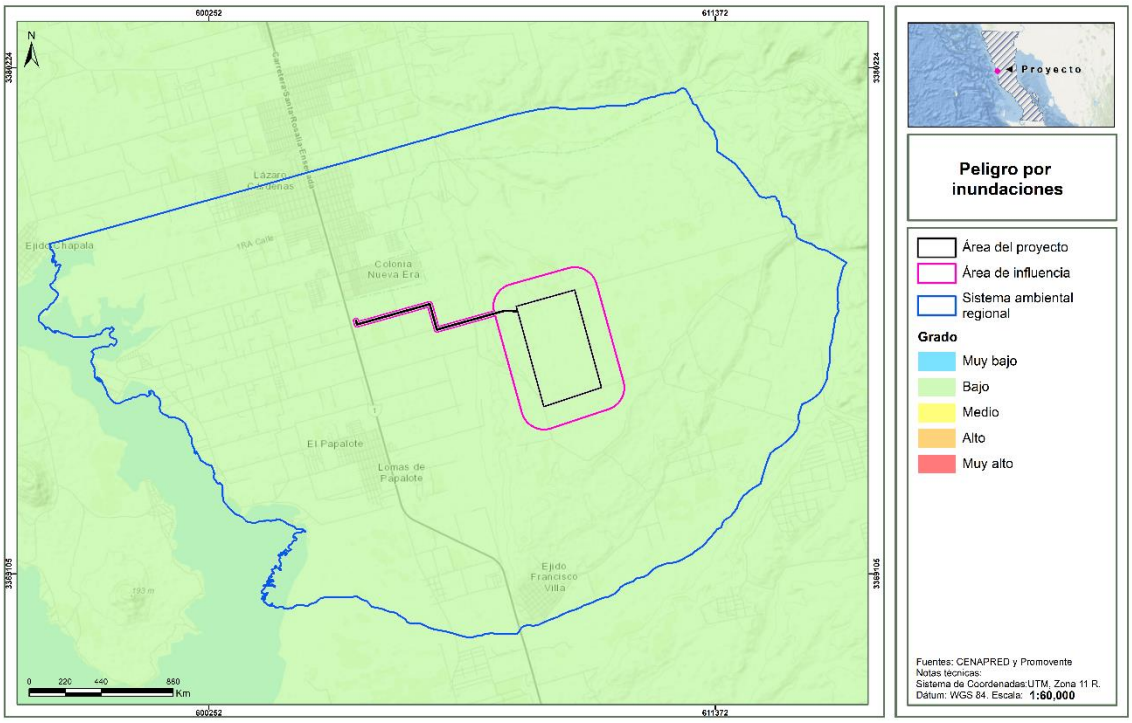


Inundaciones

Las inundaciones son fenómenos hidrometeorológicos que, de acuerdo con el **CENAPRED**, consisten en el incremento del nivel de superficie libre de un cuerpo de agua (río, lago, mar, etc.) que ocasiona la invasión del agua en sitios usualmente secos. Las inundaciones se generan debido a la ocurrencia de eventos extraordinarios como tormentas, oleaje por huracanes o incluso por fallas en estructuras hidráulicas como presas.

De acuerdo con los datos del Atlas de Riesgos del **CENAPRED,** el **SAR**, **AI** y **AP** se ubican totalmente en una zona de peligro bajo por inundaciones, como se observa en la siguiente figura.

Figura IV.20. Nivel de peligro por inundaciones en el SAR, AI y AP.



IV.3.1.4. Suelo

IV.3.1.4.1. Tipos de suelo

En el **SAR** los tipos de suelo presentes son cambisol, fluvisol, luvisol, phaeozem, planosol, regosol, solonchak y vertisol; mientras que, en el **AI** y **AP** se presentan suelos de tipo cambisol, luvisol y regosol, con dominancia de este último, la distribución en superficie de estos tipos de suelo se muestra en la siguiente tabla.

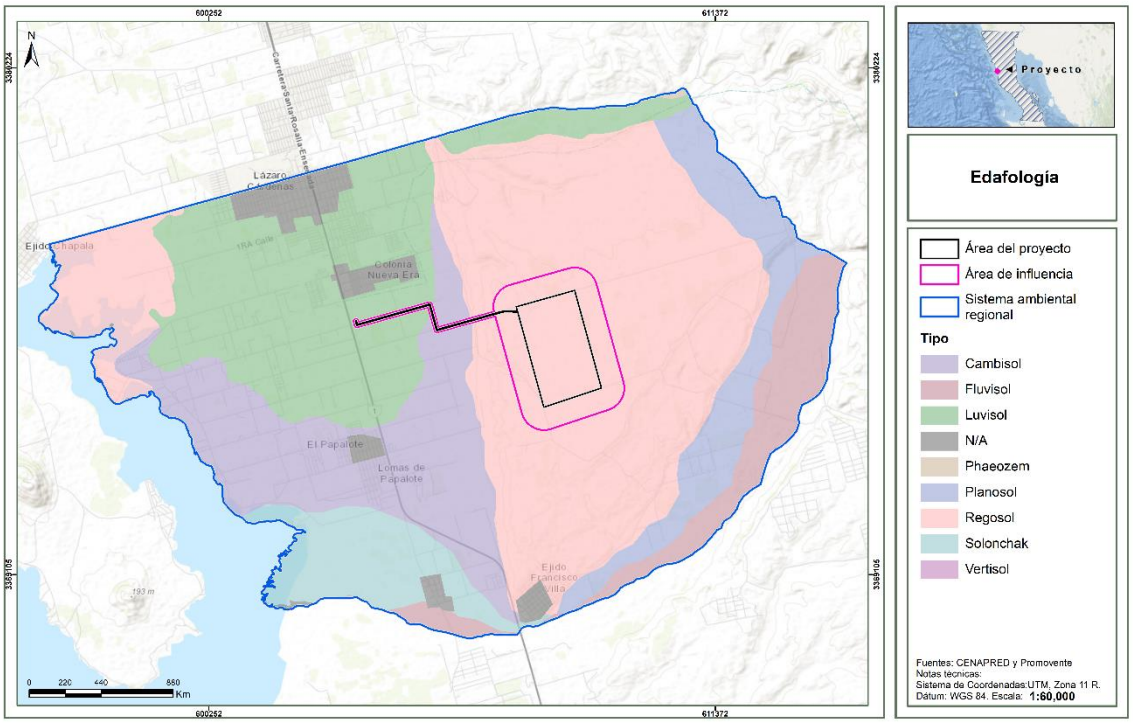
Tabla IV. 5. Superficie por tipo de suelo y textura en el SAR, AI y AP.

Tipo	Textura	Superficie (ha)			Porcentaje		
		SAR	AI	AP	SAR	AI	AP
Cambisol	Gruesa	2,123.6461	12.3265	2.4598	15.40%	1.59%	0.80%
Fluvisol	Gruesa	833.1949	-	-	6.04%	-	-
Luvisol	Media	2,817.7432	18.9821	3.7442	20.43%	2.45%	1.21%
N/A	N/A	458.9282	-	-	3.33%	-	-
Phaeozem	Media	14.2225	-	-	0.10%	-	-
Planosol	Fina	986.3035	-	-	7.15%	-	-
Regosol	Gruesa	5,755.4951	742.3868	302.0862	41.73%	95.95%	97.98%
Solonchak	Gruesa	802.3669	-	-	5.82%	-	-
Vertisol	Fina	1.8158	-	-	0.01%	-	-

Tipo	Textura	Superficie (ha)			Porcentaje		
		SAR	AI	AP	SAR	AI	AP
Total general		13,793.7162	773.6954	308.2902	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

La distribución de estos tipos de suelo se muestra en la siguiente figura, en donde se observa que, destaca la dominancia de regosol y luvisol.

Figura IV.21. Tipos de suelo presentes en el SAR, AI y AP.



A continuación, se presenta una breve descripción de las principales características de estos tipos de suelo. Estos datos corresponden a estudios realizados por el **INEGI** y por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO, por sus siglas en inglés) (IUSS, 2007).

Arenosol: los arenosols comprenden suelos arenosos profundos. Esto incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo. También incluye suelos de arenas recientemente depositadas tales como dunas en desiertos y tierras de playas.

Material parental: Materiales de textura arenosa, no consolidados, traslocados, a veces calcáreos; áreas relativamente pequeñas de Arenosols aparecen en roca silícea extremadamente meteorizada.

Medio ambiente: Desde árido a húmedo y perhúmedo, y de extremadamente frio a extremadamente caliente; la topografía varía de dunas recientes, crestas de playa y llanuras de arena hasta antiguas mesetas; los rangos de vegetación desde desiertos con vegetación dispersa (principalmente herbácea) al bosque ligero.

Cambisol: los cambisols combinan suelos con formación al menos de un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y coloración principalmente parduzca, el aumento de porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

Material parental: Materiales de textura media y fina derivados de una amplia gama de rocas.

Medio ambiente: De terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplia gama de tipos de vegetación.

Fluvisol: los fluvisols contienen suelos genéticamente jóvenes en depósitos fluviales, lacustres o marinos. A pesar de su nombre, los Fluvisols no se restringen a sedimentos fluviales (latín, fluvius, rio); también aparecen en depósitos marinos y lacustres.

Material parental: predominantemente depósitos recientes fluviales, lacustres y marinos.

Medio ambiente: llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; no hay agua freática ni alto contenido de sales en el suelo superficial; muchos fluvisols en condiciones naturales se inundan periódicamente.

Luvisol: los luvisols, tienen un mayor contenido de arcilla en el suelo subsuperficial que en la capa superior del suelo, como resultado de procesos edafogenéticos (especialmente migración de arcilla) que conduce a la formación de un horizonte árgico en el suelo subsuperficial.

Material parental: una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciar y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.

Medio ambiente: más frecuente en terrenos llanos o ligeremente inclinados en regiones templadas frías y en regiones cálidas (por ejemplo, mediterráneas) con marcadas estaciones secas y húmedas.

Phaeozem: los Phaeozems son muy parecidos a los Chernozems y Kastanozems pero están lixiviados de manera más intensa. En consecuencia, tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con los Chernozems y Kastanozems, es menos rico en bases. Los Phaeozems están libres de carbonatos secundarios o los tienen sólo a mayores profundidades. Todos ellos tienen una alta saturación de bases en el metro superior del suelo.

Material parental: eólico (loess), till glaciar y otros no consolidados, predominantemente materiales básicos.

Medio ambiente: cálido a frio (por ejemplo, las tierras altas tropicales) en regiones moderadamente continentales, con humedad suficiente para que exista, en la mayoría de los años, algo de percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seque; terreno plano u ondulado.

Planosol: los planosols son suelos con un horizonte, principalmente de color claro, que muestra signos de estancamiento periódico de agua y que sobreyace abruptamente a un denso suelo subsuperficial lentamente permeable con significativamente más arcilla.

Material parental: principalmente depósitos aluviales y coluviales.

Medio ambiente: áreas planas (mesetas) estacional o periódicamente húmedas, principalmente en zonas subtropicales y templadas, semiáridas y subhúmedas, con bosque poco denso o vegetación herbácea.

Regosol: los Regosols son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son muy delgados o ricos en fragmentos gruesos (Leptosols), tampoco arenosos (Arenosols), ni con materiales flúvicos (Fluvisols). Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas.

Material parental: material no consolidado, generalmente de grano fino.

Medio ambiente: en todas las zonas climáticas sin permafrost y a todas altitudes. Estos suelos son particularmente comunes en zonas áridas (incluyendo los trópicos secos) y en regiones montañosas.

Solonchak: los solonchaks tienen una alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos suelos se encuentran esencialmente en las zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas.

Material parental: prácticamente cualquier material no consolidado, muchos de ellos conteniendo sales.

Medio ambiente: Regiones áridas y semiáridas, principalmente en áreas donde el agua freática ascendente alcanza la parte superior del suelo o donde está presente algo de agua superficial, con vegetación de pastos y/o hierbas halófilas, y en zonas de riego manejado inadecuadamente. Solonchaks en zonas costeras aparecen en todos los climas.

Vertisol: los vertisols son suelos de arcillas pesadas con una alta proporción de arcillas expandibles. Estos suelos forman profundas y anchas grietas desde la superficie hacia abajo cuando se secan, lo cual sucede en la mayoría de los años.

Material parental: sedimentos que contienen una alta proporción de arcillas expandibles o arcillas expandibles producidas por neoformación a causa de la meteorización de rocas.

Medio ambiente: depresiones y áreas planas a onduladas, principalmente en climas tropicales y subtropicales, semiárido a subhúmedo y húmedo con alternancia de marcadas estaciones secas y húmedas. La vegetación clímax es de sabana, praderas naturales y/o bosques.

IV.3.1.4.2. Erosión

De acuerdo con el Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I (**INEGI**, 2013), el **SAR** se ubica principalmente en áreas sin erosión, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica, específicamente laminar en grado moderado y leve; el **AI** y **AP** se ubican en áreas sin erosión en la mayor parte, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar en grado leve, como se muestra en la siguiente figura y tabla.

Figura IV.22. Clases de erosión presentes en el SAR, AI y AP.

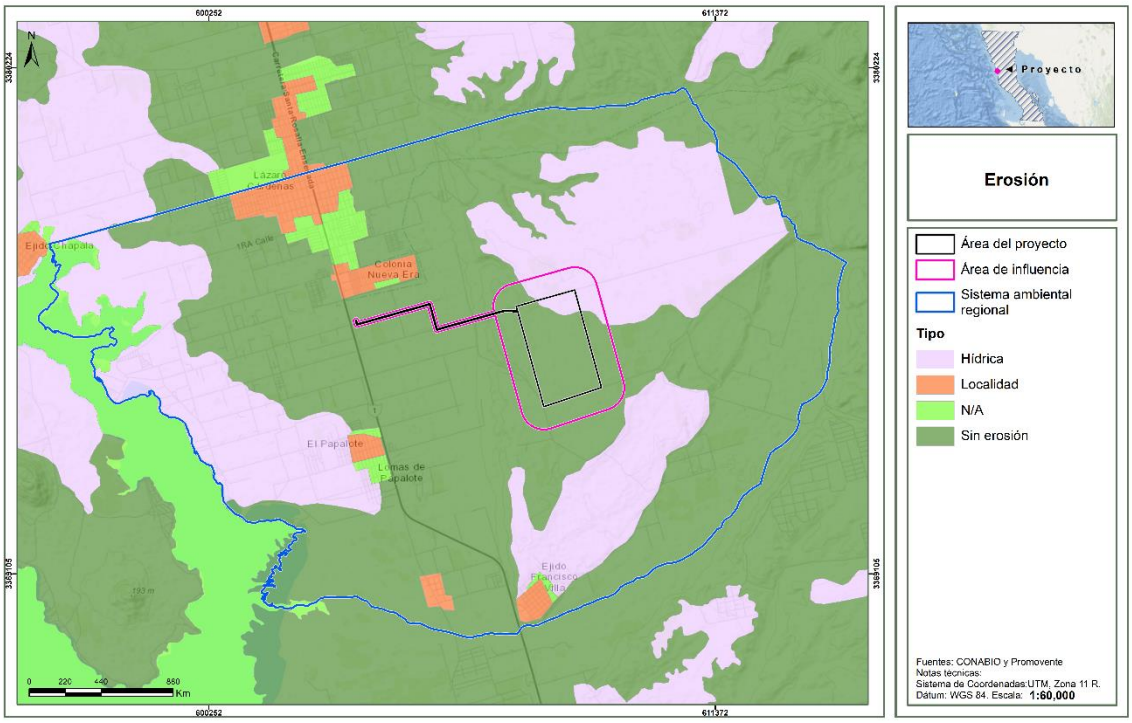


Tabla IV. 6. Superficie por clase de erosión.

Clave	Erosión primaria			Erosión secundaria			Superficie en ha		
	Tipo	Forma	Grado	Tipo	Forma	Grado	SAR	AI	AP
AH	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	209.7808	-	-
H2O	N/A						255.0940	-	-
HL1	Hídrica	Laminar	Leve	N	N	N	1,813.2096	134.9651	31.7238
HL1+EO	Hídrica	Laminar	Leve	Eólica	Otro	N/A	1,560.5064	-	-
HL2	Hídrica	Laminar	Moderado	N	N	N	883.8196	-	-
SE	Sin erosión						8,629.7479	638.7303	276.5664
ZU	Localidad						441.5579	-	-
Total general							13,793.7162	773.6954	308.2902

Por otro lado, de acuerdo con la cartografía Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000 de la SEMARNAT (2004[6]), se obtuvo que, la mayor parte del **SAR** presenta degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, misma

[6] SEMARNAT en CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/edafo/dsuelo/degra250kgw

degradación que presenta la mayor parte del **AI** y **AP**, cuya causa principal son las actividades agrícolas.

IV.3.1.4.3. Estimación de la erosión

En este apartado se presentan las estimaciones de volúmenes de erosión presentes en el **AP**, **AI** y en el **SAR**, dado que estas serán objeto de comparación para dimensionar el grado de impacto del **Proyecto** en el servicio de protección del suelo.

En el **Anexo IV_2_Servicios ambientales** se presenta la memoria de cálculo, así como la descripción de la metodología empleada, mientras que, en este apartado se presentan los resultados obtenidos en el escenario actual.

Como se observa en las siguientes tablas, de acuerdo con la estimación de la erosión hídrica para el **SAR**, **AI** y **AP**, se obtuvo que actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión hídrica de 0.85 ton/ha/año, en el **AI** es de 0.98 ton/ha/año y en el **AP** de 0.95 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como bajas al ser menores a 50 ton/ha/año.

Tabla IV. 7. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en el SAR y AI.

Erosión hídrica	SAR		AI	
	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación
Tasa de erosión (ton/ha/año) actual	0.85	Baja	0.98	Baja
Pérdida de suelo (ton/año)	11,687.99		756.30	

Tabla IV. 8. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en el AP.

Erosión hídrica AP	Valor	Clasificación
Tasa de erosión (ton/ha/año) actual	0.95	Baja
AP Pérdida de suelo (ton/año) actual	291.65	

Con respecto a la erosión eólica se obtuvo que, actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión de 11.64 ton/ha/año, en el **AI** es de 13.48 ton/ha/año y en el **AP** de 13.82 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como sin erosión en el SAR al ser menor a 12 ton/ha/año y sin erosión en el AI y AP al encontrarse entre 12 y 50 ton/ha/año.

Tabla IV. 9. Resultados de la estimación de la erosión eólica en el SAR y AI.

Erosión eólica	SAR		AI	
	Valor	Clasificación	Valor	Clasificación
Tasa de erosión (ton/ha/año)	11.64	Sin erosión	13.48	Ligera
Pérdida de suelo (ton/año)	160,514.98		10,426.34	

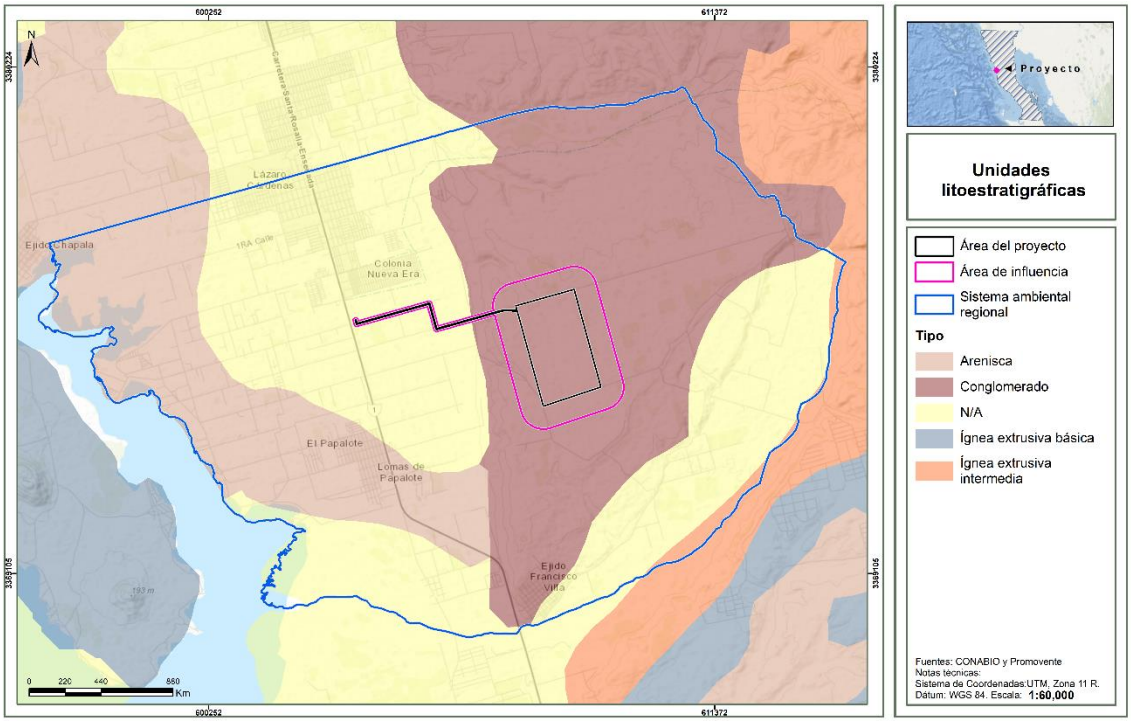
Tabla IV. 10. Resultados de la estimación de la erosión eólica en el AP.

Erosión eólica AP	Valor	Clasificación
AP Tasa de erosión (ton/ha/año) actual	13.82	Ligera
AP Pérdida de suelo (ton/año) actual	4,230.24	

IV.3.1.5. Geología

Como se observa en la siguiente figura, en el **SAR** la cartografía geológica del INEGI, escala 1:250,000 reconoce la presencia de unidades litoestratigráficas ígnea extrusiva intermedia, sedimentaria conglomerado y sedimentaria arenisca, así como unidades de suelo, mientras que, en el **AI** y **AP** se trata sólo de unidades de suelo y rocas sedimentarias de tipo conglomerado, con dominancia de esta última.

Figura IV.23. Unidades litoestratigráficas presentes en el SAR, AI y AP.

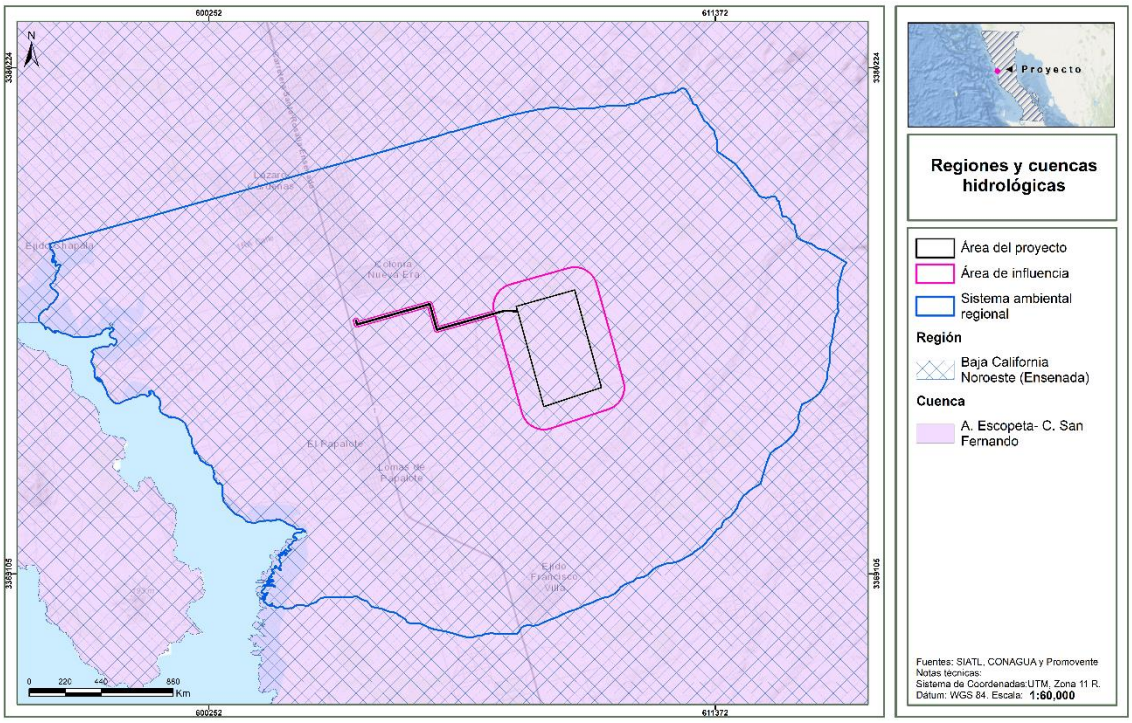


IV.3.1.6. Agua

IV.3.1.6.1. Hidrología superficial

Como se observa en las siguientes figuras, el área cubierta por el **SAR**, **AI** y **AP** se ubica en la región hidrográfica RH01 Baja California Noroeste y cuenca Arroyo Escopeta Canal San Fernando, como se muestra en la siguiente figura.

Figura IV.24. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las regiones y cuencas hidrológicas.



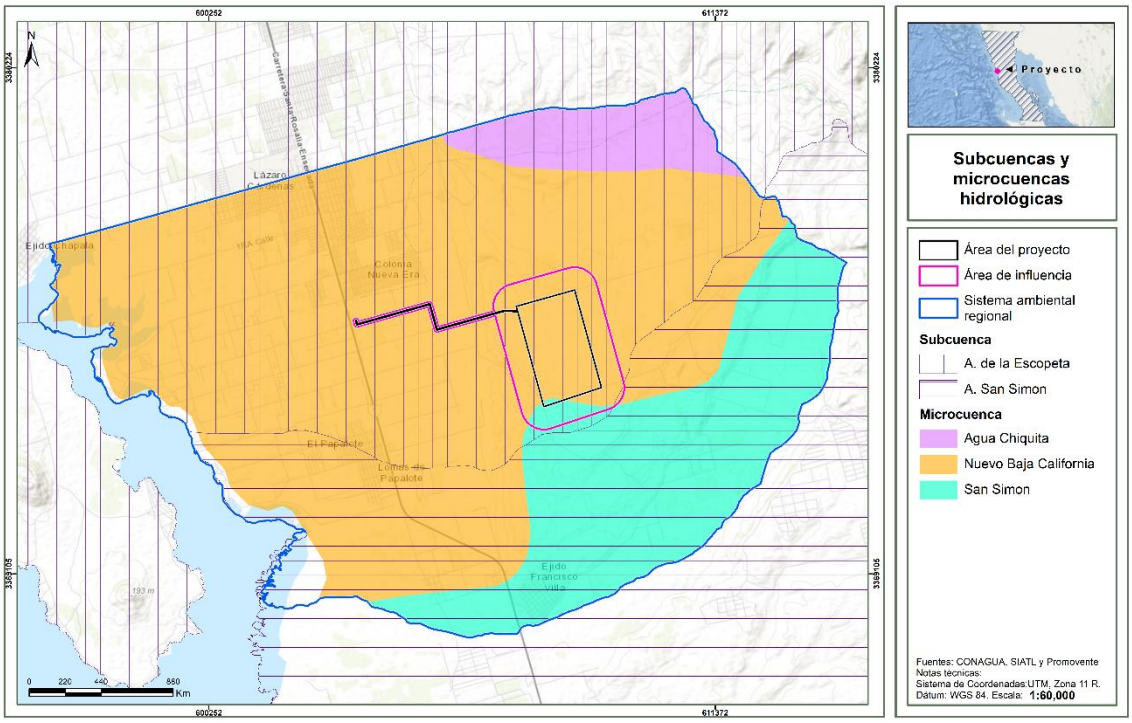
La RH 01 Baja California Noroeste comprende algunas corrientes de carácter internacional, y en ella se encuentran dos de las ciudades más importantes del estado; Tijuana y Ensenada. Las corrientes de esta región desembocan en las costas del Océano Pacífico y corresponden a las tres cuencas de importancia en la zona, que de norte a sur son: Arroyo Escopeta-Cañón San Fernando, Arroyo Las Animas – Arroyo Santo Domingo y Rio Tijuana – Arroyo de Maneadero.

La cuenca Arroyo Escopeta – Cañón San Fernando tiene una superficie dentro del estado de Baja California de 8,942.42 km2 y le corresponde un arroyo de poca importancia – arroyo escopeta – y el Cañón de San Fernando que marca el límite sur de la región hidrológica.

Así mismo, se encuentran en las subcuencas Arroyo de la Escopeta y Arroyo San Simón; por otro lado, de acuerdo con la cartografía de Microcuencas del Fideicomiso de Riesgo Compartido, el **SAR**, **AI** y **AP** se encuentran en las microcuencas Nuevo Baja California y San Simón, como se muestra en la siguiente figura.

[redacted]

Figura IV.25. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las subcuencas y microcuencas hidrológicas.



Con el objetivo de saber la interacción del **SAR, AI** y **AP** con la hidrografía del área, se realizó un compendio de datos de escurrimientos y cuerpos de agua de las cartas topográficas 1:50,000 y la Red Hidrográfica del INEGI (escala 1:50,000), así como el análisis de datos registrados por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL). De acuerdo con esta revisión se observó que, dentro del **SAR, AI** y **AP** se localizan escurrimientos de tipo intermitente, se presentan 337 corrientes de tipo intermitente correspondientes al orden 1, 2, 3, 4, 5 y 8, sumando un total de 206.85 km dentro el SAR; así mismo, en el AI se presentan 15 corrientes de tipo intermitente de orden 1, 2, 3 y 5, que en conjunto suman una longitud total de 10.29 km, finalmente en el AP solo se registran 3 corrientes de tipo intermitente de orden 1, 2 y 3 con una longitud de 4.08 km.

Tabla IV. 11. Cantidad de escurrimientos presentes en el SAR, AI y AP.

Tipo de escurrimiento	Orden	SAR		AI		AP	
		Número de corrientes	Longitud (km)	Número de corrientes	Longitud (km)	Número de corrientes	Longitud (km)
Intermitentes	1	159	105.08	9	9.02	1	4.01
	2	73	48.86	4	1.14	1	0.05
	3	35	16.29	1	0.10	1	0.02
	4	5	1.09	-	-	-	-
	5	36	20.28	1	0.03	-	-
	8	29	15.24	-	-	-	-
Subtotal		**337**	**206.85**	**15**	**10.29**	**3**	**4.08**
En operación	1	7	2.07	-	-	-	-
Subtotal		**7**	**2.07**	**0**	**0**	**0**	**0**
Total		**344**	**208.92**	**15**	**10.29**	**3**	**4.08**

La distribución general de estos escurrimientos en el SAR, AI y AP, así como su orden se puede observar en las siguientes figuras.

Figura IV.26. Hidrología superficial del SAR, AI y AP.

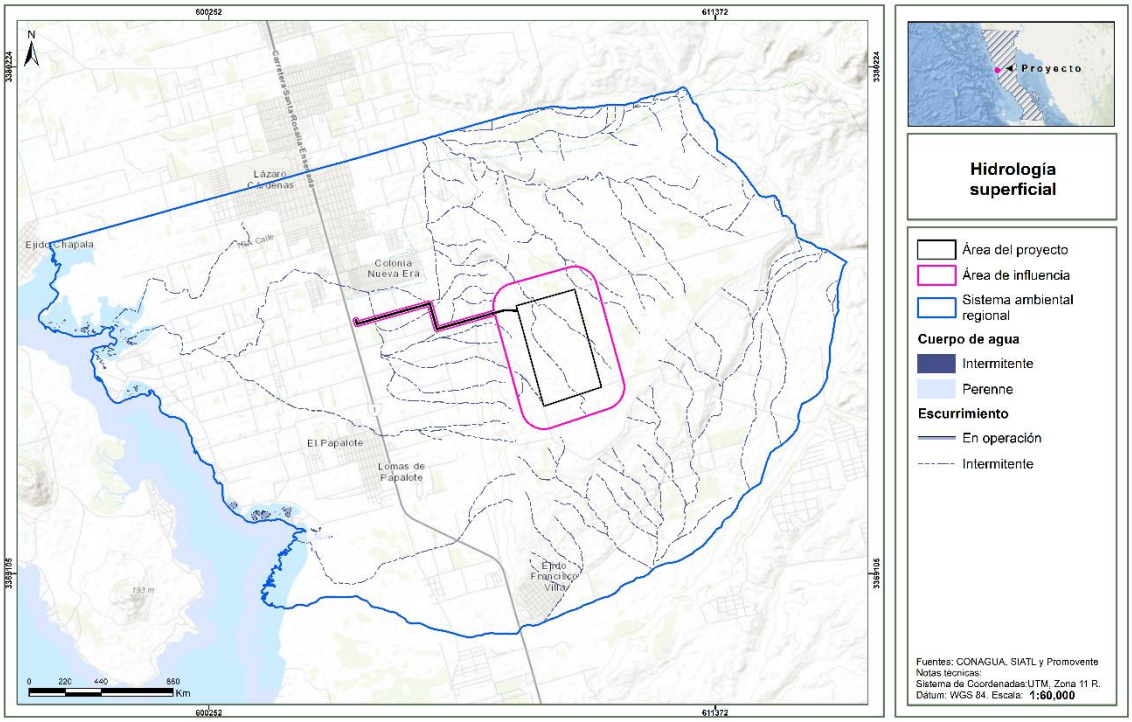


Figura IV.27. Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP.

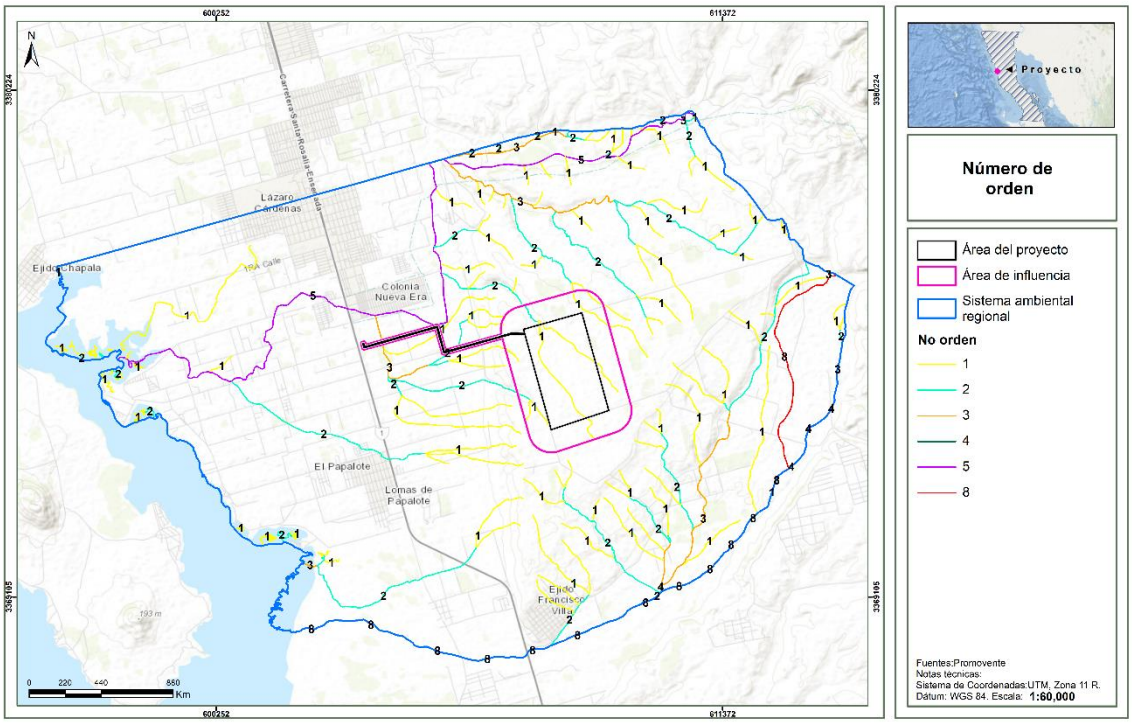
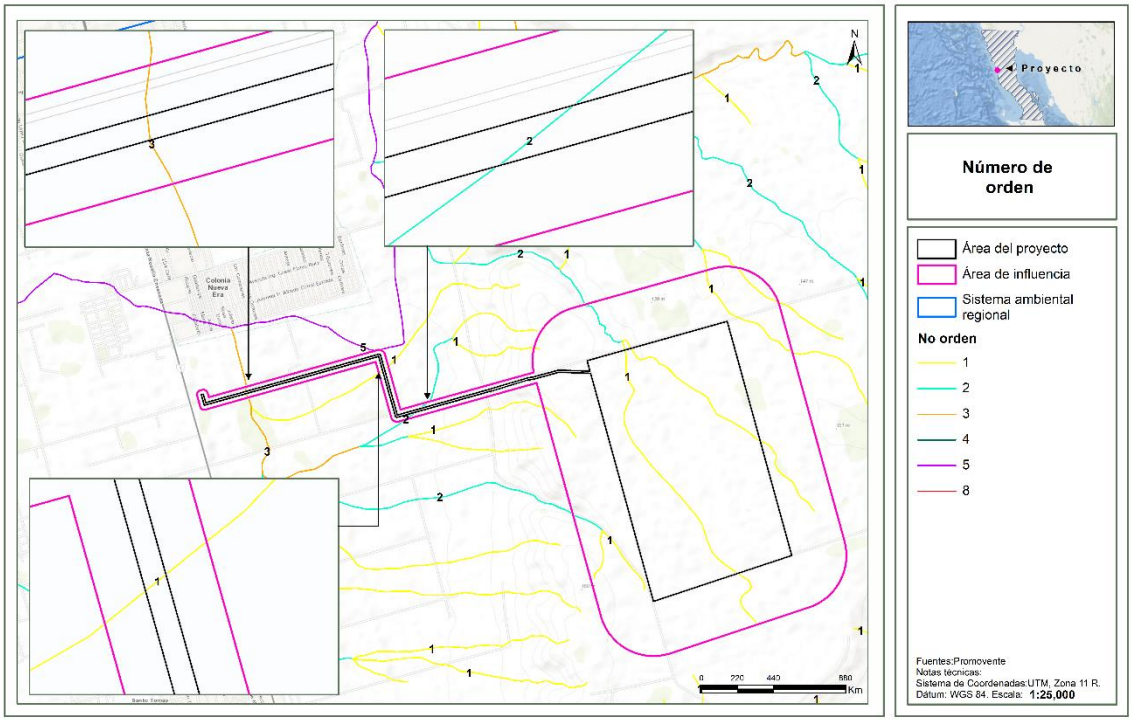


Figura IV.28. Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP.

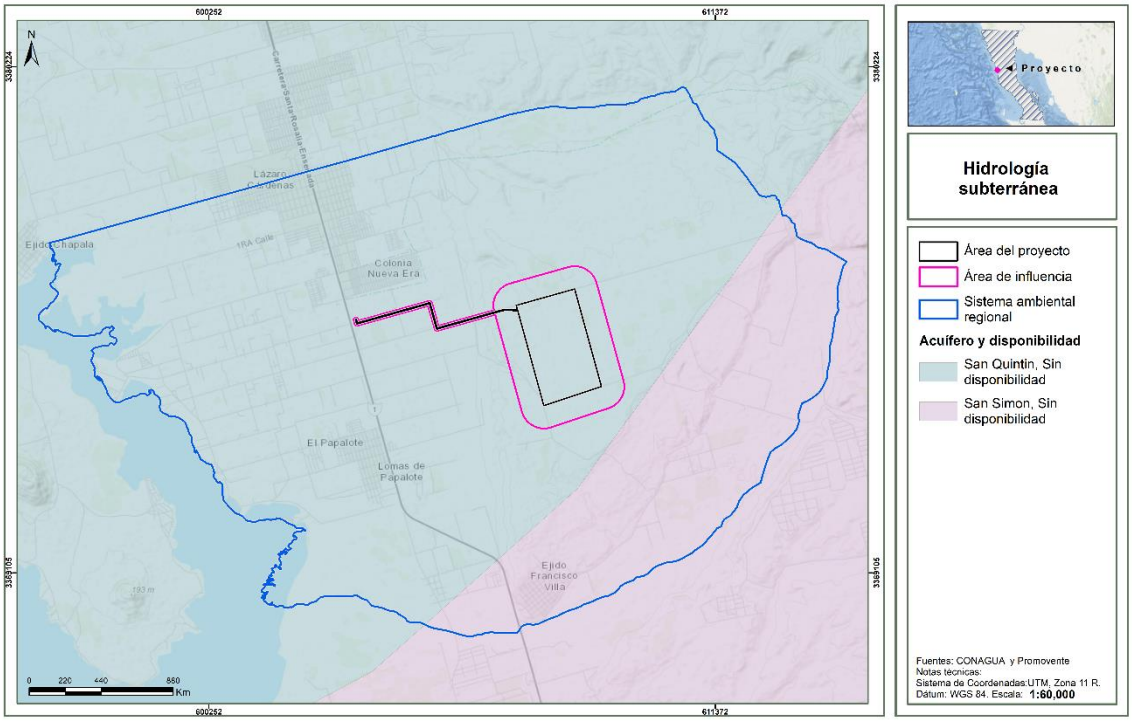


En el caso del **AP** conforme a la cartografía se observa que la zona del Parque Solar incide en 2 escurrimientos, los cuales conforme a la visita realizada al sitio del Proyecto se observó que son de menores longitudes, incidiendo en una zona al norte del polígono, en donde se delimitó un área como componente de conservación del Proyecto, por lo cual no resultarán afectados, mientras que, en la trayectoria de la línea de interconexión aun cuando se tiene incidencia sobre escurrimientos estos no serán afectados, dado que se trata de un componente aéreo, por lo tanto no tendrá un impacto sobre el cauce de dichos escurrimientos.

IV.3.1.6.2. Hidrología subterránea

Según el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (**SIGMAS**) de la **CONAGUA**, el **SAR** incide en los acuíferos San Quintín y San Simón, mientras que, el **AI** y **AP** se ubican únicamente en San Quintín, como se muestra en la siguiente figura.

Figura IV.29. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a los acuíferos.



El acuífero San Quintín, es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semi-confinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos. Está integrado, en su porción superior por un medio granular constituido por sedimentos clásticos de granulometría variada, areniscas, conglomerados, depósitos eólicos y lacustres; en su porción inferior por rocas volcánicas y sedimentarias que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y alteración.

La profundidad al nivel estático en 2013 varía de 15 a 45 m, incrementándose por efecto de la topografía desde la zona próxima a la costa hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero. Los valores más someros se presentan en la zona costera del valle, mientras que las zonas con mayor profundidad se registran en la porción oriental del acuífero, hacia la entrada de los

cañones de los arroyos que descienden de la sierra. De la porción media del valle hasta San Quintín y Lázaro Cárdenas, la profundidad al nivel del agua subterránea varía de 20 a 40 m.

El acuífero San Simón es de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, con presencia de condiciones locales de semiconfinamiento debido a la existencia de sedimentos arcillosos. Los valores más someros se presentan en la zona costera del valle, mientras que las zonas con mayor profundidad se registran en la región nororiental del acuífero, en el cañón del Arroyo San Simón. De la porción media del valle hasta el poblado San Simón (Ejido Francisco Villa), la profundidad al nivel del agua subterránea varía de 10 a 25 m.

El Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican, publicado en el **DOF** con fecha 09 de noviembre de 2023, indica la situación de los acuíferos en cuanto a su disponibilidad, déficit, volúmenes de recarga y descarga, así como volumen de extracción, estos datos para los acuíferos San Quintín y San Simón se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.1. Situación de los acuíferos en los cuales inciden el **SAR, AI** y **AP**.

Clave	Acuífero	R (hm^3/año)	DNC (hm^3/año)	VEAS (hm^3/año)	DMA (hm^3/año)
0221	San Quintín	24.3	0.0	62.206838	-37.906838
0246	San Simón	27.2	3.3	26.231355	-2.331355

R: Recarga media anual
DNC: Descarga natural comprometida
VEAS: Volumen de extracción de aguas subterráneas
DMA: Disponibilidad media anual.

Como se puede observar en la tabla anterior, ambos acuíferos presentan déficit de aguas subterráneas.

IV.3.1.6.3. Balance hídrico

En este apartado se presenta la estimación de la captación de agua para el **SAR, AI** y **AP**, escurrimientos y evapotranspiración. Se analizan estas tres áreas de estudio dado que serán objeto de comparación para visualizar el grado de afectación por el **Proyecto**. En la siguiente tabla se presentan los resultados de los cálculos realizados para estimar el balance hídrico en el **SAR**, **AI** y en el **AP**, mientras que, la memoria de cálculo, así como la metodología se presentan en el **Anexo IV.2 Servicios ambientales**.

Como se observa en la siguiente tabla, del total precipitado en el **SAR**, el 80.74% se evapora, el 4.85% se escurre y el 14.41% se infiltra, este último equivale a 3,306,739.83 m^3**;** en el **AI**, el 80.74% se evapora, el 4.88% se escurre y el 14.38% se infiltra, este último equivale a 185,113.20 m^3.

Tabla IV.2. Resultados del balance hídrico en el **SAR** y **AI**.

Variable	SAR		AI	
	Volumen en m^3	%	Volumen en m^3	%
Precipitación	22,952,743.68	100.00%	1,287,429.12	100.00%
Evapotranspiración (Et)	18,533,058.71	80.74%	1,039,527.11	80.74%
Escurrimiento (Es)	1,112,945.14	4.85%	62,788.80	4.88%

Variable	SAR		AI	
	Volumen en m³	%	Volumen en m³	%
Infiltración (I)	**3,306,739.83**	**14.41%**	**185,113.20**	**14.38%**
BH	0.00	0.00%	0.00	0.00%

Como se muestra en la siguiente tabla, en el caso del **AP**, en condiciones actuales del 100% que se precipita el 80.74% se evapora, el 5% se escurre y el 14.26% se infiltra, esta última cifra equivale a un volumen de 72,640.88 m³.

Tabla IV.3. Resultados del balance hídrico en el **AP**.

Variable	AP condiciones actuales	
	Volumen en m³	%
Precipitación	509,464.13	100.00%
Evapotranspiración (Et)	411,363.83	80.74%
Escurrimiento (Es)	25,459.41	5.00%
Infiltración (I)	**72,640.88**	**14.26%**
BH	0.00	0.00%

IV.3.1.6.4. Calidad del agua

Respecto a la calidad del agua superficial y subterránea, se consultaron los indicadores de calidad del agua de la **CONAGUA**[7], estos indicadores presentan clases de semáforo verde, amarillo y rojo, los cuales dan información acerca del cumplimiento de los parámetros analizados, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.4. Parámetros de calidad del agua subterránea y superficial.

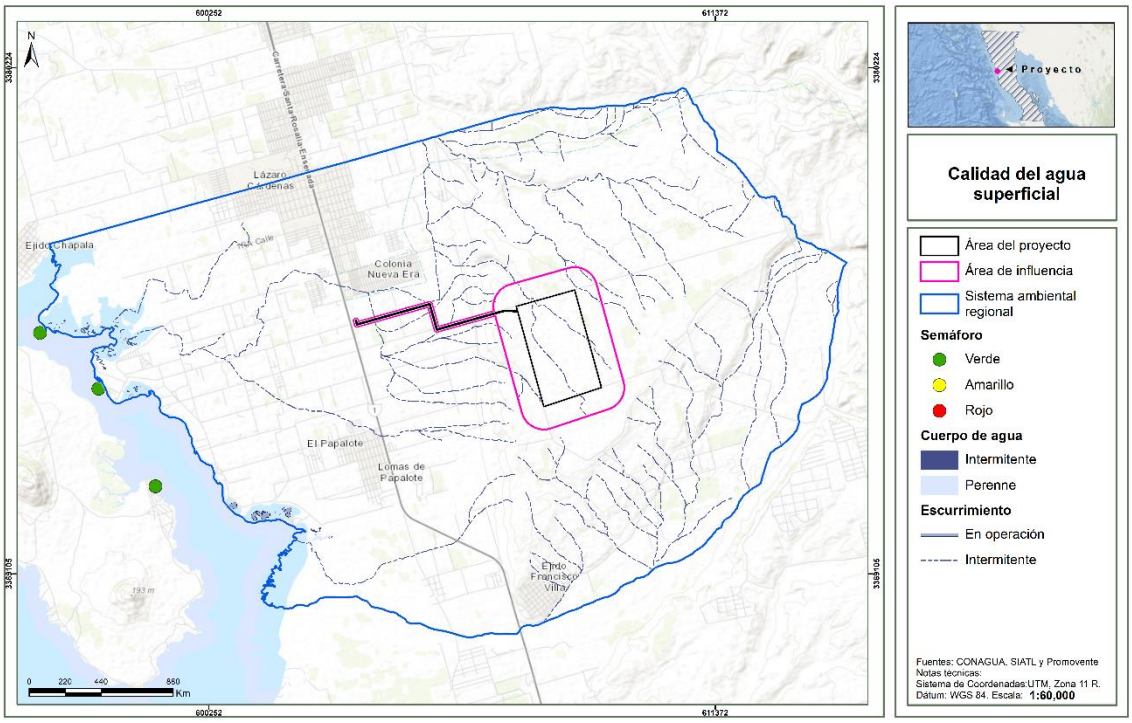
Parámetros analizados	Semáforo de calidad
Agua subterránea	
Catorce indicadores Fluoruros, Coliformes Fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico Total, Cadmio Total, Cromo Total, Mercurio Total, Plomo Total, Alcalinidad, Conductividad, Dureza, Sólidos Disueltos Totales, Manganeso Total y Hierro Total	**Verde**
	Cumple con los límites aceptables de calidad del agua para los 14 parámetros analizados.
	Amarillo
	Incumple con uno o varios de los siguientes parámetros: Alcalinidad, Conductividad, Dureza, Sólidos Disueltos Totales, Manganeso Total y Hierro Total
	Rojo
	Incumple con uno o varios de los siguientes parámetros: Fluoruros, Coliformes Fecales, Nitrógeno de Nitratos, Arsénico Total, Cadmio Total, Cromo Total, Mercurio Total y Plomo Total
Agua superficial	
Ocho indicadores:	**Verde**

[7] CONAGUA. https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua

Parámetros analizados	Semáforo de calidad
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (CF), *Escherichia coli,* (E_COLI), Enterococos (ENTEROC), Porcentaje de Saturación de Oxigeno (OD%) y Toxicidad (TOX).	Los sitios cumplen con los límites aceptables de calidad del agua para los 8 parámetros analizados.
	Amarillo
	Los sitios presentan incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: E_COLI, CF, SST y OD%.
	Rojo
	Los sitios presentan incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: DBO5, DQO, TOX y ENTEROC.

De acuerdo con lo anterior, respecto a la calidad de aguas superficiales, no se localizaron sitios de monitoreo dentro del SAR, pero se localizaron 3 sitios cercanos en la Bahía de San Quintín, los cuales presentan un semáforo verde, lo cual significa que los sitios cumplen con los límites aceptables de calidad del agua para los 8 parámetros analizados, esto sugiere que los escurrimientos que desembocan en este cuerpo de agua podrían presentar también buena calidad del agua; la ubicación de dichos sitios se muestran en la siguiente figura.

Figura IV.30. Sitios de monitoreo de la calidad del agua superficial.



Respecto a la calidad de aguas subterráneas, se localizaron 3 sitios próximos al **SAR**, **AI** y **AP**, los cuales se ubican en los acuíferos San Quintín y San Simón, de estos, solo uno ubicado en el acuífero San Simón presenta un semáforo verde, es decir, cumple con los límites aceptables de calidad del agua para los 14 parámetros analizados, mientras que, los otros 2 presentan un semáforo amarillo, es decir, incumple con uno o varios de los siguientes parámetros: alcalinidad, conductividad, dureza, sólidos disueltos totales, manganeso total y hierro total.

IV.3.1.7. Aire

Para describir la calidad del aire, se consultó el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM), el INEM integrado por la SEMARNAT comprende información de las emisiones liberadas a la atmósfera de los contaminantes clasificados como criterio: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx) y partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 y 2.5 micrómetros (PM10 y PM2.5), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amonio (NH3), emitidos por las distintas fuentes. En el caso del contaminante criterio ozono (O3), el INEM comprende la estimación de sus dos principales precursores: óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles. En el INEM se clasifican cuatro tipos de fuentes emisoras:

Fuentes fijas o puntuales: son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuentes de área: las fuentes de área representan aquellas fuentes pequeñas, numerosas y dispersas, y no pueden ser incluidas de manera eficiente en un inventario de fuentes fijas, sin

embargo, colectivamente las fuentes de área representan un porcentaje significativo de las emisiones de contaminantes. En las fuentes de área se incluyen los comercios, servicios, casas habitación, entre otros.

Fuentes móviles (carreteras y no carreteras): se trata de los vehículos con motores de combustión y similares, que debido a su funcionamiento generan o pueden a generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Las fuentes móviles carreteras incluyen: tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas; mientras que las fuentes móviles no carreteras comprenden: aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, embarcaciones, equipo y maquinarias.

Fuentes naturales: se trata de cualquier fuente o proceso natural en la vegetación y los suelos que generen emisiones, suelen incluirse las emisiones biogénicas, las emisiones del suelo y la erosión eólica.

De acuerdo con los datos del INEM, el municipio de San Quintín en el cual se ubican el **SAR**, **AI** y **AP** presenta las siguientes emisiones, en donde destacan las emisiones de CO, COV y NO_X, cuyos principales generadores de CO y NO_X son las fuentes móviles y de COV son las fuentes de área.

Tabla IV.5. Toneladas de contaminantes criterio emitidos por municipio presente en el SAR, AI y AP.

Tipo	PM10	PM2.5	SO2	CO	NOX	COV	NH3
Área	1,572.82	965.72	43.29	8,874.36	415.38	6,832.68	1,337.25
Fija	77.38	38.11	309.25	44.34	451.72	118.51	0.00
Móvil	399.91	367.81	139.79	21,042.71	5,995.26	1,973.89	28.25
Natural	0.00	0.00	0.00	0.00	67.80	225.37	0.00

Como se observa en la siguiente tabla, las emisiones provienen principalmente de fuentes móviles, específicamente vehículos y camionetas particulares, así como vehículos mayores a 3.8 toneladas; mientras que las principales fuentes de área responsables de las mayores emisiones de COV son almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, así como uso de solventes. En el **SAR**, **AI** y **AP** las principales fuentes serían las móviles.

Tabla IV.6. Toneladas de contaminantes criterio por tipo de fuente y municipio.

Tipo	Categoría	PM10	PM2.5	SO2	CO	NOX	COV	NH3
Área	Agropecuarias	917.64	512.68	7.00	4,266.39	125.32	462.09	509.96
	Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,568.66	0.00
	Fuentes industriales ligeras y comerciales	82.46	37.70	0.00	83.99	1.55	26.04	0.00
	Fuentes misceláneas	498.18	344.78	34.05	3,701.33	109.84	258.48	825.63
	Manejo de Residuos	0.84	0.77	0.02	2.61	0.13	458.56	0.00
	Quema de combustibles en fuentes estacionarias	73.70	69.79	2.22	820.04	178.53	168.34	1.66
	Uso de Solventes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,890.51	0.00
Fija	Accesorios, aparatos eléctricos y equipos de generación eléctrica	57.95	29.09	0.00	0.21	0.36	70.23	0.00
	Alimentos y bebidas	1.01	1.01	0.00	0.13	1.30	0.00	0.00
	Cemento y cal	1.63	1.01	6.15	26.99	93.31	1.45	0.00
	Extracción/Beneficio minerales no metálicos	0.47	0.47	299.45	0.07	271.07	2.88	0.00

Tipo	Categoría	PM10	PM2.5	SO2	CO	NOX	COV	NH3
	Generación de energía eléctrica	5.41	0.68	3.64	4.25	79.19	0.19	0.00
	Industria textil	10.13	5.08	0.00	11.25	6.36	23.26	0.00
	Metálico	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00
	Metalúrgica (incluye la siderúrgica)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Minerales no metálicos	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Petróleo y petroquímica	0.01	0.00	0.01	0.03	0.13	16.66	0.00
	Plástico y hule	0.75	0.75	0.00	1.41	0.00	3.48	0.00
Móvil	(en blanco)	399.91	367.81	139.79	21,042.71	5,995.26	1,973.89	28.25
Natural	(en blanco)	0.00	0.00	0.00	0.00	67.80	225.37	0.00

IV.3.2. Medio biótico

IV.3.2.1. Uso de suelo y vegetación

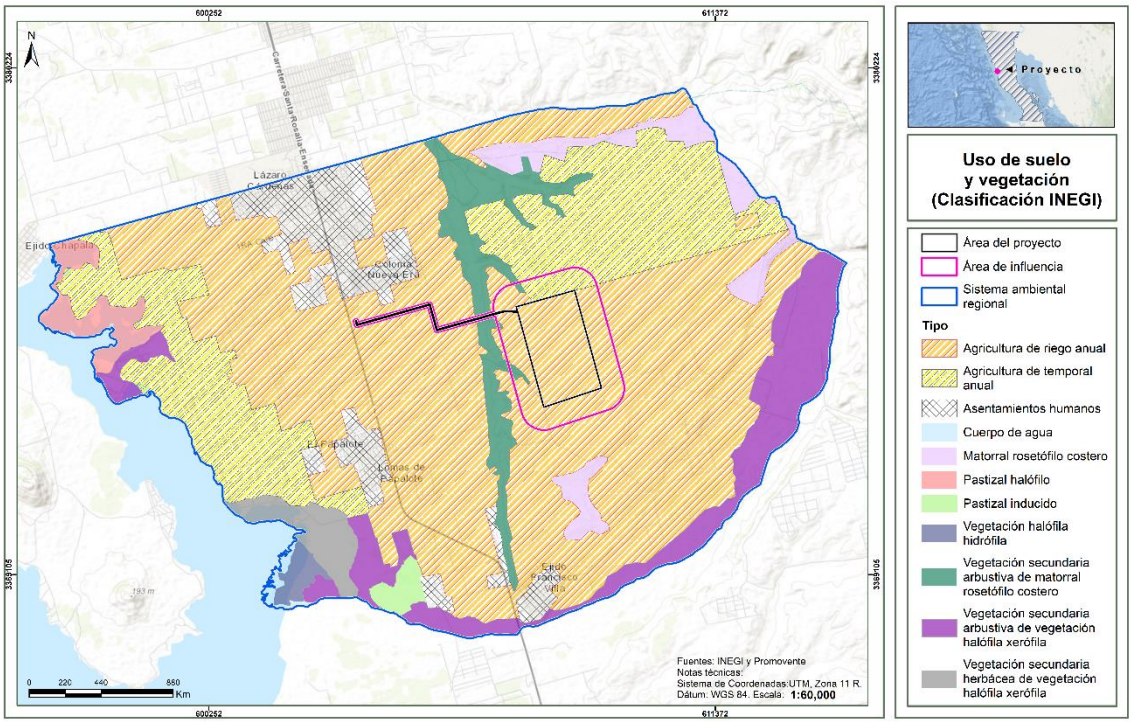
La vegetación es generalmente la principal porción biótica visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Estas comunidades se definen a través de su composición florística y su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotopo) de sus especies dominantes, sumado a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así sus componentes proporcionan particularidad al medio, dándole un comportamiento fenológico sucesional a lo largo del año (Miranda y Hernández, 2014).

De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación serie VII del **INEGI**, escala 1:250,000, el **SAR** tienen incidencia en usos de suelo agrícola, pastizal inducido, asentamientos humanos y cuerpos de agua, así como en vegetación de matorral rosetófilo costero, pastizal halófilo y vegetación halófila hidrófila, en fases primaria y secundaria; el AI incide en agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual y vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero, mientras que el **AP** incide en estos 2 últimos; la ocupación en superficies por uso de suelo y vegetación (**USV**) en cada área se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV.7. Superficie por uso de suelo y vegetación conforme a INEGI.

Clave	Tipo	Superficie (ha)			Porcentaje (%)		
		SAR	AI	AP	SAR	AI	AP
AH	Asentamientos humanos	995.1228	-	-	7.21%		
H2O	Cuerpo de agua	45.9384	-	-	0.33%		
MRC	Matorral rosetófilo costero	461.6425	-	-	3.35%		
PH	Pastizal halófilo	257.3386	-	-	1.87%		
PI	Pastizal inducido	87.5414	-	-	0.63%		
RA	Agricultura de riego anual	7,360.8815	686.9335	307.5410	53.36%	88.79%	99.76%
TA	Agricultura de temporal anual	2,556.1312	70.5362	-	18.53%	9.12%	
VHH	Vegetación halófila hidrófila	80.5022	-	-	0.58%		
VSa/MRC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	600.7117	16.2257	-	4.35%	2.10%	0.24%
VSa/VH	Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	1,103.9018	-	-	8.00%		
VSh/VH	Vegetación secundaria herbácea de vegetación halófila xerófila	244.0041	-	-	1.77%		
	Total general	**13,793.7162**	**773.6954**	**307.5410**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

Figura IV.31. Uso de suelo y vegetación de INEGI presente en el SAR, AI y AP.



Como se observa en la tabla y figura anterior, conforme a INEGI el uso de suelo de agricultura de riego anual es el de mayor presencia en el SAR, AI y AP; en cuanto a los tipos de vegetación natural la de mayor superficie es la vegetación halófila en fase secundaria arbustiva presente sólo en el SAR.

Cabe señalar que, estos usos de suelo se verificaron *in situ* mediante recorridos y levantamiento de sitios de muestreo, así como mediante la interpretación de imágenes satelitales, obteniéndose que, el área del Proyecto tiene incidencia en fragmentos con vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC), agricultura de riego anual y áreas desprovistas de vegetación; en el caso del **AI** y **SAR** inciden en los mismos tipos de vegetación indicados por INEGI pero con variaciones en superficies, en cuanto a los usos de suelo se adicionan las áreas desprovistas de vegetación.

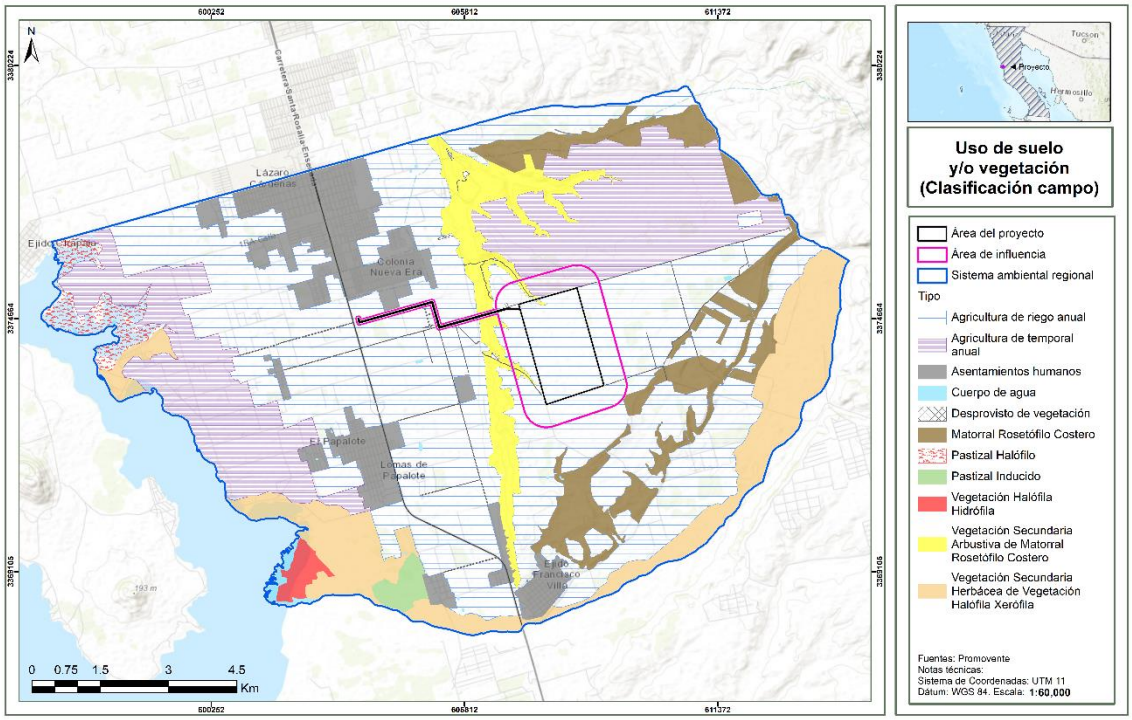
Las superficies obtenidas de esta reclasificación se muestran en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV.8. Superficie por uso de suelo y vegetación determinado en campo en el AP.

Clave	Tipo	Superficie (ha)			Porcentaje (%)		
		SAR	AI	AP	SAR	AI	AP
AH	Asentamientos humanos	1,249.3080	0.5962	-	9.06%	0.08%	-
DV	Desprovisto de vegetación	50.8672	4.7384	0.1207	0.37%	0.61%	0.04%
H2O	Cuerpo de agua	51.6931	-	-	0.37%	-	-
MRC	Matorral rosetófilo costero	966.6958	0.1030	-	7.01%	0.01%	-

Clave	Tipo	Superficie (ha)			Porcentaje (%)		
		SAR	AI	AP	SAR	AI	AP
PH	Pastizal halófilo	249.0327	-	-	1.81%	-	-
PI	Pastizal inducido	87.5414	-	-	0.63%	-	-
RA	Agricultura de riego anual	6,547.4970	679.7224	306.1152	47.47%	87.85%	99.29 %
TA	Agricultura de temporal anual	2,510.0397	68.6246	-	18.20%	8.87%	-
VHH	Vegetación halófila hidrófila	80.5022	-	-	0.58%	-	-
VSa/MRC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	651.3239	19.9108	2.0543	4.72%	2.57%	0.67 %
VSh/VH	Vegetación secundaria herbácea de vegetación halófila xerófila	1,349.2152	-	-	9.78%	-	-
	Total general	**13,793.7162**	**773.6954**	**308.2902**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

Figura IV.32. Distribución de uso de suelo y vegetación del SAR, AI y AP determinado en campo.

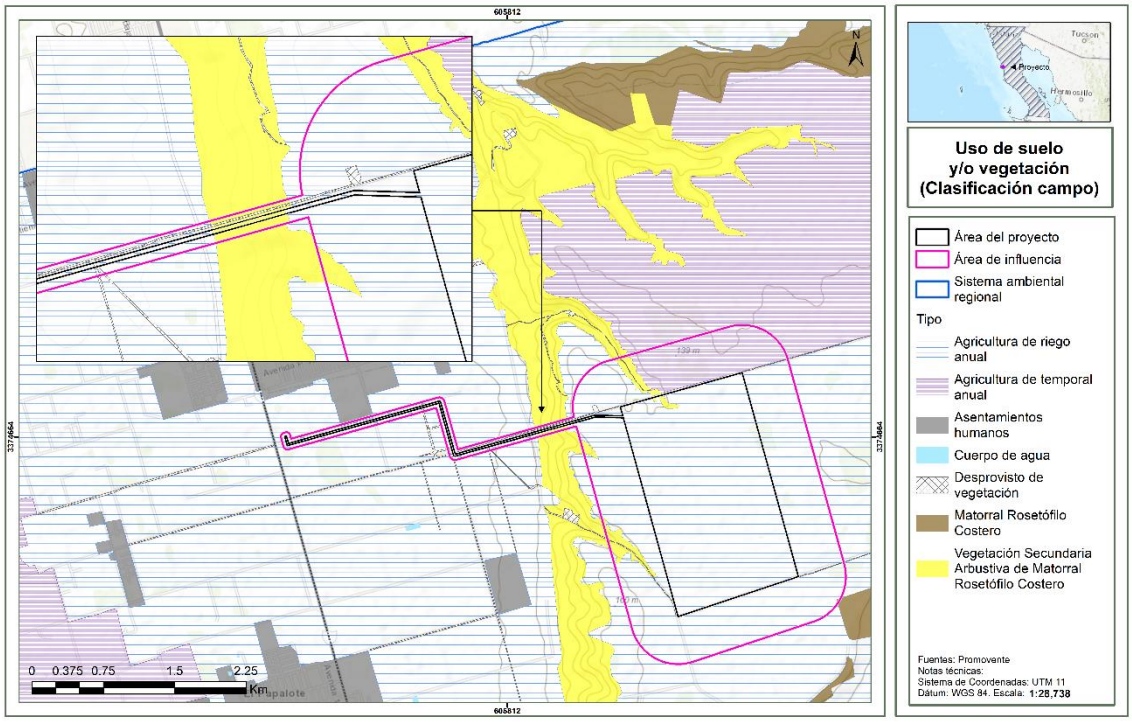


En el caso del área del Proyecto, la superficie de 2.0543 ha con vegetación de VSa/MRC se encuentra distribuida en 2 zonas: una superficie de 1.3879 ha se encuentran en un componente definido como “área de conservación” en donde **no se removerá la vegetación y no se ubicará estructura alguna del Proyecto**, y una superficie de 0.7339 ha se encuentran en el derecho de vía de la línea de interconexión en donde **tampoco se hará remoción de la vegetación**, debido a que las técnicas constructivas del Proyecto permitirán el tendido de la línea sin hacer modificación de la superficie en esa zona. En la siguiente tabla se muestran la superficie por tipo de afectación.

Tabla IV.9. Superficie de uso de suelo y vegetación por tipo de afectación en el AP.

Clave	Descripción	Sin afectación	Afectación permanente	Afectación temporal	Total
DV	Desprovisto de vegetación	-	0.1207	0.0000	0.1207
RA	Agricultura de riego anual	0.0676	213.9575	92.0902	306.1152
VSa/MRC	Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	2.0543	-	-	2.0543
Total general		2.1219	214.0782	92.0902	308.2902

Figura IV.33. Distribución de uso de suelo y vegetación del AI y AP determinado en campo.



En seguida se presenta la descripción de los diferentes usos de suelo y vegetación presentes en el **SAR**, **AI** y **AP**.

Agricultura

Son áreas de producción de cultivos, obtenidos para su utilización por el ser humano ya sea como alimentos, forrajes, ornamental o industrial.

Por el tiempo de ocupación de los cultivos en el terreno, la actividad agrícola desarrollada podrá ser:

- Permanente: la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- Nómada: la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar.

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

- Temporal: cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- Riego: cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.
- Humedad: cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo, zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- Anuales: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- Semipermanentes: su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- Permanentes: la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

En gran parte del **SAR, AI** y en el **AP** se encuentran áreas agrícolas, de riego y temporal anual, siendo este uno de los usos de suelo principales en la región, como se muestra en las siguientes figuras, en donde se evidencia las condiciones del área del Proyecto y colindancias.

Figura IV.34. Áreas agrícolas en el SAR.



Figura IV.35. Áreas agrícolas en el área del Proyecto.



Asentamientos humanos

Conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

En el caso del **SAR**, este uso de suelo corresponde a localidades de Lázaro Cárdenas, Colonia Nueva Era, El Papalote y Ejido Francisco Villa, principalmente.

Cuerpo de agua

Extensiones de agua que se encuentran en la superficie terrestre, en el SAR estas corresponden a la bahía de San Simón.

Matorral rosetófilo costero

Comunidad caracterizada por especies con hojas en roseta, arbustos inermes y espinosos bajo la influencia de vientos marinos y neblina, en la porción noroeste de la península de Baja California.

Sus principales especies son: *Agave shawii* (Maguey), *Bergerocactus emoryi* (Cacto aterciopelado), *Dudleya spp*. (Siempreviva), *Euphorbia misera, Eryogonum fasciculatum, Ambrosia californica, Rosa minutifolia, Bahiopsis laciniata*, etcétera. En algunas zonas muy mezclado con elementos del Chaparral.

Este tipo de vegetación se encuentra tanto en fase primaria como en fase secundaria arbustiva y se localiza tanto en el SAR como AI y AP.

Pastizal halófilo

Comunidad de gramíneas y graminoides que se desarrolla sobre suelos salino-sódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; y en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras.

De los pastizales halófilos costeros más sobresalientes cabe mencionar los de *Distichlis spicata*, de *Sporobolus virginicus* y de *Monanthochloë littoralis*, que forman una carpeta baja, y los de *Spartina* y de *Uniola*, que miden cerca de 1m de alto.

En general, las gramíneas dominantes son más bien rígidas y solo sus partes tiernas constituyen un forraje atractivo para el ganado. Desde luego que las gramíneas no son las únicas plantas que pueden crecer en tales condiciones, pero con frecuencia son las dominantes y las que definen la fisonomía de las comunidades vegetales que ahí habitan.

Pastizal inducido

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex, Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus spp*. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides, Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Vegetación halófila hidrófila

Especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes en litorales (lagunas costeras, marismas salinas y playas) que reciben aportación de agua salina; en sitios de muy baja altitud, con climas cálidos húmedos o subhúmedos, sobre suelos generalmente arenosos con altas concentraciones de sales y que en algún periodo están sujetos a grandes aportaciones de humedad.

Generalmente la vegetación halófila-hidrófila está constituida por un solo estrato herbáceo de plantas perennes suculentas, pero puede estar constituida por elementos arbustivos como los del género Atriplex.

Especies comunes de este tipo de vegetación son: *Batis maritima* (vidrillo), *Frankenia spp*. (Hierba reuma), *Atriplex spp*. (chamizo), y diversos pastos marinos como *Zostera marina* y *Spartina foliosa*.

Vegetación halófila xerófila

La constituyen comunidades vegetales herbáceas o arbustivas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales en cualquier parte del país, es común en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas.

Esta comunidad se caracteriza por especies de baja altura, por la dominancia de pastos rizomatosos y tallos rígidos, además de una escasa cobertura de especies arbustivas. Esta vegetación se desarrolla en zonas donde los factores climáticos y geológicos dieron origen a áreas salinas. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófitas como chamizo (*Atriplex spp*.), romerito (*Suaeda spp*.), hierba reuma (*Frankenia spp*.) y lavanda (*Limonium spp*.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium spp*.), zacate toboso (*Hilaria spp*.), zacate (*Eragrostis obtusiflora*), entre varias más. Son comunes las asociaciones de Atriplex spp., Suaeda spp. Frankenia spp., entre otras.

IV.3.2.2. Captura de carbono y generación de oxígeno

En este apartado se presentan los resultados de la estimación del carbono (CO_2) almacenado por la vegetación forestal y no forestal presente en el **SAR, AI** y **AP**, así como la cantidad de oxígeno (O_2) generado por esta misma; mientras que la memoria de cálculo, así como la descripción detallada de la metodología empleada se presenta en el **Anexo IV.2** de este estudio.

a) Captura de carbono

Como se observa en la siguiente tabla, la cantidad de carbono captado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 341,025.86 ton, en el **AI** es de 3,696.47 ton/año y en el **AP** corresponde a 856.93 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total capturado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

Tabla IV.10. Resultados de la estimación de captura de carbono en el SAR, AI y AP.

Concepto	Ton O2 condiciones actuales
CO2 capturado en el SAR	341,025.86
CO2 capturado en el AI	3,696.47
CO2 capturado en el AP	856.93
Porcentaje con respecto al total captado en el SAR	0.25%
Porcentaje con respecto al total captado en el AI	23.18%

b) Generación de oxígeno

Como se observa en la siguiente tabla, la cantidad de oxígeno generado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 909,402.28 ton, en el **AI** es de 9,857.27 ton/año y en el **AP** corresponde a 2,285.16 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total generado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

Tabla IV.11. Resultados de la estimación de generación de oxígeno en el SAR, AI y AP.

Concepto	Ton O2 condiciones actuales
Generación de O2 en el SAR	909,402.28
Generación de O2 en el AI	9,857.27
Generación de O2 en el AP en condiciones actuales	2,285.16
Porcentaje con respecto al total captado en el SAR	0.25%
Porcentaje con respecto al total captado en el AI	23.18%

IV.3.2.3. Flora

IV.3.2.3.1. Metodología de muestreo

Para llevar a cabo la caracterización de la vegetación presente en el área de estudio conformada por el **SAR, AI** y **AP**, se establecieron 16 sitios de muestreo de forma aleatoria, teniendo en cuenta la accesibilidad a los sitios. Aún cuando no se afectará vegetación en el **AP** por remoción se consideró realizar una descripción de la vegetación presente en el componente de conservación, así como de la vegetación presente en el **AI** y en ciertas zonas del **SAR** con el mismo tipo de vegetación del **AP**, en donde fue posible el acceso.

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equidad por especies para el **SAR, AI** y **AP**, se establecieron sitios de muestreo en una distribución aleatoria considerando como universo muestral sólo aquellas áreas con vegetación de matorral rosetófilo costero, ya sea como vegetación primaria o secundaria**;** para lo cual se utilizaron como referencia los procedimientos de muestreo incluidos en el Manual para el Inventario Nacional Forestal y de Suelos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2011), para determinar los tamaños y formas de las unidades o sitios, así como los elementos por registrar en cada uno.

Los sitios de muestreo se realizaron únicamente en las zonas donde era posible el acceso para salvaguardar la integridad de cada uno de los técnicos que participaron en el trabajo de campo. Dichos trabajos fueron realizados durante el periodo comprendido del 27 al 30 de enero de 2025.

Del total de sitios de muestreo, 2 se realizaron dentro del **AP** en el componente de conservación, 6 se ubicaron en el **AI**; los 8 sitios restantes se ubicaron en el **SAR** en áreas con el mismo tipo de vegetación que el **AP**.

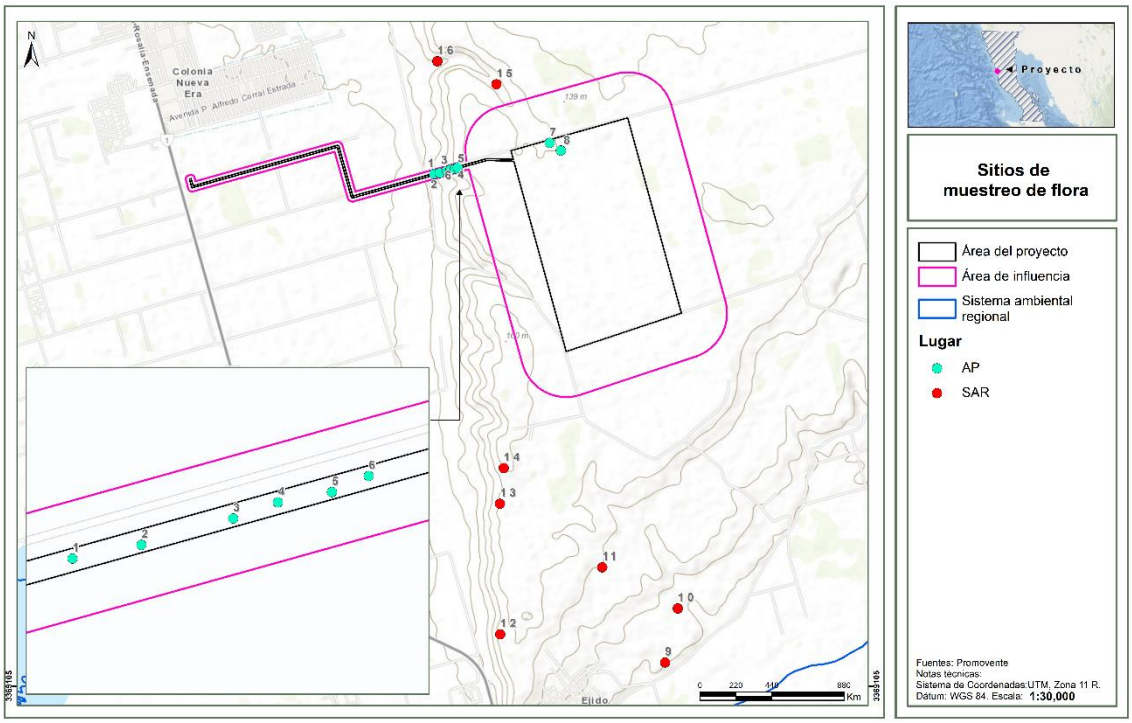
En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM WGS-84 (zona 11), de estos sitios y posteriormente se presenta su distribución gráfica, así mismo, en el **Anexo IV_3_1 Kmz shp sitios** se incluyen los archivos shapefile y kml de los sitios de muestreo y en el **Anexo IV.5** se presentan evidencias fotográficas de los sitios visitados y especies registradas.

Tabla IV.12. Coordenadas de los sitios de muestreo de flora.

Sitio	X	Y	Lugar
1	606149	3374762	AP LI
2	606226	3374719	AP LI
3	606306	3374736	AP LI
4	606328	3374811	AP LI
5	606386	3374745	AP LI
6	606398	3374831	AP LI
7	607428	3375066	AP componente de conservación
8	607549	3374982	AP componente de conservación
9	608694	3369364	SAR
10	608834	3369958	SAR
11	608005	3370409	SAR
12	606885	3369674	SAR
13	606882	3371106	SAR
14	606923	3371498	SAR

Sitio	X	Y	Lugar
15	606842	3375709	SAR
16	606195	3375960	SAR

Figura IV.36. Distribución de los sitios de muestreo de flora.



a) Forma y tamaño de los sitios de muestreo

Para determinar el tamaño de los sitios de muestreo, se consideró el concepto de "área mínima", que se refiere al espacio en que una comunidad puede desarrollar o demostrar su composición y estructura característica. El área mínima se puede determinar con la relación especies-área, con base en esto se destaca que, en este caso particular, la dimensión de los sitios de muestreo no solo satisfizo, sino que superó el área mínima requerida para evaluar las características propias de los componentes de las comunidades vegetales de interés, lo cual además queda demostrado con las curvas de acumulación que reflejan la representatividad de la muestra. Cabe mencionar que de acuerdo con González-Cuevas (2002) los sitios de muestreo a partir de 500 m^2 son adecuados para el levantamiento de datos dasométricos ya que proveen confiabilidad estadística dado que a partir de estas dimensiones el coeficiente de variación es mínimo; así mismo, los sitios circulares son recomendables para el levantamiento de la información en campo debido a la facilidad con la que son trazados.

Adicionalmente, Fredericksen (2000), señala que el tamaño del sitio puede ser ajustado en función de la densidad de la vegetación, en este caso, para incrementar la cantidad de registros el tamaño del sitio fue de 500 m² (radio de 12.62 m) por unidad de muestra para el levantamiento de datos de

los estratos arbóreo y arbustivo, mientras que para el estrato herbáceo se establecieron sitios cuadrados de 1x1 m, equivalente a un área de 1 m².

En cada sitio de muestreo se registraron los valores cualitativos y cuantitativos de los ejemplares de flora para conocer la estructura de la vegetación presente, tales como abundancia por especie, diámetro, cobertura y altura.

Para la definición de los diferentes estratos, se consideró la clasificación por forma de vida, para lo cual se tomaron en cuenta las siguientes definiciones tomadas del Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), así como las definiciones propuestas por Moreno (1984), en su Glosario Botánico Ilustrado:

- Árbol: planta leñosa perenne con un solo tronco principal o, en el caso del monte bajo con varios tallos, que tengan una copa más o menos definida (LGDFS, 2022).
- Arbusto: planta leñosa perenne con una altura que sobrepasa generalmente los 0.5 m pero no alcanza los 5 metros a su madurez y sin un solo vástago principal, ni una copa definida (LGDFS, 2022).
- Hierba: Planta con tallos anuales, no lignificados (Moreno, 1984).
- Arbóreo: con el aspecto de un árbol (Moreno, 1984).
- Arbustivo: con porte de arbusto y con tallo leñoso (Moreno, 1984).
- Herbáceo: con poco tejido leñoso, generalmente de baja estatura; también con color de hierba (verde) (Moreno, 1984).

b) Análisis estadístico

Índices de diversidad y estructura

Con base en la información obtenida y el uso de tablas dinámicas de Excel, así como del software PAST 4.03[8] y EstimateS 9.1[9] se obtuvieron las curvas de acumulación de especies de la muestra, así como de los estimadores Chao 1, Chao 2 y el índice de completitud, para demostrar la representatividad; posteriormente se obtuvieron los índices de riqueza, índice de Shannon-Wiener, índice de equitatividad de Pielou e índice de valor de importancia. Estos indicadores se describen en seguida de acuerdo con Fredricksen (2000) y Moreno (2001).

Riqueza

La riqueza de especies se define sencillamente como el número de especies prescritas a un área determinada.

Índice de diversidad de Shannon-Wienner

[8] https://past.en.lo4d.com/windows
[9] Colwell (2023). https://www.robertkcolwell.org/pages/1407-estimates

Para la estimación de la abundancia y diversidad se aplicó el índice de Shannon-Wienner, el cual se usa en la ecología y otras ciencias para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente con una H' y se expresa siempre con número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, valores inferiores a 2 se consideran ecosistemas de diversidad baja y superiores a 3 ecosistemas de diversidad alta. Es importante aclarar que normalmente los ecosistemas con mayores valores son bosques tropicales o arrecifes de coral, mientras que las zonas desérticas y similares son las de menores valores en cuanto a diversidad. Una de las mayores ventajas de este índice, es que, a pesar de ser un índice de fácil aplicación, no es necesario identificar las especies presentes, basta con poder distinguir unas de otras, para hacer el recuento de individuos de cada una de ellas y su abundancia total.

La fórmula para aplicar el índice de Shannon-Wienner es la siguiente.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}(Pi)(LnPi)$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

LnPi= logaritmo natural de pi.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza) y la cantidad de individuos de la especie (abundancia) junto con la cantidad de individuos por especie en relación con el total de individuos (abundancia relativa).

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

H'min = 0

H'max = Ln(S)

Equidad de Pielou

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{Ln\,(S)}$$

Donde:

J= Equidad de Pielou.

H = Índice de diversidad de Shannon.

Ln (S)= Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).

En resumen, el Índice de equidad de Pielou es el resultante de la división entre el índice de Shannon-Wiener sobre el logaritmo natural (Ln) de la riqueza (S).

Estructura de la vegetación

Para el análisis de la estructura de la vegetación de los sitios de verificación se calcularon los tres atributos más importantes de cualquier comunidad vegetal: dominancia, abundancia y frecuencia, tanto absolutas como relativas. Con dichos resultados se obtuvo el valor de importancia para cada especie (**IVI**), el cual es un indicador de la importancia fitosociológica y estructural de una especie, dentro de una comunidad. Puede ser aplicado para clasificar u ordenar comunidades vegetales, su principal ventaja es que es cuantitativo y preciso.

Este índice fue desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se obtiene sumando sus valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia mismos que proporciona información sobre la influencia de las especies dentro de la comunidad. Este índice cubre valores desde 0 a 300.

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DOR}$$

Donde;

IVI= es el índice de valor de importancia de cada especie

DR= es la densidad relativa. Densidad de una especie referida a la densidad total de todas las especies del área x 100

Densidad= Número de individuos de una especie por unidad de área o volumen

FR= es la frecuencia relativa. Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies x 100

Frecuencia= Número de muestras en las que se encuentra una especie

DOR= es la dominancia relativa. Es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies x 100.

Dominancia= Es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie. Esta medida se analizó con base en valores de cobertura, esta se definió mediante el diámetro de copa (Dcopa), y la siguiente fórmula: Cobertura=π*(Dcopa/2)^2.

Listado

Para estructurar el listado de especies registradas se incorporó información del arreglo taxonómico, categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista Roja de la IUCN, Apéndices CITES; así como estatus de distribución. Lo anterior conforme a las siguientes categorías, se indican las abreviaturas empleadas.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (NOM-059)

- Probablemente extinta en el medio silvestre (E)

- En peligro de extinción (P)
- Amenazada (A)
- Sujeta a protección especial (Pr)

Distribución en México (Dist.)

- Nativa (N)
- Exótica (Ex)
- Invasora (In)

Categoría en la Lista Roja de la IUCN (IUCN)

- No Evaluado
- Datos Insuficientes (DD)
- Preocupación Menor (LC)
- Casi Amenazado (NT)
- Vulnerable (VU)
- En Peligro (EN)
- En Peligro Crítico (CR)
- Extinto en Estado Silvestre (EW)
- Extinto (EX)

Apéndices del CITES

- Apéndice I
- Apéndice II
- Apéndice III

Ambiente

- Terrestre (T)
- Dulceacuícola (D)
- Salobre (S)
- Marino (M)

IV.3.2.3.2. Resultados del muestreo

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de los análisis estadísticos realizados, así como el listado de especies registradas por tipo de vegetación en el **SAR**, **AI** y **AP**.

Así mismo, en el **Anexo IV_3_2_BD_memoria calculo** se presentan la base de datos y memoria de cálculo de los índices de diversidad, en formato electrónico Excel.

a) Curvas de acumulación de especies

Los resultados obtenidos de las curvas de acumulación de especies reflejan que los sitios son suficientes y representativos para describir la diversidad de flora en el AP y SAR, ya que como se observa en la siguiente tabla, se obtuvieron índices de completitud (IC) mayores a 80%, según los modelos de Chao 1 y Chao 2.

Tabla IV.13. Índice de completitud.

Ubicación (SA, AI o AP)	Especies observadas S(obs)	Especies estimadas Chao 1	Índice de completitud Chao 1	Especies estimadas Chao 2	Índice de completitud Chao 2
AP	20	21	95.2%	22.19	90.1%
SAR	26	29	89.7%	32.13	80.9%

Figura IV.37. Curvas de acumulación de especies para el SAR.

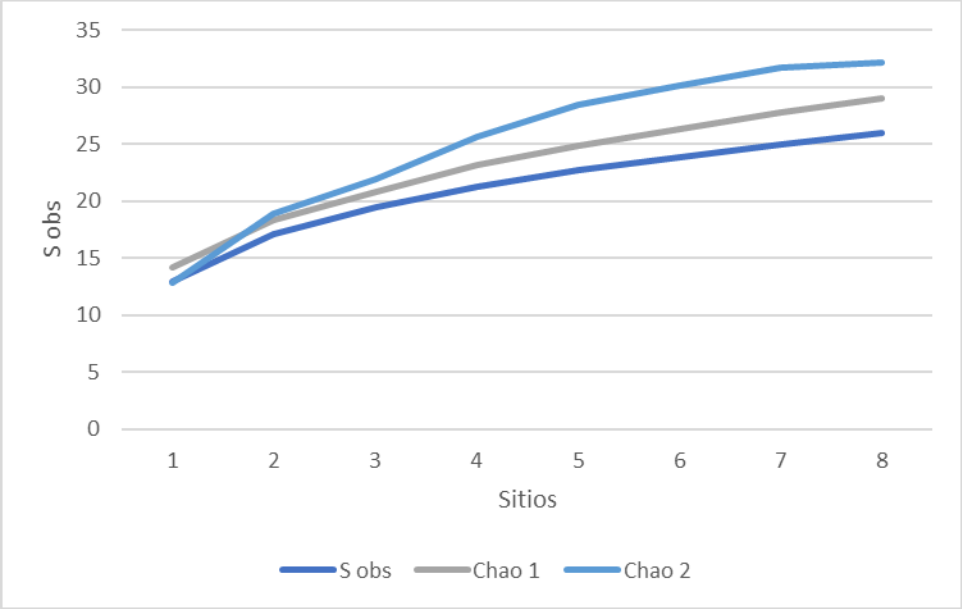
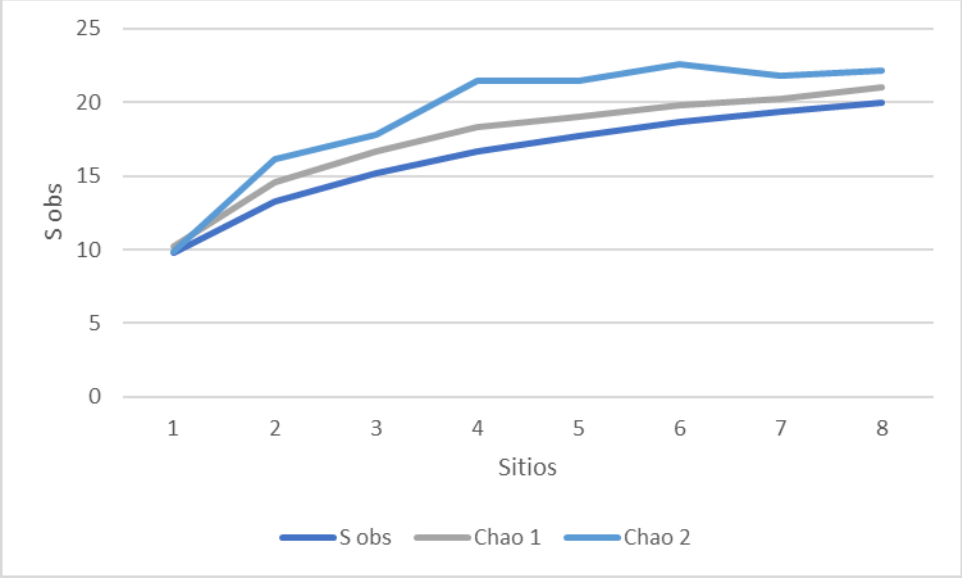


Figura IV.38. Curvas de acumulación de especies para el AP.



b) Composición

En la siguiente tabla se presenta el listado de especies registradas en el área del Proyecto y SAR, en donde se registraron 29 especies, de las cuales en el AP se registraron 20 y en el SAR 26 especies, cabe señalar que algunas especies se registraron en ambas áreas

.

Tabla IV.14. Listado de especies registradas en la muestra del SAR, AI y AP.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES	Distribución	Forma de crecimiento	Estrato	SAR	AP
Apiales	Apiaceae	*Eryngium aristulatum*	Hierba del Sapo	-	-	-	N	Hp	H		✓
Asparagales	Asparagaceae	*Agave shawii*	Agave de la Costa	-	LC	-	N	Su	Ar	✓	
Asterales	Asteraceae	*Ambrosia chenopodiifolia*	Huasipolita	-	-	-	N	H	Ar	✓	✓
Asterales	Asteraceae	*Artemisia californica*	Artemisa	-	-	-	N	Ar	Ar	✓	✓
Asterales	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Batamote	-	LC	-	N	Ar	Ar	✓	
Asterales	Asteraceae	*Bahiopsis laciniata*	Flor de Mayo	-	-	-	N	Ar	Ar		✓
Asterales	Asteraceae	*Helianthus niveus*	Girasol nevado	-	DD	-	N	H	H		✓
Asterales	Asteraceae	*Trixis californica*	Guillermito	-	-	-	N	H	Ar	✓	
Boraginales	Boraginaceae	*Cryptantha intermedia*	Flor Oculta	-	-	-	N	Ha	H	✓	
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Atriplex julacea*	Chamizo	-	-	-	End	H	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Bergerocactus emoryi*	Órgano Aterciopelado	-	LC	II	N	Ab, Ar	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Cochemiea hutchisoniana*	Biznaga de Calmalli	-	LC	-	N	Su	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia alcahes*	Choya Brincadora	-	LC	II	End	Su	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Cylindropuntia molesta*	Cardenche de Baja California	-	LC	II	End	Su	Ar	✓	
Caryophyllales	Cactaceae	*Echinocereus maritimus*	Alicoche de Ensenada	-	VU	II	End	Su	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Ferocactus fordii*	Biznaga Barril	-	VU	II	End	Su	Ar	✓	
Caryophyllales	Cactaceae	*Mammillaria brandegeei*	Biznaga de Brandegee	-	LC	II	End	Ab, Su	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Myrtillocactus cochal*	Frutilla	-	LC	II	End	A, Ab, Co	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Cactaceae	*Stenocereus gummosus*	Pitaya	-	LC	II	End	A, Ar, Co	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Polygonaceae	*Eriogonum fasciculatum*	Flor de Borrego	-	-	-	N	Ar	Ar	✓	✓
Caryophyllales	Simmondsiaceae	*Simmondsia chinensis*	Jojoba	-	-	-	N	A, Ar	Ar	✓	✓
Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra*	Flor de Mayo	-	LC	-	N	Ar	Ar	✓	✓
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia misera*	Liga	-	-	II	N	Ar	Ar	✓	✓
Poales	Poaceae	*Bromus berteroanus*	Pasto largo	-	-	-	Ex	H	H	✓	✓
Rosales	Rhamnaceae	*Ceanothus verrucosus*	Lila costera	-	-	-	N	A, Ar	Ar	✓	

Orden	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES	Distribución	Forma de crecimiento	Estrato	SAR	AP
Rosales	Rosaceae	*Rosa minutifolia*	Rosa de Baja	-	-	-	N	Ar	Ar	✓	
Sapindales	Anacardiaceae	*Rhus integrifolia*	Saladito	-	LC	-	N	Ar	Ar	✓	
Saxifragales	Crassulaceae	*Dudleya cultrata*	Siempreviva	-	-	-	End	Epl, Hp, Ro, Su	Ar	✓	✓
Solanales	Solanaceae	*Lycium brevipes*	Frutilla	-	-	-	N	Ar	Ar	✓	✓

Distribución

End	Endémica
Ex	Exótica
N	Nativa

Categoría Lista Roja IUCN

LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
VU	Vulnerable

Forma de crecimiento

A	Árbol	Hp	Hierba perenne	Ab	Arborescente	Epl	Epilítica
Ar	Arbusto	Ha	Hierba anual	Co	Columnar		
H	Hierba	Su	Suculenta	Ro	Rosetófilo		

Especies en riesgo y endémicas

Como se observa en la tabla anterior, no se registraron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la Lista Roja de la IUCN se registraron especies en categoría de LC preocupación menor, la cual de acuerdo con las Directrices de uso de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN[10], no comprende una categoría de amenaza; así como 2 especies de cactáceas vulnerables. Mientras que, en el Apéndice II del CITES se registraron 9 especies. En cuanto a su distribución se registraron 9 especies endémicas a México. Estas especies se resumen en la siguiente tabla, en donde se observa que todas se registraron en el SAR y 9 en el AP.

Tabla IV.15. Especies en riesgo y/o endémicas registradas en la muestra.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	IUCN	CITES	Distribución	SAR	AP
Cactaceae	*Echinocereus maritimus*	Alicoche de ensenada	-	VU	II	End	✓	✓
Cactaceae	*Ferocactus fordii*	Biznaga barril	-	VU	II	End	✓	
Cactaceae	*Bergerocactus emoryi*	Órgano aterciopelado	-	LC	II	-	✓	✓
Cactaceae	*Cylindropuntia alcahes*	Choya brincadora	-	LC	II	End	✓	✓
Cactaceae	*Cylindropuntia molesta*	Cardenche de baja california	-	LC	II	End	✓	
Cactaceae	*Mammillaria brandegeei*	Biznaga de brandegee	-	LC	II	End	✓	✓
Cactaceae	*Myrtillocactus cochal*	Frutilla	-	LC	II	End	✓	✓
Cactaceae	*Stenocereus gummosus*	Pitaya	-	LC	II	End	✓	✓
Euphorbiaceae	*Euphorbia misera*	Liga	-	-	II	N	✓	✓
Amaranthaceae	*Atriplex julacea*	Chamizo	-	-	-	End	✓	✓
Crassulaceae	*Dudleya cultrata*	Siempreviva	-	-	-	End	✓	✓

a) Análisis de diversidad y estructura

De acuerdo con Margalef (1972), los índices mayores a 3.5 se consideran de diversidad alta, los de 2 a 3.5 de diversidad media y los menores a 2 de diversidad baja, en este sentido, los valores de Shannon obtenidos reflejan una diversidad media tanto de forma general como para el estrato arbustivo, en ambas áreas (SAR y AP), mientras que, para el estrato herbáceo la diversidad resultó baja con un valor de Shannon menor a 1.

Por otro lado, la equidad resultó medio en el estrato arbóreo y bajo en el estrato herbáceo de ambas áreas muestreadas, lo cual indica que hay especies dominantes que se analizan más adelante con el índice de valor de importancia.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos.

Tabla IV.16. Índices de diversidad.

Indicador	SAR			AP		
	General	Ar	H	General	Ar	H
Riqueza	26	24	2	20	17	3

[10] IUCN. https://www.iucnredlist.org/es/resources/redlistguidelines

Abundancia absoluta	2421	2389	32	2462	2424	38
Shannon	**2.40**	**2.35**	**0.31**	2.17	2.11	0.46
Margalef	3.21	2.96	0.29	0.72	0.75	0.41
Equidad	0.74	0.74	0.45	20	17	3

b) Índice de Valor de Importancia

En seguida se presentan los resultados del índice de valor de importancia obtenido por especie, estrato y tipo de vegetación, tanto para el **SAR** como **AP**.

Como se muestra en la siguiente tabla, las especies con mayor IVI en el **SAR**, las cuales le confieren la estructura a la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero muestreado son: *Ambrosia chenopodiifolia, Euphorbia misera* y *Stenocereus gummosus*; mientras que, en el **AP** son *Ambrosia chenopodiifolia*, *Atriplex julacea* y *Bahiopsis laciniata*.

En el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bromus berteroanus* en el **AP** y **SAR**, cabe señalar que es una especie exótica, lo que sugiere cierto grado de perturbación en la vegetación.

Tabla IV.17. Índices de valor de importancia.

Lugar	Estrato	Especie	Abundancia	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Den Abs (Ind/ha)	DR (%)	Cobertura por sp (m^2)	DOR (%)	F	FR (%)	
AP	Arbustivo	*Ambrosia chenopodiifolia*	660	1650	27.23	108.85	19.75	6	9.68	56.65
AP	Arbustivo	*Atriplex julacea*	58	145	2.39	147.03	26.67	6	9.68	38.74
AP	Arbustivo	*Bahiopsis laciniata*	56	140	2.31	85.28	15.47	6	9.68	27.46
AP	Arbustivo	*Cochemiea hutchisoniana*	355	888	14.65	1.47	0.27	6	9.68	24.59
AP	Arbustivo	*Eriogonum fasciculatum*	416	1040	17.16	6.45	1.17	3	4.84	23.17
AP	Arbustivo	*Artemisia californica*	22	55	0.91	72.96	13.24	5	8.06	22.21
AP	Arbustivo	*Bergerocactus emoryi*	21	53	0.87	59.95	10.88	5	8.06	19.81
AP	Arbustivo	*Euphorbia misera*	376	940	15.51	10.87	1.97	1	1.61	19.10
AP	Arbustivo	*Lycium brevipes*	212	530	8.75	0.24	0.04	3	4.84	13.63
AP	Arbustivo	*Dudleya cultrata*	23	58	0.95	4.88	0.88	6	9.68	11.51
AP	Arbustivo	*Cylindropuntia alcahes*	18	45	0.74	13.43	2.44	5	8.06	11.24
AP	Arbustivo	*Echinocereus maritimus*	36	90	1.49	20.81	3.78	3	4.84	10.10
AP	Arbustivo	*Stenocereus gummosus*	78	195	3.22	0.01	0.00	1	1.61	4.83
AP	Arbustivo	*Simmondsia chinensis*	59	148	2.43	3.91	0.71	1	1.61	4.76
AP	Arbustivo	*Myrtillocactus cochal*	29	73	1.20	10.34	1.88	1	1.61	4.68
AP	Arbustivo	*Mammillaria brandegeei*	1	3	0.04	3.74	0.68	2	3.23	3.95
AP	Arbustivo	*Plumeria rubra*	4	10	0.17	0.99	0.18	2	3.23	3.57
Total Arbustivo			**2424**	**6060**	**100.00**	**551.22**	**100.00**	**62**	**100.00**	**300.00**
AP	Herbáceo	*Bromus berteroanus*	33	41250	86.84	1.44	34.31	1	25.00	146.15
AP	Herbáceo	*Eryngium aristulatum*	1	1250	2.63	2.44	58.14	2	50.00	110.77
AP	Herbáceo	*Helianthus niveus*	4	5000	10.53	0.32	7.55	1	25.00	43.08
Total Herbáceo			**38**	**47500**	**100.00**	**4.20**	**100.00**	**4**	**100.00**	**300.00**
SAR	Arbustivo	*Ambrosia chenopodiifolia*	599	1498	25.07	137.23	17.31	8	8.00	50.38
SAR	Arbustivo	*Euphorbia misera*	307	768	12.85	131.16	16.54	8	8.00	37.39
SAR	Arbustivo	*Stenocereus gummosus*	136	340	5.69	161.64	20.39	7	7.00	33.08
SAR	Arbustivo	*Eriogonum fasciculatum*	411	1028	17.20	62.80	7.92	5	5.00	30.13
SAR	Arbustivo	*Simmondsia chinensis*	145	363	6.07	54.68	6.90	8	8.00	20.97
SAR	Arbustivo	*Lycium brevipes*	99	248	4.14	49.96	6.30	8	8.00	18.45
SAR	Arbustivo	*Agave shawii*	132	330	5.53	44.94	5.67	5	5.00	16.19
SAR	Arbustivo	*Cylindropuntia alcahes*	75	188	3.14	32.71	4.13	7	7.00	14.27

Lugar	Estrato	Especie	Abundancia	Densidad		Dominancia		Frecuencia		IVI
				Den Abs (Ind/ha)	DR (%)	Cobertura por sp (m^2)	DOR (%)	F	FR (%)	
SAR	Arbustivo	*Atriplex julacea*	171	428	7.16	20.02	2.52	4	4.00	13.68
SAR	Arbustivo	*Cochemiea hutchisoniana*	134	335	5.61	0.57	0.07	7	7.00	12.68
SAR	Arbustivo	*Myrtillocactus cochal*	39	98	1.63	34.11	4.30	6	6.00	11.93
SAR	Arbustivo	*Echinocereus maritimus*	17	43	0.71	2.41	0.30	6	6.00	7.02
SAR	Arbustivo	*Artemisia californica*	39	98	1.63	18.05	2.28	2	2.00	5.91
SAR	Arbustivo	*Dudleya cultrata*	27	68	1.13	0.27	0.03	4	4.00	5.16
SAR	Arbustivo	*Bergerocactus emoryi*	4	10	0.17	4.65	0.59	4	4.00	4.75
SAR	Arbustivo	*Trixis californica*	25	63	1.05	19.16	2.42	1	1.00	4.46
SAR	Arbustivo	*Rhus integrifolia*	8	20	0.33	10.41	1.31	1	1.00	2.65
SAR	Arbustivo	*Plumeria rubra*	4	10	0.17	2.32	0.29	2	2.00	2.46
SAR	Arbustivo	*Ferocactus fordii*	4	10	0.17	0.09	0.01	2	2.00	2.18
SAR	Arbustivo	*Cylindropuntia molesta*	4	10	0.17	4.18	0.53	1	1.00	1.69
SAR	Arbustivo	*Rosa minutifolia*	6	15	0.25	0.60	0.08	1	1.00	1.33
SAR	Arbustivo	*Ceanothus verrucosus*	1	3	0.04	0.64	0.08	1	1.00	1.12
SAR	Arbustivo	*Baccharis salicifolia*	1	3	0.04	0.18	0.02	1	1.00	1.06
SAR	Arbustivo	*Mammillaria brandegeei*	1	3	0.04	0.01	0.00	1	1.00	1.04
Total Arbustivo			**2389**	**5973**	**100.00**	**792.78**	**100.00**	**100**	**100.00**	**300.00**
SAR	Herbáceo	*Bromus berteroanus*	29	36250	99.98	1.53	89.95	3	75.00	264.93
SAR	Herbáceo	*Cryptantha intermedia*	3	8	0.02	0.17	10.05	1	25.00	35.07
Total Herbáceo			**32**	**36258**	**100.00**	**1.70**	**100.00**	**4**	**100.00**	**300.00**

IV.3.2.4. Fauna

La riqueza, estructura y diversidad de la biota animal, son algunos de los factores que determinan la calidad ambiental (Jorgensen, 2005); ésta constituye varios de los eslabones de la cadena trófica cuya identificación y reconocimiento pueden ayudar a reconocer la integridad funcional del ecosistema; en este sentido, el acercamiento al estatus que guarda este factor ambiental es fundamental para determinar el grado de conservación que mantiene, así como las fuentes potenciales de deterioro.

La caracterización de fauna para el presente estudio se realizó para el SAR, así como para el AP, mediante el recorrido de transectos, con técnicas específicas para cada grupo faunístico como se describe en seguida.

IV.3.2.4.1. Metodología de muestreo

Las técnicas utilizadas para el levantamiento fue el transecto en franja, en estos transectos se obtuvieron registros directos de las especies tal como la observación directa visual. A continuación, se describe detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterización de la fauna silvestre:

a) Técnicas de muestreo

Muestreo de transecto en franja. - De acuerdo con Mandujano-Rodríguez (s/a), este método consiste en una modificación del muestreo de cuadrante que facilita la tarea de contar los individuos en la unidad de muestreo. El “cuadrante” es una franja angosta y larga en forma de rectángulo que es recorrido por el (los) observador(es) a través de la línea central, contando todos los individuos dentro de la franja muestral de anchura 2W (ancho efectivo). Esto último, se refiere a la anchura en ambos lados de la línea del transecto. La visibilidad en los transectos puede verse afectada por diversos factores como la cobertura vegetal, el relieve, la hora y la técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

[redacted]

Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

- Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados (p=1).
- Cualquiera de los individuos está aleatoriamente distribuido sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
- Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables de ser ahuyentados. El avistamiento de un organismo no influye en el avistamiento de otros organismos.
- Ningún animal es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a animales de todos los tamaños y en una gran variedad de hábitats, incluso animales que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable y puede ser utilizado para estimar los índices de densidad poblacional.

Los principales factores que pueden afectar la aplicación de esta metodología son los siguientes:

- Qué tan conspicuos o visibles son los individuos.
- Condiciones meteorológicas.
- Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
- Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados.
- Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detección de los individuos.

Para todos los grupos, se consideraron registros directos (observación directa y/o auditiva), como registros indirectos (huellas, rascaderos, madrigueras, etc.) los cuales indican la presencia de cierta especie en la zona.

A continuación, se describen detalladamente las técnicas de muestreo empleadas por grupo faunístico, para lo cual se llevaron a cabo registros fotográficos y bitácoras de campo para posteriormente elaborar la base de datos correspondiente.

Anfibios y reptiles (herpetofauna)

Se utilizó la técnica de búsqueda activa, en la cual se revisaron huecos, debajo de piedras y arbustos, que son los sitios donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.

El muestreo se realizó en todos los transectos propuestos. Se realizó la captura directa de ejemplares, recorriendo los transectos. Para el caso de especies con actividad diurna, la búsqueda se llevó a cabo de 09:00 a 13:00 hrs y de 14:00 a 18:00 hrs, removiendo piedras, troncos de árboles caídos, revisando todos aquellos sitios que pudieran fungir como refugios de ejemplares; para especies con actividad nocturna (anfibios), la búsqueda se realizó de las 19:00 a las 21:00 hrs (Vite-Silva, et al., 2010).

El manejo de los organismos hallados en campo fue de forma manual para anfibios, lagartijas y serpientes no venenosas, ya que se sostienen de la cabeza y miembros anteriores para no dañar al organismo y poder realizar la identificación; para serpientes venenosas se utilizó un gancho herpetológico inmovilizando la cabeza para su manipulación segura (Casas-Andreu, et al., 1991).

Los ejemplares capturados fueron identificados *in situ* y se registraron sus datos morfométricos en un formato de campo, junto con los datos de fecha, hora, número de captura, nombre de la especie, tipo de vegetación y de microhábitat donde fue encontrado el individuo, así como la actividad que realizaba en el momento de ser capturados. Antes de ser liberados los individuos y después de su identificación, se registraron las coordenadas de ubicación con un GPS y el individuo fue fotografiado con una cámara réflex, con la finalidad de poder elaborar un archivo fotográfico de las especies.

Para la identificación de las especies se utilizó la "Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México" (Flores, et al., 1995), los organismos se identificaron a nivel de especie, para posteriormente ser liberados en el mismo sitio donde se les capturó.

Mamíferos terrestres

La presencia de los mamíferos se puede constatar mediante la observación directa de los individuos. Sin embargo, debido al comportamiento de la mayoría de los mamíferos (discreto y evasivo) se utilizan de igual manera métodos indirectos, los cuales consisten en métodos de fotrampeo y la identificación de los individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderos, madrigueras, nidos, etc.) siguiendo las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000); estos métodos se describen a continuación:

Fototrampeo: se colocaron dos cámaras-trampa al atardecer en el AP. Se colocaron a una altura de 60 cm del nivel del suelo en árboles. El objetivo fue orientado en dirección sur, para poder evitar que la salida o puesta del sol llegue a activar el sensor foto-sensible. Frente a cada cámara se colocó a una distancia de 10 m del lente, un cebo de doble propósito, el cual consistió en avena de hojuela remojada en vainilla para atraer mamíferos omnívoros o herbívoros y sardina para los mamíferos carnívoros u omnívoros.

Cada cámara-trampa, antes de ser colocada, fue configurada para que por cada evento de movimiento o calor detectado tomará una fotografía a intervalos de 10 segundos, al igual que registrara en cada toma la fecha, hora y temperatura. Las trampas se recogieron en la mañana para extraer la información.

El uso de cámaras-trampa para el estudio de mamíferos grandes y medianos es una herramienta confiable y no invasiva (Monroy-Vilchis, et al., 2011), ya que proveen ciertas ventajas en comparación con otros métodos, como el trampeo directo, debido a que se pueden estudiar especies con bajas densidades y difíciles de capturar (Heilbrun, *et al*., 2006). Además de la abundancia, este método también da estimados más precisos de la riqueza, diversidad, variación espacio temporal y patrones de actividad de las especies. Otra ventaja está dada por la identificación exacta de la mayoría de los organismos (Karanth, *et al*., 2004), aunado a que es posible obtener registros de especies con la mínima perturbación al no capturar a los organismos y los muestreos pueden cubrir extensas áreas con un minino esfuerzo personal (Botello, *et al*., 2007). Las imágenes que se obtuvieron fueron identificadas mediante la comparación con fotos de la Colección de Foto Colectas Biológicas del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Identificación de rastros y huellas: Se recorrieron los transectos con la finalidad de detectar huellas, excretas y otros rastros (esqueletos, desecho de la alimentación de mamíferos) para la identificación indirecta de individuos durante un lapso de 6 horas por día por transecto. Esta técnica

permite detectar y determinar la presencia de algunas especies, así como inferir el uso del hábitat y alimentación (Aranda, 2012; Painter, et al., 1999). Las huellas y excretas registradas se identificaron con la ayuda de las guías: “Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México” (Aranda, 2012) y “Mammals Tracks and Sign” (Elbroch, 2003). Los indicios localizados fueron georreferenciados y fotografiados.

Una vez que se registraron e identificaron las especies de mamíferos, se elaboraron los listados de especies de acuerdo con la nomenclatura taxonómica, siguiendo el arreglo de “Mammals species of the world” (Wilson & Reeder, 2005), en cuanto a orden, familia, género y especie; así mismo, se asignó el nombre común de acuerdo con CONABIO.

Aves

El muestreo se realizó, en los transectos propuestos. Se realizó un levantamiento fotográfico de las especies de aves diurnas avistadas.

El método consistió en visitar los transectos en las horas de mayor actividad de las aves (entre las 6:00 a 10:00 h y de 16:00 a 17:00 h). El registro de los individuos durante el conteo en el transecto se realizó con una cámara Canon Rebel T3 y un teleobjetivo de 75-300 mm de alta definición.

De forma adicional, durante los traslados entre cada punto, se buscaron rastros, como plumas, con la finalidad de complementar la búsqueda y registro de especies.

Para la observación de las aves se utilizaron binoculares (10x50). Así mismo, se realizó la identificación de especies por medio del canto, huellas y nidos. La identificación de las especies se basó principalmente en la experiencia del personal, sin embargo, también se respaldaron en guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geographic Society (1996) y Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2016).

Para la elaboración de las listas de especies se siguió el arreglo taxonómico de la American Ornithologists’ Union (AOS, 2023), en cuanto a orden, familia, género y especie, actualizado a la fecha con los suplementos. A cada especie se le asignó el nombre común en español de acuerdo con el Catálogo de autoridad taxonómica de la avifauna de México (Navarro & Gordillo, 2006).

b) Tipo de muestreo y tamaño de la muestra

Los transectos pueden ser ubicados de manera sistemática o aleatoria. En el caso del presente muestreo se realizó de manera aleatoria, pero priorizando los accesos para salvaguardar la seguridad del personal, sobre todo en la zona del **SAR** y **AI**.

De esta manera, se realizaron un total de 16 transectos, con dos repeticiones cada uno, con una longitud de 500 m lineales; se levantaron 8 transectos en el **SAR-AI** y 8 en el **AP**. Dichos trabajos fueron realizados durante el 22 al 24 de julio de 2014 y del 27 al 30 de enero de 2025. En las siguientes tablas se presentan las coordenadas de inicio y fin de los transectos.

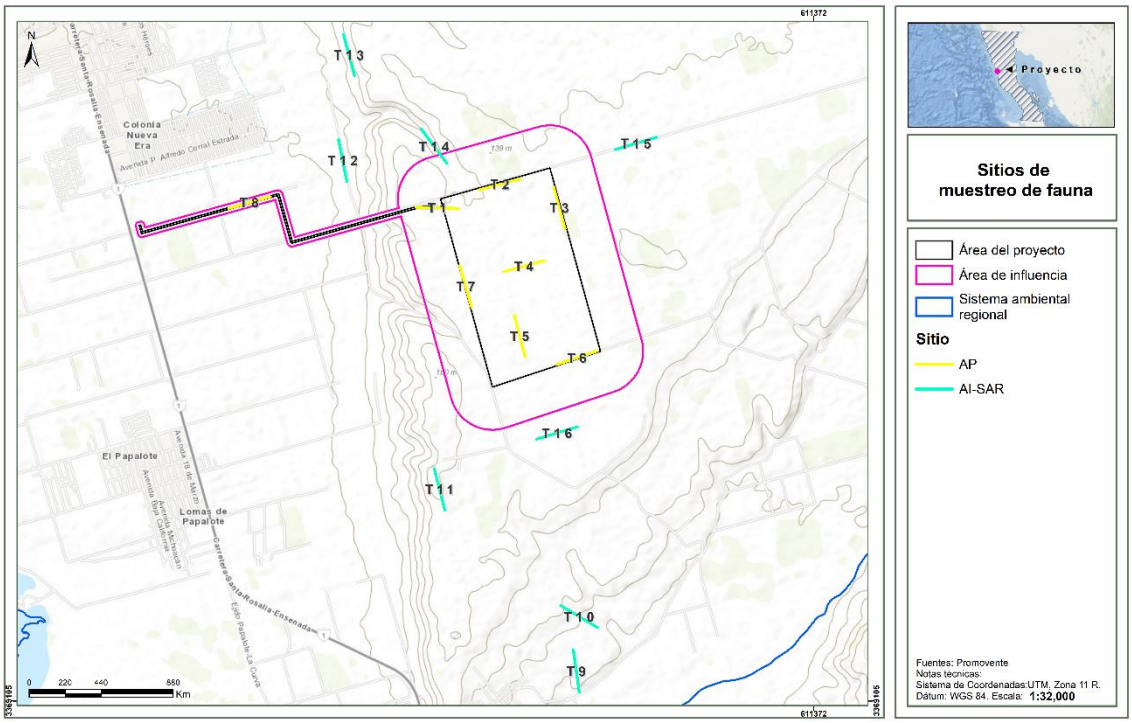
Tabla IV.18. Coordenadas de inicio y fin de los transectos de fauna.

Transecto	Vértice	X	Y	Zona
Transecto01	Inicio	607213	3374867	AP
Transecto01	Fin	606713	3374882	AP
Transecto02	Inicio	607452	3375085	AP
Transecto02	Fin	607936	3375214	AP

Transecto	Vértice	X	Y	Zona
Transecto03	Inicio	608325	3375116	AP
Transecto03	Fin	608458	3374634	AP
Transecto04	Inicio	608219	3374257	AP
Transecto04	Fin	607737	3374127	AP
Transecto05	Inicio	607864	3373618	AP
Transecto05	Fin	607991	3373134	AP
Transecto06	Inicio	608361	3373043	AP
Transecto06	Fin	608836	3373198	AP
Transecto07	Inicio	607227	3374196	AP
Transecto07	Fin	607363	3373715	AP
Transecto08	Inicio	605003	3375004	AP
Transecto08	Fin	604522	3374869	AP
Transecto09	Inicio	608624	3369205	SAR-AI
Transecto09	Fin	608557	3369700	SAR-AI
Transecto10	Inicio	608837	3369963	SAR-AI
Transecto10	Fin	608409	3370221	SAR-AI
Transecto11	Inicio	607051	3371338	SAR-AI
Transecto11	Fin	606927	3371822	SAR-AI
Transecto12	Inicio	605805	3375675	SAR-AI
Transecto12	Fin	605903	3375185	SAR-AI
Transecto13	Inicio	605992	3376422	SAR-AI
Transecto13	Fin	605865	3376904	SAR-AI
Transecto14	Inicio	607076	3375394	SAR-AI
Transecto14	Fin	606777	3375795	SAR-AI
Transecto15	Inicio	609050	3375557	SAR-AI
Transecto15	Fin	609528	3375701	SAR-AI
Transecto16	Inicio	608126	3372167	SAR-AI
Transecto16	Fin	608604	3372312	SAR-AI

En la siguiente figura se muestra la ubicación de los transectos, así mismo, en el **Anexo IV_4_1 Kmz shp transectos** se incluyen los archivos shapefile y kmz. Así mismo, **Anexo IV.5** se presentan evidencias fotográficas de los sitios recorridos y de las especies registradas.

Figura IV.39. Ubicación de los transectos de fauna.



c) Análisis estadístico

Con base en la información obtenida y el uso de tablas dinámicas de Excel, así como del software PAST 4.03[11] y EstimateS 9.1[12] se obtuvieron las curvas de acumulación de especies de la muestra, así como de los estimadores Chao 1, Chao 2 y el índice de completitud, para demostrar la representatividad de la muestra. Posteriormente se estimaron los índices de riqueza, índice de Shannon-Wiener y el índice de equitatividad de Pielou. Todos estos indicadores fueron descritos en el apartado de flora presentado anteriormente.

En el **Anexo IV_4_2_BD_memoria calculo** se presentan la base de datos y memoria de cálculo de los índices de diversidad, así como curvas de acumulación, en formato electrónico Excel.

Para estructurar el listado de especies registradas se incorporó información del arreglo taxonómico, categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Lista Roja de la IUCN, Apéndices CITES; así como estatus de distribución y categoría de residencia para el caso de las aves (Residente (R), Migratoria de invierno (MI), Migratoria de verano (MV), Transitoria (T)), estos últimos 2 indicadores consultados en CONABIO (plataformas Enciclovida[13] y Avesmx[14]). Lo anterior conforme a las categorías señaladas en el apartado de flora.

[11] https://past.en.lo4d.com/windows
[12] Colwell (2023). https://www.robertkcolwell.org/pages/1407-estimates
[13] https://enciclovida.mx/
[14] http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html

IV.3.2.4.2. Resultados

a) Representatividad de la muestra

Los resultados obtenidos de las curvas de acumulación de especies reflejan que los sitios son suficientes y representativos para describir la diversidad de fauna en el **AP** y en el **SAR**, ya que como se observa en la siguiente tabla, se obtuvieron índices de completitud (IC) mayores al 70%, al menos con alguno de los 2 modelos, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.19. Índice de completitud.

Ubicación (SAR, AI o AP)	Especies observadas S(est)	Especies estimadas Chao 1	Índice de completitud Chao 1	Especies estimadas Chao 2	Índice de completitud Chao 2
General	44	50.57	87%	51.5	85%
AP	25	34.06	73%	54.93	46%
SAR	40	56.89	70%	57.03	70%

Así mismo, en seguida se muestran las curvas de acumulación de especies y su comparación con los modelos de Chao 1 y Chao 2.

Figura IV.40. Curvas de acumulación general.

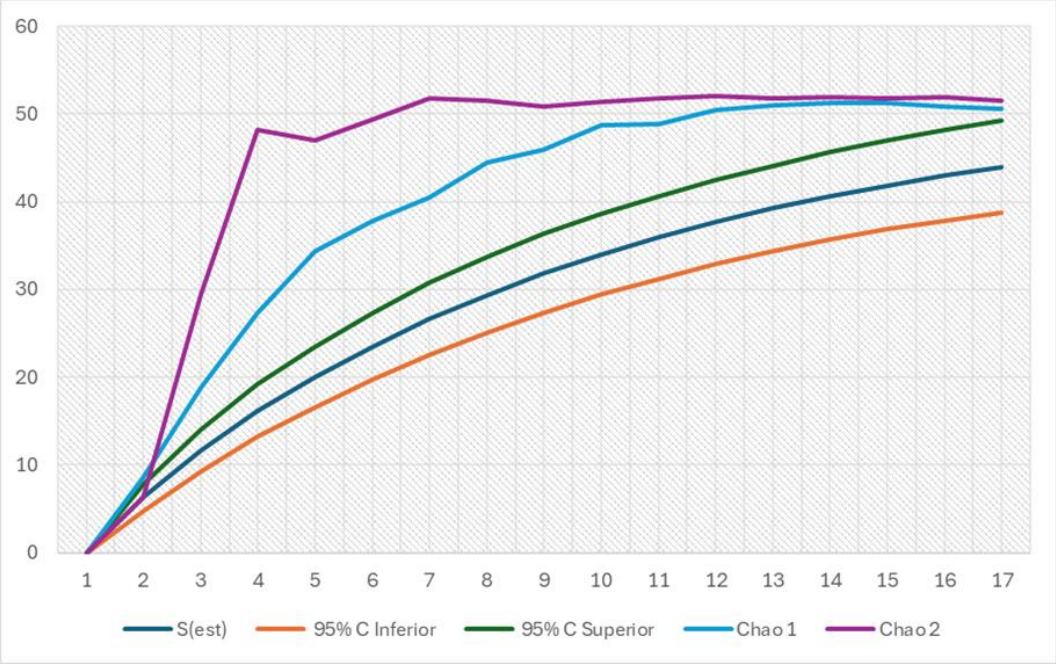


Figura IV.41. Curvas de acumulación para el AP.

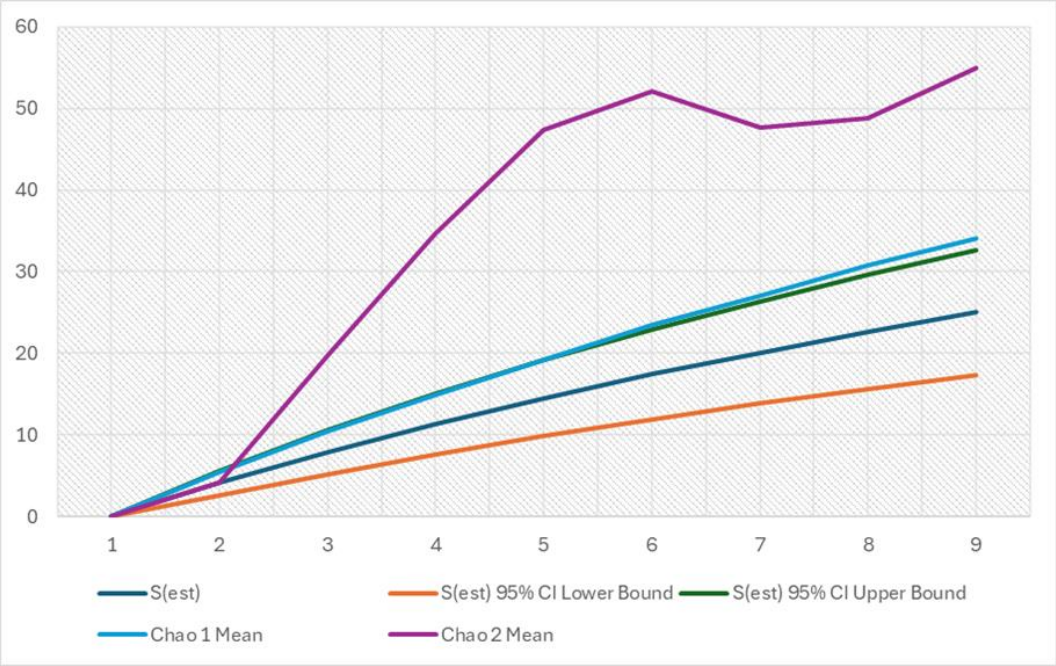
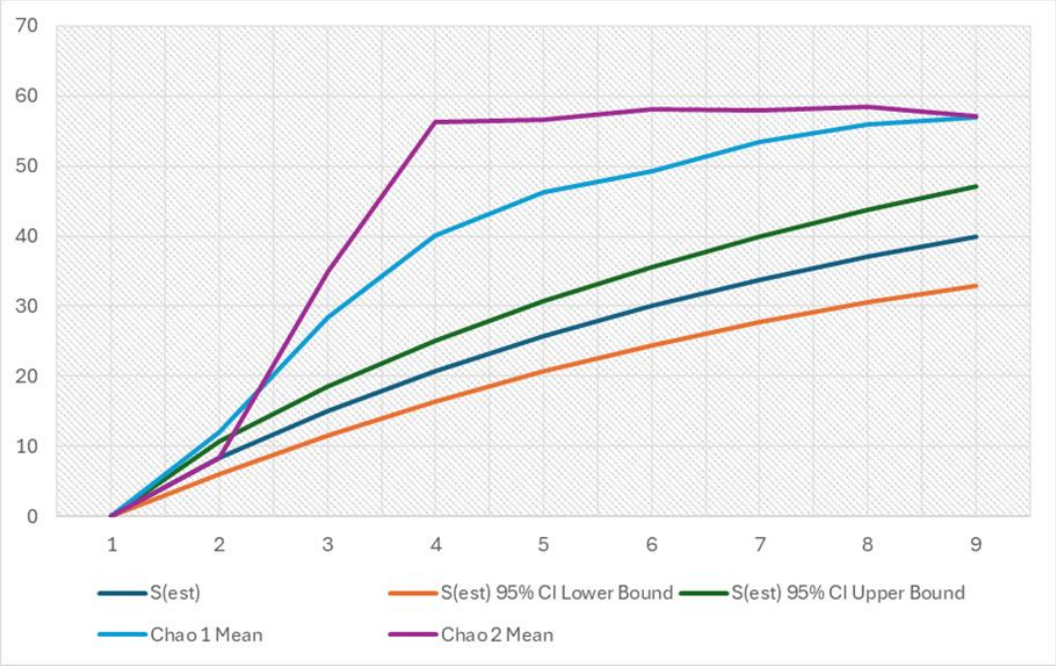


Figura IV.42. Curvas de acumulación para el SAR.



b) Composición

De forma general se registraron 44 especies, de las cuales 39 son aves, 4 son mamíferos y 1 es reptiles, no se registraron anfibios. De manera específica, se registraron 40 especies en el **SAR** y 25 en el **AP**, el listado de especies se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.20. Listado de especies de fauna registradas en el muestreo.

Clase	Orden	Familia	Especie	Ambiente	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	AP	SAR-AI	Forma de registro
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	T	Aguililla cola roja	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus hudsonius*	T	Gavilán rastrero	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	T	Aguililla rojinegra	II	LC	R	Pr	N		✓	V
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	D	Pato tepalcate	-	LC	R, MI	-	N		✓	V
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Calypte anna*	T	Colibrí cabeza roja	II	LC	R, MI	-	N		✓	V, A
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	T	Zopilote aura	-	LC	R	-	N	✓	✓	V
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Larus occidentalis*	D, M	Gaviota occidental	-	LC	R, MI	-	N		✓	V
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius americanus*	D, M, S	Zarapito pico largo	-	LC	MI	-	N		✓	V
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	T	Paloma doméstica	-	LC	R	-	Ex - In	✓		V
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	T	Tortolita pico corto	-	LC	R	-	N	✓	✓	V, A
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	T	Paloma de collar turca	-	LC	R	-	Ex - In	✓	✓	V
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	T	Paloma alas blancas	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V, A
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	T	Correcaminos norteño	-	LC	R	-	N		✓	V
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco columbarius*	T	Halcón esmerejón	II	LC	MI	-	N		✓	V
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	T	Cernícalo americano	II	LC	R, MI	-	N		✓	V
Aves	Galliformes	Odontophoridae	*Callipepla californica*	T	Codorniz californiana	-	LC	R	-	N		✓	V
Aves	Passeriformes	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	T	Alondra cornuda	-	LC	R	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	T	Cuervo común	-	LC	R	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	T	Pinzón mexicano	-	LC	R	-	N	✓		V
Aves	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	T	Jilguerito dominico	-	LC	R	-	N		✓	V
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	T	Tordo ojo amarillo	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Sturnella neglecta*	T	Pradero del oeste	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	T	Alcaudón verdugo	-	NT	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	T	Centzontle norteño	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma cinereum*	T	Cuicacoche bajacaliforniano	-	LC	R	-	End	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	T	Chipe coronado	-	LC	R, MI	-	N		✓	V
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Calamospiza melanocorys*	T	Gorrión Alas Blancas		LC	MI, T		N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	T	Gorrión de Lincoln	-	LC	MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Spizella breweri*	T	Gorrión de Brewer	-	LC	MI	-	N		✓	V
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	T	Gorrión corona blanca	-	LC	MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	T	Gorrión casero	-	LC	R	-	Ex - In	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila californica subsp. atwoodi*	T	Perlita californiana	-	LC	R	A	N	✓	✓	V

Clase	Orden	Familia	Especie	Ambiente	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	AP	SAR-AI	Forma de registro
Aves	Passeriformes	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	T	Estornino pinto	-	LC	R	-	Ex - In	✓		V
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	T	Matraca del desierto	-	LC	R	-	N		✓	V, A
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	T	Mosquero cardenal	-	LC	R, MI	-	N		✓	V
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	T	Papamoscas negro	-	LC	R, MI	-	N	✓		V
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis saya*	T	Papamoscas llanero	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓	V
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	T	Tirano chibiú	-	LC	R, MI	-	Send	✓	✓	V
Aves	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto furcata*	T	Lechuza de campanario	II	LC	R	-	N		✓	V
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	T	Coyote		LC			N		✓	E
Mammalia	Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	T	Zorra Gris		LC			N		✓	E
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus californicus*	T	Liebre cola negra	-	LC	-	-	N		✓	E
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus bachmani*	T	Conejo Matorralero		LC			N		✓	V
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis labialis*	T	Huico de Baja California		VU		Pr	End	✓	✓	V

Abreviaturas

NOM-059

Pr	Sujeta a protección especial
A	Amenazada

Categoría Lista Roja IUCN

LC	Preocupación menor
NT	Casi amenazada
VU	Vulnerable

Distribución

Ex	Exotica
N	Nativa

Residencia (aves)

R	Residente
MI	Migratoria de invierno
T	Transitoria
MV	Migratoria de verano

Lugar de registro

SAR	Sistema Ambiental Regional
AI	Área de influencia
AP	Área del Proyecto

Forma de registro

V	Visual
A	Auditivo
E	Excreta

Como se observa en la tabla anterior, se registraron 3 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se especifican en la siguiente tabla, de las cuales 2 se registraron en el AP y las 3 en el SAR-AI.

Tabla IV.21. Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	AP	SAR-AI
Aves	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	Pr		✓
Aves	Polioptilidae	*Polioptila californica subsp. atwoodi*	Perlita californiana	A	✓	✓
Reptilia	Teiidae	*Aspidoscelis labialis*	Huico de Baja California	Pr	✓	✓

c) Diversidad y abundancia

Como se observa en la siguiente tabla, del total de especies registradas, 40 especies se registraron en el **SAR** y 25 en el **AP**. En esta tabla se observa que el SAR presentan mayor riqueza que el **AP**. Con respecto a las abundancias, registradas durante el muestreo, se obtuvo una mayor cantidad de registros en el **SAR**, específicamente para el grupo de las aves.

Tabla IV.22. Riqueza y abundancia registrada por área de estudio.

Clase	AP	SAR
Riqueza		
Total	**25**	**40**
Mamíferos	0	4
Aves	24	35
Reptiles	1	1
Abundancia		
Total	**89**	**156**
Mamíferos	0	4
Aves	87	151
Reptiles	2	1

Con respecto a los indicadores de diversidad, como se observa en la siguiente tabla, los índices de Shannon sugieren que la diversidad es media tanto de forma general, como para el grupo de aves en el AP y en el SAR; mientras que, para el grupo de mamíferos es baja, registrándose únicamente en el SAR. En todos los casos se observa que los índices de diversidad son mayores en el SAR en comparación al AP. En cuanto al índice de Equidad, se obtuvieron valores entre 0.84 y 0.86 de forma general y para el grupo de las aves en el SAR y en el AI, lo cual sugiere que las abundancias por especie son más o menos homogéneas, mientras que, en el grupo de mamíferos el valor fue de 1 que indica abundancias iguales entre las especies registradas.

[redacted]

Tabla IV.23. Índices de Shannon y Equidad.

Clase	Proyecto		SAR	
	Diversidad (H')	Equitatividad (J')	Diversidad (H')	Equitatividad (J')
General	2.77 (2.64-2.9)	0.86 (0.82-0.90)	3.10 (2.98-3.23)	0.84 (0.80-0.87)
Aves	2.72 (2.59-2.86)	0.85 (0.81-0.89)	3.01 (2.88-3.14)	0.84 (0.81-0.88)
Mamíferos	-	-	1.38 (0.97-1.79)	1 (0.90-1)
Reptiles	-	-	-	-

Con respecto a la abundancia relativa, en la siguiente tabla se observa que las especies más abundantes en el grupo de las aves son *Eremophila alpestris* en el AP*; Calamospiza melanocorys, Zenaida asiática y Zonotrichia leucophrys* en el SAR. Mientras que, en el caso de mamíferos son igualmente abundantes.

Tabla IV.24. Abundancia relativa de fauna.

Grupo	Nombre Científico	Proyecto		SAR		General	
		Ab	AR	Ab	AR	Ab	AR
Aves	*Buteo jamaicensis*	1	1.1%	1	0.7%	2	0.8%
	Calamospiza melanocorys	2	2.3%	23	15.2%	25	10.5%
	Callipepla californica		0.0%	1	0.7%	1	0.4%
	Calypte anna		0.0%	5	3.3%	5	2.1%
	Campylorhynchus brunneicapillus		0.0%	2	1.3%	2	0.8%
	Cathartes aura	2	2.3%	9	6.0%	11	4.6%
	Circus hudsonius	1	1.1%	1	0.7%	2	0.8%
	Columba livia	2	2.3%		0.0%	2	0.8%
	Columbina passerina	5	5.7%	2	1.3%	7	2.9%
	Corvus corax	6	6.9%	4	2.6%	10	4.2%
	Eremophila alpestris	16	18.4%	8	5.3%	24	10.1%
	Euphagus cyanocephalus	9	10.3%	5	3.3%	14	5.9%
	Falco columbarius		0.0%	1	0.7%	1	0.4%
	Falco sparverius		0.0%	3	2.0%	3	1.3%
	Geococcyx californianus		0.0%	1	0.7%	1	0.4%
	Haemorhous mexicanus	3	3.4%		0.0%	3	1.3%
	Lanius ludovicianus	1	1.1%	1	0.7%	2	0.8%
	Larus occidentalis		0.0%	2	1.3%	2	0.8%
	Melospiza lincolnii	1	1.1%	4	2.6%	5	2.1%
	Mimus polyglottos	1	1.1%	2	1.3%	3	1.3%
	Numenius americanus		0.0%	4	2.6%	4	1.7%
	Oxyura jamaicensis		0.0%	1	0.7%	1	0.4%
	Parabuteo unicinctus		0.0%	1	0.7%	1	0.4%
	Passer domesticus	9	10.3%	5	3.3%	14	5.9%
	Polioptila californica	1	1.1%	3	2.0%	4	1.7%
	Pyrocephalus rubinus		0.0%	2	1.3%	2	0.8%
	Sayornis nigricans	1	1.1%		0.0%	1	0.4%
	Sayornis saya	3	3.4%	1	0.7%	4	1.7%
	Setophaga coronata		0.0%	3	2.0%	3	1.3%
	Spinus psaltria		0.0%	6	4.0%	6	2.5%
	Spizella breweri		0.0%	3	2.0%	3	1.3%
	Streptopelia decaocto	1	1.1%	1	0.7%	2	0.8%
	Sturnella neglecta	1	1.1%	2	1.3%	3	1.3%
	Sturnus vulgaris	1	1.1%		0.0%	1	0.4%
	Toxostoma cinereum	2	2.3%	2	1.3%	4	1.7%
	Tyrannus vociferans	1	1.1%	1	0.7%	2	0.8%
	Tyto furcata		0.0%	1	0.7%	1	0.4%

Grupo	Nombre Científico	Proyecto		SAR		General	
		Ab	AR	Ab	AR	Ab	AR
	Zenaida asiatica	9	10.3%	19	12.6%	28	11.8%
	Zonotrichia leucophrys	8	9.2%	21	13.9%	29	12.2%
Subtotal Aves		**87**	**100%**	**151**	**100%**	**238**	**100%**
Mammalia	*Canis latrans*	-	-	1	25.0%	1	25.0%
	Lepus californicus	-	-	1	25.0%	1	25.0%
	Sylvilagus bachmani	-	-	1	25.0%	1	25.0%
	Urocyon cinereoargenteus	-	-	1	25.0%	1	25.0%
Subtotal Mamíferos		**-**	**-**	**4**	**100%**	**4**	**100%**
Reptilia	*Aspidoscelis labialis*	2	100%	1	100%	3	100%
Subtotal Reptiles		**2**	**100%**	**1**	**100%**	**3**	**100%**
Total general		**89**	**100%**	**156**	**100%**	**245**	**100%**

IV.3.2.4.3. Revisión bibliográfica

Con el objetivo de presentar información disponible acerca de la diversidad presente en el **SAR** en donde se considere a las especies presentes en las diferentes temporadas del año, es decir, aquellas migratorias o dependientes de humedad, se realizó una revisión bibliográfica de fauna con registros en la zona en la que se ubican el **SAR, AI** y **AP**, para lo cual se consultaron registros de la base de datos de la plataforma del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB)[15] de **CONABIO**; estas bases de datos incluyen información a nivel nacional e internacional, concentra todos los registros provenientes de colecciones científicas y cuenta con registros georreferenciados. Se han integrado al SNIB, hasta agosto de 2024, los resultados de 994 proyectos que dieron origen a 1,177 bases de datos. En este sentido, el primer paso fue hacer un filtro para descartar aquellos registros anteriores a 2000, con el objetivo de reportar datos más recientes, así mismo se descartaron registros no validados, taxones extintos, sin coordenadas o sin identificar.

De esta forma se obtuvieron 189 especies con registro bibliográfico en el SAR, de las cuales la mayoría son aves, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.25. Riqueza de especies registradas bibliográficamente.

Clase	Riqueza
Amphibia	0
Aves	178
Mammalia	3
Reptilia	5
Peces	3
Total	189

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies registradas con presencia en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, con algún nivel de endemismo o categoría de amenaza según la Lista Roja de la IUCN, mientras que el listado completo se incluye como **Anexo IV_4_3_Listado bibliográfico**, en donde se especifica su categoría de riesgo, si son migratorias, nombre común, distribución, ambiente, residencia, finalmente, se indica el uso de suelo y vegetación conforme a la Cartografía de INEG en su Serie VII, en el cual incide el registro.

[15] https://www.snib.mx/

Tabla IV.26. Listado de especies con registro bibliográfico en el SAR.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Ambiente	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	RA	TA	AH	MRC	PH	PI	VSa/VH	VSh/VH
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	T	II	LC	R, MI	Pr	N	✓		✓		✓			
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán pecho canela	T	II	LC	R, MI	Pr	N	✓				✓			✓
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	T	II	LC	R, MI	A	N								
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	T	II	LC	R, MI, MV	Pr	N					✓			
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	T	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓			✓		✓	✓
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero	T	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓			✓		✓	✓
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca	T	II	LC	R	-	N	✓				✓			✓
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	T	II	LC	R	Pr	N			✓					
Aves	Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Gavilán pescador	D	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓			✓		✓	✓
Aves	Anseriformes	Anatidae	*Melanitta americana*	Negreta negra	D	-	NT	MI	-	N								
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Calypte anna*	Colibrí cabeza roja	T	II	LC	R, MI	-	N	✓		✓		✓		✓	✓
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta	T	II	LC	R, MI	-	N	✓		✓					
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus sasin*	Zumbador de Allen	T	II	LC	MI, MV	-	Send	✓							
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Anarhynchus nivosus*	Chorlo nevado	D, M, S	-	NT	R, MI, MV	A	N		✓			✓			
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tild□□o	D, M, S	-	NT	R, MI	-	N	✓				✓		✓	
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Chorlo gris	D, M, S	-	VU	MI	-	N		✓			✓		✓	✓
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota ploma	D, M	-	NT	R	Pr	Send					✓		✓	
Aves	Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus elegans*	Charrán elegante	M	-	NT	MI; MV	Pr	Send					✓		✓	
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras rojizo	D, M, S	-	NT	MI	-	N								
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alpina*	Playero dorso rojo	D, M, S	-	NT	MI	-	N		✓			✓		✓	✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris canutus*	Playero canuto	D, M, S	-	NT	MI	-	N		✓			✓			
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero occidental	D, M, S	-	LC	MI, T	A	N		✓			✓		✓	✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero chichicuilote	D, M, S	-	NT	MI	-	N		✓			✓			✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Costurero pico corto	D, M, S	-	VU	MI	-	N		✓			✓		✓	✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo	D, M, S	-	NT	MI	-	N					✓			✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	D, M, S	-	VU	MI	A	N	✓	✓			✓		✓	✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla menor	D, M, S	-	VU	MI	-	N					✓			✓
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor	D, M, S	-	NT	MI	-	N		✓			✓		✓	✓
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	T	II	LC	MI	-	N		✓			✓			
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	T	I	LC	R, MI	Pr	N	✓		✓		✓		✓	✓
Aves	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	T	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓	✓		✓		✓	✓
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Laterallus jamaicensis*	Polluela negra	D	-	EN	R	-	N					✓			

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Ambiente	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	RA	TA	AH	MRC	PH	PI	VSa/ VH	VSh/ VH
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Rallus limicola*	Rascón cara gris	D	-	LC	R, MI	A	N					✓			
Aves	Gruiformes	Rallidae	*Rallus obsoletus*	Rascón costero del Pacífico	D	-	NT	R	-	N					✓			✓
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus bullockii*	Bolsero calandria	T	-	LC	MI; MV	-	Send							✓	
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	T	-	LC	R, MI; MV	-	Send	✓		✓					
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus parisorum*	Bolsero tunero	T	-	LC	R, MI; MV	-	Send			✓					
Aves	Passeriformes	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	T	-	NT	R, MI	-	N	✓	✓	✓		✓		✓	✓
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma cinereum*	Cuicacoche bajacaliforniano	T	-	LC	R	-	End		✓						
Aves	Passeriformes	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe negrogris	T	-	LC	MI	-	Send	✓							
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano chibiú	T	-	LC	R, MI	-	Send	✓		✓		✓	✓	✓	✓
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro norteño	D	-	LC	R, MI	A	N					✓			✓
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta rufescens*	Garceta rojiza	D	-	NT	R, MI	P	N	✓				✓		✓	✓
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps auritus*	Zambullidor cornudo	D	-	VU	MI	-	N		✓						✓
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho cuerno corto	T	II	LC	MI	Pr	N					✓			
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero	T	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓	✓		✓		✓	✓
Aves	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto furcata*	Lechuza de campanario	T	II	LC	R	-	N	✓				✓		✓	
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Phrynosoma cerroense*	Camaleón de Baja California Sur	T	II	-	-	A	End		✓	✓					
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus zosteromus*	Lagartija escamosa de San Lucas	T	-	LC	-	Pr	End	✓							
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Cachora gris	T	-	LC	-	A	N				✓				

Abreviaturas

NOM-059

A	Amenazada
Pr	Sujeta a protección especial
P	En peligro de extinción

Categoría Lista Roja IUCN

LC	Preocupación menor
VU	Vulnerable
EN	En peligro
NT	Casi amenazada

Distribución

Categoría de residencia (aves)

R	Residente
MI	Migratoria de invierno
T	Transitoria
MV	Migratoria de verano

Ambiente

T	Terrestre
D	Dulceacuícola

Send	Semiendémica
End	Endémica
N	Nativa

Especie confirmada en muestreos.

Como se observa en la tabla anterior, de manera bibliográfica se registraron 18 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 20 especies en la categoría de la Lista Roja de la IUCN diferente a LC, 19 especies en algún apéndice del CITES, así como 11 especies con algún nivel de endemismo, la mayoría son aves.

Cabe señalar que, del total de especies registradas bibliográficamente, mediante los trabajos de campo se confirmó la presencia de 38 especies, de aquellas presentadas en la tabla anterior con alguna categoría de riesgo o endemismo se confirmaron en campo 10 especies.

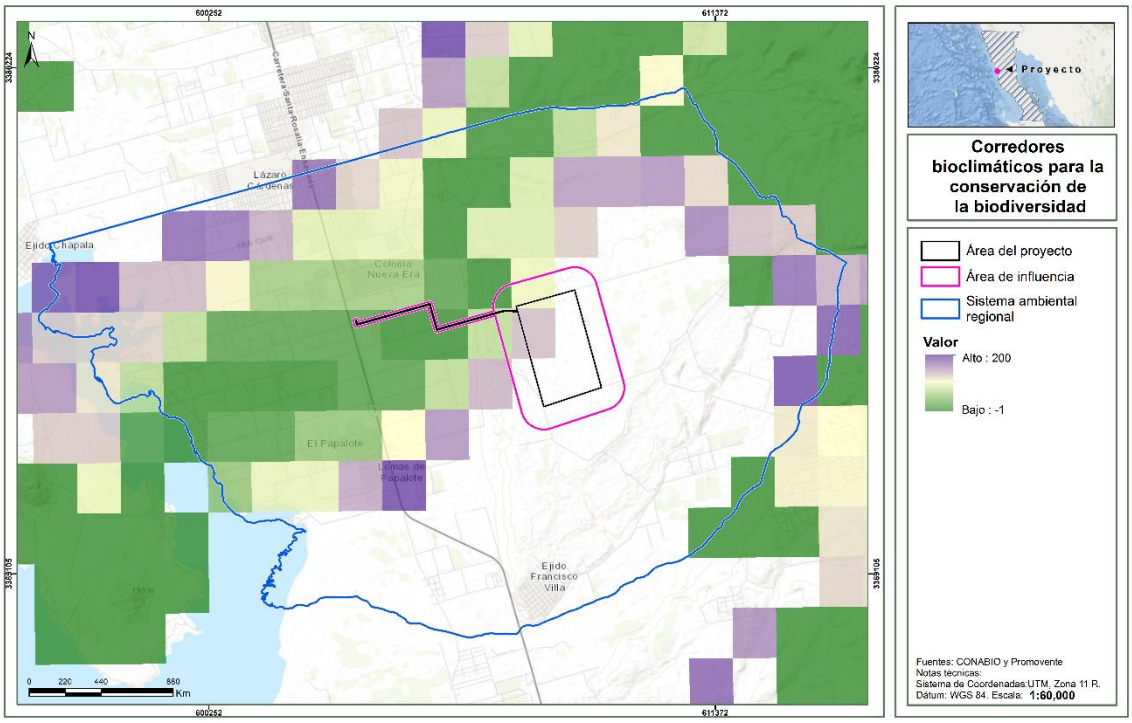
IV.3.2.4.4. Corredores biológicos

De acuerdo con la revisión realizada, se observa que el **SAR, AI** y **AP** no inciden en corredores biológicos, sin embargo, se localizó la incidencia del **SAR** así como parte del **AI** y **AP** en Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad, cartografía de CONABIO.CONANP.PNUD (2019), cuyo propósito es identificar corredores climáticos entre fragmentos de vegetación nativa en mejor estado de conservación usando como variable climática a la evapotranspiración reciente (1980-2009).

En el marco de colaboración de la CONABIO con el proyecto GEF-Resiliencia, se identificaron las rutas de 'menor costo', es decir, aquellas que consideran el gradiente climático (variación en la variable climática por unidad de distancia), el impacto humano y la distancia euclidiana entre fragmentos de vegetación nativa (en estado de conservación primario, que aparentemente tienen menor grado de impacto o deterioro). El modelo de conectividad incorpora el impacto humano por medio de un modelo de resistencia como un indicador del costo de desplazamiento, así como a la evapotranspiración para un periodo reciente (1980-2009) como variable climática que integra temperatura y humedad, para evitar desviaciones extremas en el clima a lo largo de la ruta propuesta. Se identificaron 4,504 corredores de menor costo. En el norte del país se presenta el menor número de corredores dado que existe un menor número de fragmentos de vegetación nativa a conectar y la superficie de vegetación primaria continua es mayor, mientras que en el centro y sur del país la fragmentación del paisaje es mayor y por ende incrementa el número de fragmentos y de corredores de menor costo que conectan los fragmentos de vegetación nativa.

La ubicación del **SAR, AI y AP** con respecto a este corredor se muestra en la siguiente figura, en donde se observa que el área de corredores coincide parcialmente con los fragmentos de vegetación de matorral rosetófilo costero, aunque la gran mayoría abarca áreas agrícolas y de asentamientos humanos, lo cual puede deberse al margen de precisión en la interpretación de imágenes satelitales con la cual fue realizada la cartografía, no obstante deberán considerarse las medidas para la protección de la fauna silvestre que pudiera estar haciendo uso de estas áreas, ya sea como zonas de paso, alimentación o descanso, especialmente especies del grupo de las aves, las cuales podrían resultar mayormente afectadas por el **Proyecto**.

Figura IV.43. Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a corredores bioclimáticos.



IV.3.3. Medio socioeconómico

En este apartado se presenta la descripción y análisis del medio socioeconómico de la zona en la que inciden el **AP, AI y SAR.** En este caso inciden en el municipio de San Quintín, Baja California; para lo cual de manera breve se realizó lo siguiente:

1. **Contexto regional.** Con base en los reportes de la **CONAPO** (2020)[16], se presenta el esquema general económico de la región en donde pretende desarrollarse el **Proyecto**.
2. **Contexto municipal.** Se presenta la identificación y descripción de los indicadores socioeconómicos (demografía, vivienda y servicios, educación, salud, población económicamente activa e inactiva, entre otros), los cuales reflejan la calidad de vida de la población con base en el censo de población y vivienda 2020 del **INEGI** (última actualización 16 de marzo 2021[17]).

IV.3.3.1. Contexto regional

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural que se expresa en la falta de oportunidades y en la desigual distribución del progreso en la estructura productiva, lo que excluye a diversos grupos sociales, incidiendo en los niveles de bienestar y en la creación de capacidades, recursos y, por ende, en el desarrollo. **CONAPO** identifica cuatro dimensiones de expresión de este fenómeno: educación, vivienda, ingresos monetarios y afectación por la ubicación espacial.

[16] CONAPO, 2020. Índices de marginación 2020: https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372
[17] INEGI, 2020. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos

Posteriormente, propuso una medida resumen, denominada Índice de Marginación, cuyos resultados ayudan a priorizar las acciones para transformar el nivel y condiciones de vida de la población. Este índice se estima a partir de los censos de población y vivienda del **INEGI**.

En este sentido, de acuerdo con la **CONAPO** (2020), para la región de interés a nivel estatal se tiene que Baja California presenta un grado de marginación bajo, a nivel municipal San Quintín presenta un índice de marginación medio. La marginación baja sugiere que la mayor parte de la población tiene acceso a educación, vivienda adecuada y bienes, sin embargo, a nivel municipal el acceso a estos servicios y bienes es menor.

Así mismo, con la intención de evidenciar la situación actual de la población presente en el municipio sobre el cual inciden el **SAR**, **AI** y **AP,** en el siguiente apartado se presenta el contexto municipal, en donde se describe su medio socioeconómico, de acuerdo con el censo de población y vivienda 2020 del **INEGI**.

IV.3.3.2. Contexto municipal

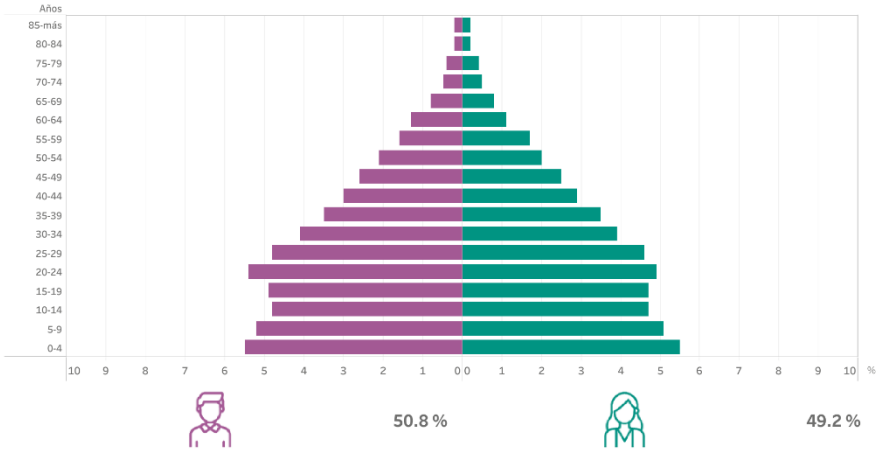
Demografía

El municipio en el cual incide el **SAR** tiene una población total de 117,568 habitantes, lo que representa el 3.1% de la población estatal con una densidad de 3.6 hab/km², presenta una relación de 103.4 hombres por cada 100 mujeres, en donde la mitad de la población tiene 24 años o menos, así como una razón de dependencia de 53.7, es decir, existen 54 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad reproductiva. En la siguiente tabla se resumen estos datos demográficos, y en la figura posterior se muestra la pirámide poblacional.

Tabla IV.27. Información demográfica.

Municipio	San Quintín
Población total	117,568
Densidad poblacional (hab/km²)	3.6
Relación hombres-mujeres	103.4
Edad mediana	24
Razón de dependencia	53.7

Figura IV.44. Pirámide poblacional.

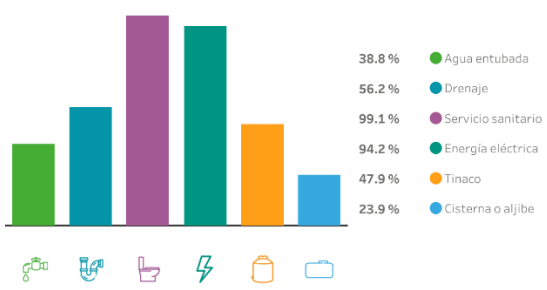


Bienes y servicios

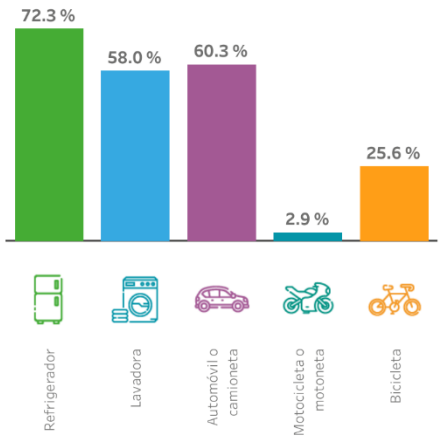
El municipio de San Quintín presenta un total de 32,750 viviendas particulares habitadas, lo que representa el 2.9% del total estatal, de este total 4.3% aún tienen piso de tierra, hay un promedio de 3.6 ocupantes por vivienda y un promedio de 1 ocupante por cuarto.

Con respecto a la disponibilidad de servicios, la mayor parte de la población tiene acceso a agua entubada, drenaje, servicio sanitario y energía eléctrica; así mismo en cuanto a la disponibilidad de bienes, la mayor parte de la población cuenta con bienes como refrigerador, lavadora y automóvil. Con respecto al acceso a tecnologías de la información y comunicación (TIC), la mayor parte de la población cuenta con teléfono móvil y televisión de paga, como se muestra en las siguientes figuras.

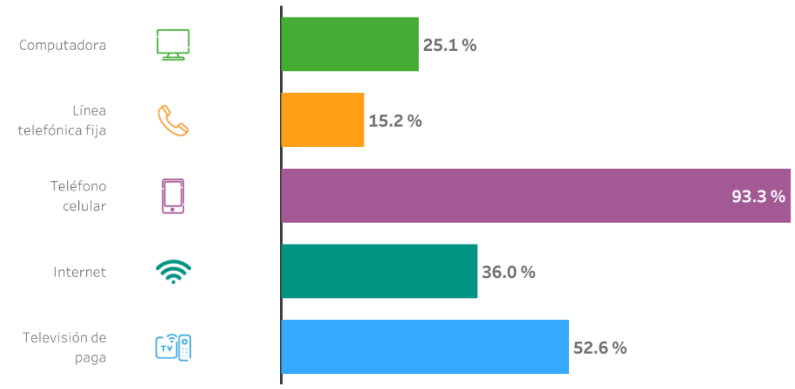
Tabla IV.28. Disponibilidad de bienes y servicios.



Disponibilidad de servicios y equipamiento.



Disponibilidad de bienes.



Disponibilidad de tecnologías de la información y comunicación.

Características económicas

Como se observa en la siguiente figura, la Población Económicamente Activa de San Quintín es del 67.3% (población de 12 años y más), de la cual el 39% son mujeres y el 61% son hombres; de dicho porcentaje el 99% se encontraba ocupada en la semana de referencia. Mientras que, la población no económicamente activa (PNEA) es de 32.4%, la mayoría estudiantes y personas dedicadas a quehaceres de su hogar.

Figura IV.45. Población económicamente activa.

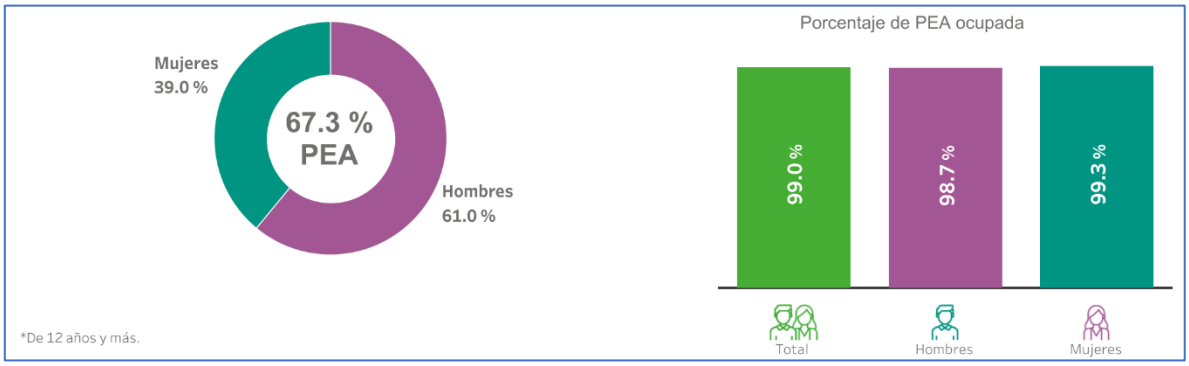
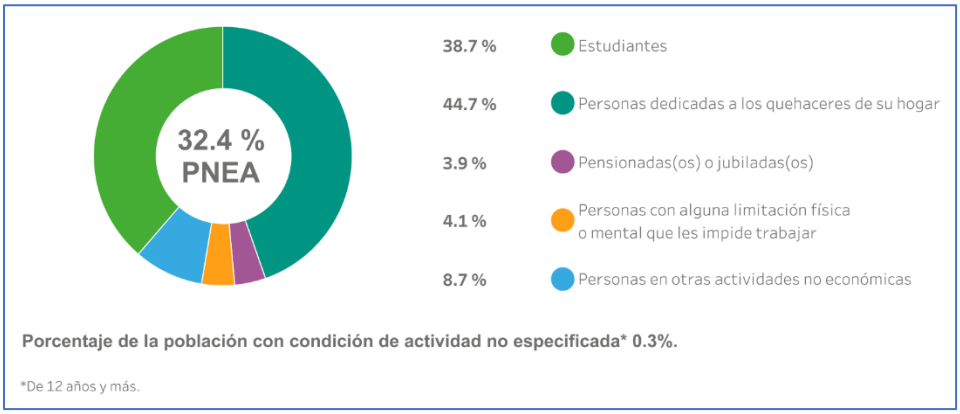


Figura IV.46. Población no económicamente activa.



Escolaridad

San Quintín tiene una tasa de alfabetización del 98.1% para habitantes de 15 a 24 años y del 89.2% para habitantes de 25 años y más. La mayor parte de la población de 15 años y más (59.8%) presenta un nivel de escolaridad básico, sólo el 19.5% presenta un nivel medio superior y el 10.8% un nivel superior, mientras que, el 9.8% de la población no tiene escolaridad.

Servicios de salud

La mayor parte de la población de San Quintín (73.4%) se encuentra afiliada a algún servicio de salud, ya sea público o privado, sin embargo, cabe destacar que, el 5.4% de la población presenta alguna discapacidad que les impide trabajar, la mayoría de 60 años y más.

Etnicidad

Como se observa en la siguiente tabla, el 15.71% de la población de San Quintín de 3 años y más hablan alguna lengua indígena, donde las más comunes son el mixteco y zapoteco, así mismo, una población de 3.45% se consideran afromexicana negra o afrodescendiente y hay un porcentaje importante de 3.9% de población que no habla español.

Migración

En el tema de migración se tiene que el 6% de la población de San Quintín tenían lugar de residencia distinto al actual en 2015, la mayoría por razones de trabajo y familiar, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.29. Datos de migración.

Indicador	Porcentaje
Población con lugar de residencia en marzo de 2015 distinto al actual	11.5%
Trabajo	62.3%
Familiar	29.1%
Estudiar	2.6%
Inseguridad	0.8%
Otra causa	5.2%

IV.3.4. Paisaje

El paisaje es concebido como una combinación del fenosistema (conjunto de componentes perceptibles en forma de panorama) y el criptosistema (conjunto de factores causales que subyacen al fenosistema y difícilmente son perceptibles) (Bernáldez, 1981). De este modo se puede establecer una distinción entre dos tipos de paisaje: primero, el paisaje total, que se identifica con el medio y las relaciones entre ecosistemas, y, segundo, el paisaje visual, que abarca la percepción por parte del observador (Álvarez, 2015).

Por lo tanto, para poder valorar el paisaje es importante saber cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí y cuál es su dinámica, para así estar en disposición de valorarlo por su calidad intrínseca y no solo por su belleza, la cual es una cualidad de notable subjetividad, ya que está sujeta a la interpretación del individuo.

Por lo tanto, para poder valorar el paisaje es importante saber cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí y cuál es su dinámica, para así estar en disposición de valorarlo por su calidad intrínseca y no sólo por su belleza, ya que esta última es una cualidad subjetiva dado que está sujeta a la interpretación del individuo.

De este modo, para hacer la evaluación o análisis de paisaje se consideraron los siguientes aspectos:

Visibilidad. Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. De este modo, se determinó que el **SAR** se asocia con topoformas de llanuras y meseta principalmente, por lo tanto, la mayor parte del territorio presenta como limitante de la visibilidad la nitidez o agudeza visual[18]. En este sentido, desde el interior del **AP** y **AI**, el paisaje se encuentra sujeto a las limitaciones del ojo humano debido a la nitidez visual en donde se presenta un radio máximo de visión sobre la superficie.

Calidad paisajística. Incluye tres aspectos de percepción que a continuación se describen:

- Las características intrínsecas del sitio, que se definen en función de la morfología, vegetación, puntos de agua y otros rasgos paisajísticos sobresalientes tales como formas erosivas o rocosas.
- La calidad visual del entorno inmediato, situado a cierta distancia visual y en ella se aprecian valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, entre otros.
- La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el Proyecto.

Por lo tanto, la calidad paisajística referida en términos de la visibilidad parte de la condición de que, desde determinados sitios del **AP, AI** y **SAR**, se perciben rasgos paisajísticos (puntos visibles sobre los elementos topográficos más cercanos y significativos). Así, desde el interior del **AP, AI** y **SAR**, el paisaje se encuentra sujeto a las limitaciones del ojo humano en donde se presenta un radio máximo de visión sobre la superficie.

En la siguiente tabla se presenta la evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio en el que se ubican el **SAR, AI** y **AP**, posteriormente se describe la escala

[18] La agudeza visual es la capacidad del ojo para reconocer los objetos y formas en las imágenes que observa, a una distancia y condiciones determinadas.

de referencia utilizada para determinar la clase de calidad visual. Cabe señalar que el **AI** y **AP** se presentan de forma conjunta dado que son áreas adyacentes con características muy similares.

Tabla IV.30. Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntación para el SAR, AI y AP.

Componente	Criterios de valoración y puntuación						SAR	AI/AP	Criterio de aplicación
	Criterio	Valor	Criterio	Valor	Criterio	Valor			
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado. Prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante	5	Relieve variado en tamaño. Presencia de formas erosivas, pero no dominantes o excepcionales.	3	Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular.	1	1	1	El SAR se ubica en un sistema de topoformas dominante de llanuras, en menor proporción mesetas y sólo una pequeña zona al noreste incide en sierras; el AI y AP se ubican únicamente en áreas con llanuras y meseta.
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución heterogéneas (de alta diversidad)	5	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos	3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación	1	5	1	El SAR tienen incidencia en vegetación de PH, MRC, VHH y VH; mientras que el AI y AP inciden sólo en VSa/MRC.
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje	3	Ausente o inapreciable	0	3	0	El **SAR**, **AI** y **AP** inciden únicamente sobre escurrimientos de tipo intermitente; aunque en el SAR se observan entradas de agua la Bahía de San Quintín en la zona poniente.
Color	Combinación de color intensas y variadas o contrastes agradables	5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	3	Poca variación de color o contraste, colores apagados	1	1	1	La coloración la aporta la vegetación agrícola y los fragmentos de vegetación forestal, pero sus colores son apagados y poco contrastantes.
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	1	5	1	El **SAR**, colinda al poniente con la Bahía de San Quintín y al oriente colinda con macizos de vegetación natural que le confiere calidad paisajística, ambos, rasgos de calidad paisajística. Mientras que, el **AI** y **AP** se encuentran inmersos en una zona con características similares en cuestión de morfología, pendiente y uso de suelo, siendo dominante el uso agrícola.
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional	6	Característico, aunque similar a otros en la región	2	Bastante común en la región	1	2	1	

Componente	Criterios de valoración y puntuación						SAR	AI/AP	Criterio de aplicación
	Criterio	Valor	Criterio	Valor	Criterio	Valor			
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	5	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual	2	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	0	2	0	El **SAR**, **AI** y **AP** se encuentran altamente modificados por el uso agrícola; aunque en el caso del **SAR** presenta áreas menos perturbadas.
						∑=	19	5	-

Tabla IV.31. Escala de referencia utilizada para determinar la calidad visual.

Clase	Rango de Puntuación	Descripción
A	19 a 33	Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes
B	12 a 18	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales
C	0 a 11	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura

El puntaje del área para la calidad visual resultó ser de 19 puntos para el **SAR** y de 5 puntos para el **AI** y **AP**, por lo que el **SAR** se clasifica en calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes, mientras que, el **AI** y **AP** se catalogan en la clase C, correspondiente a áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

En seguida se presentan evidencias fotográficas en donde se muestran rasgos paisajísticos del **AI** y **AP**.

Figura IV.47. Vista al AI y SAR en colindancia norte del AP.



Figura IV.48. Matorral desértico rosetófilo en el SAR.



Figura IV.49. Paisaje agrícola en el interior del área del Proyecto.



Fragilidad del paisaje. La fragilidad visual del paisaje es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de este. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Lo contrario es la capacidad de absorción visual (Escribano *et al*. 1991), entendida como la capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan, es decir, recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Los criterios empleados para el análisis de este componente se especifican en la siguiente tabla, explicándose la forma de aplicación.

Tabla IV.32. Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV.

Factor	Condiciones	Valores		SAR	AI/AP	Forma de aplicación
		Nominal	Numérico			
Pendiente (S)	Inclinado (pendiente > 55 %)	Bajo	1	3	3	La pendiente dominante en el SAR, AI y AP es menor a 2.09°, equivalente a 3.65%.
	Inclinación suave (pendiente de 25 - 55 %)	Moderado	2			
	Poco Inclinado (pendiente de 0 - 25 %)	Alto	3			

Factor	Condiciones	Valores		SAR	AI/AP	Forma de aplicación
		Nominal	Numérico			
Estabilidad del suelo y Erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1	3	3	El SAR, AI y AP se ubican principalmente en áreas sin erosión, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar. Las tasas de erosión estimadas son de clase baja, ligeras o sin erosión.
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Moderado	2			
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3			
Potencial de regeneración de vegetación (R)	Potencial bajo o sin vegetación	Bajo	1	1	1	El laboreo constante limita la regeneración en la mayor superficie, dado que la mayor parte es agrícola.
	Potencial moderado	Moderado	2			
	Potencial alto	Alto	3			
Diversidad de vegetación (D)	Diversificada e interesante	Alta	3	3	2	La vegetación muestreada de VSa/MRC presentó una diversidad baja y media, sin embargo, dado que se desconoce la diversidad para los otros tipos de vegetación presentes en el SAR, a esta área se le asignó el valor más alto.
	Diversidad media, repoblaciones	Media	2			
	Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales sin vegetación o mono específica	Baja	1			
Contraste suelo /roca (C)	Contraste alto	Alto	3	1	1	No se observan afloramientos rocosos en el paisaje. Los suelos dominantes no son suelos pedregosos, son principalmente arenas o arcillas.
	Contraste moderado	Moderado	2			
	Contraste bajo o inexistente	Bajo	1			
Contraste suelo / vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	Alto	3	3	3	En el SAR, AI y AP La mayor superficie se encuentra cubierta por vegetación ya sea agrícola en donde el contraste entre suelo y vegetación es alto.
	Contraste moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2			
	Contraste visual bajo entre el suelo y vegetación, o sin vegetación	Bajo	1			

De acuerdo con los valores obtenidos en la tabla anterior, se aplicó la siguiente relación:

CAV SAR= S*(E+R+D+C+V)

Donde:

S= Pendientes.

E= Erosionabilidad del suelo.

R= Vegetación, potencial de regeneración.

D= Diversidad de vegetación.

C=Contraste suelo/roca.

V=Contraste suelo/vegetación.

[redacted]

CAV SAR= 3*(3+1+3+1+3) = 33

CAV AI y AP= 3*(3+1+2+1+3) = 30

El resultado obtenido se compara con una escala de referencia que representa los factores considerados, las condiciones en las que se presentan y los puntajes asignados a cada condición, misma que se observa en la siguiente tabla. El valor de **CAV** obtenido es de 33 puntos para el **SAR** y para el **AI** y **AP** es de 30 puntos, esto significa que el **AI** y **AP** poseen una capacidad de absorción visual y una fragilidad moderada, mientras que el **SAR** presenta una capacidad de absorción visual alta y por lo tanto una fragilidad baja.

Tabla IV.33. Escala de referencia CAV.

Escala	Valor
Bajo	< 15
Moderado	15 a 30
Alto	> 30

IV.4. Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo analizar la información recabada para cada uno de los factores ambientales bióticos, abióticos y socioeconómicos presentes en el **SAR, AI** y **AP,** mismos que fueron descritos a lo largo del presente capítulo; para lo cual en primer lugar se definieron los indicadores de calidad ambiental a emplear para posteriormente realizar una síntesis del inventario y con esta información formular un diagnóstico del área de estudio en su situación actual.

En la siguiente tabla se describen los indicadores de calidad ambiental empleados para el desarrollo de este apartado, varios de los cuales fueron tomados de diferentes fuentes bibliográficas oficiales tales como INEGI, CONABIO, CONAPO, CONAGUA, INECC y artículos científicos; mientras que, de aquellos factores ambientales sin indicadores disponibles en la región, tales como aire y confort sonoro, se establecieron los que se indican con fines descriptivos.

Tabla IV.34. Indicadores de calidad ambiental.

Medio	Factor	Indicador de calidad	Descripción del indicador	Valor
Abiótico	Clima	Índice de vulnerabilidad al cambio climático (INECC, 2022)	Indicador que mide el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo de si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los eventos extremos. El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC), contiene 6 clases de vulnerabilidad19, de las cuales se seleccionaron 2 para la descripción del área de estudio: vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones y a deslaves actual.	Índice de vulnerabilidad a inundaciones Baja Media Alta Muy alta Índice de vulnerabilidad a deslaves Baja Media Alta Muy alta

[19] Vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones, vulnerabilidad de asentamientos humanos a deslaves, vulnerabilidad de la población al incremento potencial del dengue, vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones, vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a estrés hídrico y vulnerabilidad de la producción forrajera a estrés hídrico.



Medio	Factor	Indicador de calidad	Descripción del indicador	Valor
	Suelos	Clase de erosión hídrica	El grado de desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción del agua y que son acelerados por la acción del hombre.	Baja <50 ton/ha/año
				Media 50-100 ton/ha/año
				Considerable 100-150 ton/ha/año
				Alta 150-200 ton/ha/año
				Muy alta 200-250 ton/ha/año
				Extrema >250 ton/ha/año
		Clase de erosión eólica	El grado de desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción del viento y que son acelerados por la acción del hombre.	Sin erosión <12 ton/ha/año
				Ligera 12-50 ton/ha/año
				Moderada 50-100 ton/ha/año
				Alta 100-200 ton/ha/año
				Muy alta >200 ton/ha/año
	Hidrología	Disponibilidad media anual (DMA)	Es el volumen medio anual de agua subterránea que, cuando es positivo, puede ser extraído de un acuífero para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas. Cuando este valor es negativo indica un déficit.	Disponibilidad
				Déficit
		Balance hídrico	Consiste en cuantificar y sumar los flujos de en-trada y salida de la cuenca, así como aquéllos de consumo y retorno que ocurren en su interior, para obtener la variación del volumen de agua durante el intervalo en el que se cuantifican los flujos (INEGI).	Se indican los volúmenes de escurrimiento y precipitación, susceptibles de modificarse con la implementación del Proyecto.
	Aire	Calidad del aire	Fuentes emisoras de gases de combustión, cercanía con las principales carreteras estatales y federales.	Se describe la condición a nivel de **SAR**, **AI** y **AP** mediante la presencia de fuentes antropogénicas generadoras de emisiones o ruido; principalmente fuentes móviles y de área.
		Confort sonoro	Fuentes emisoras de ruido, cercanía con las principales carreteras estatales y federales.	
Biótico	Biodiversidad (flora y fauna)	Índices de diversidad de Shannon (Margaleft, 1972 y Moreno, 2001)	Índice Shannon: uno de los índices más utilizados para cuantificar la biodiversidad específica es el de Shannon, también conocido como Shannon-Weaver, el índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.	Diversidad alta: H' > 3.5
				Diversidad alta: H' entre 2 y 3.5
				Diversidad alta: H' < 2

Medio	Factor	Indicador de calidad	Descripción del indicador	Valor
		Presencia de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas.	Especies presentes en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su última actualización 2019. Especies con algún nivel de endemismo.	E: probablemente extinta en el medio silvestre. P: en peligro de extinción. A: amenazada. Pr: sujeta a protección especial.
				Endémicas: sólo habitan en un lugar determinado. Microendémicas: tienen distribución muy restringida. Cuasiendémicas: rebasan los límites biogeográficos del área escogida. Semiendémicas: pasan solamente una época del año en un país o región.
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística (Escribano et al., 1991, MOPT, 1993 y Muñoz-Pedreros, 2004)	Se refiere a las características del paisaje que presentan valores de estética, singularidad y naturalidad, incluye tres aspectos de percepción: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico.	Alta
				Media
				Baja
		CAV / Fragilidad (Escribano et al., 1991)	Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan, a mayor CAV menor fragilidad y viceversa.	Alta
				Media
				Baja
Socioeconómico	Condiciones de vida de la población	Grado de marginación (CONAPO, 2020)	Es una medida-resumen que permite diferenciar los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.	Muy alto
				Alto
				Medio
				Bajo
				Muy bajo
	Factores económicos	Empelo y ocupación	Población de 12 años y más económicamente activa, ocupada o desocupada en la semana de referencia.	PEA ocupada
				PEA desocupada

De acuerdo con la información presentada a lo largo de este capítulo, y considerando los indicadores de calidad ambiental descritos en la tabla anterior, en seguida se presenta la síntesis del inventario, el cual resume las condiciones actuales del **SAR**, **AI** y **AP**.

Tabla IV.35. Resumen de las condiciones actuales del SAR, AI y AP.

Medio	Factor	Indicador de calidad	SAR	AI	AP
Abiótico	Clima	Vulnerabilidad a inundaciones:	Baja	Baja	Baja
		Vulnerabilidad a deslaves:	Medio	Medio	Medio

Medio	Factor	Indicador de calidad	SAR	AI	AP
	Suelos	Clase de erosión	Hídrica Baja 0.85 ton/ha/año Eólica Sin erosión 11.64 ton/ha/año	Hídrica Baja 0.98 ton/ha/año Eólica Ligera 13.48 ton/ha/año	Hídrica Baja 0.95 ton/ha/año Eólica Ligera 13.82 ton/ha/año
	Hidrología	Disponibilidad media anual (DMA)	Acuífero San Quintín DMA = -37.906838 hm³/año. Acuífero San Simón DMA = -2.331355 hm³/año.	Acuífero San Quintín DMA = hm³/año.	
		Balance hídrico	Precipitación = 100% Evapotranspiración (Et) = 80.74% Escurrimiento (Es) = 4.85% Infiltración (I) = 14.41% BH = 0	Precipitación = 100% Evapotranspiración (Et) = 80.74% Escurrimiento (Es) = 4.88% Infiltración (I) = 14.38% BH = 0	Precipitación = 100% Evapotranspiración (Et) = 80.74% Escurrimiento (Es) = 5% Infiltración (I) = 14.26% BH = 0
	Aire	Calidad del aire	Las emisiones provienen principalmente de fuentes móviles, específicamente vehículos y camionetas particulares, así como vehículos mayores a 3.8 toneladas; mientras que las principales fuentes de área responsables de las mayores emisiones de COV son almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, así como uso de solventes. En el SAR, AI y AP las principales fuentes serían las móviles.	En el AI y AP las principales fuentes serían las móviles y agropecuarias, debido a que predomina el uso de suelo agrícola.	
		Confort sonoro	El confort sonoro se encontraría afectada principalmente en áreas de vialidades y asentamientos humanos, por el ruido generado por los vehículos.	El confort sonoro sólo podría estar afectado cuando se realizan trabajos en las áreas agrícolas o por el tránsito eventual de vehículos por la vialidad que se encuentra en estas áreas.	
Biótico	Biodiversidad (flora)	Riqueza e índice de diversidad de Shannon (Margaleft, 1972 y Moreno, 2001)	Riqueza: 26 especies Shannon: 2.4 diversidad media		Riqueza: 20 especies Shannon: 2.17 diversidad media
		Presencia de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas.	<u>Endémicas</u> *Echinocereus maritimus* *Ferocactus fordii* *Cylindropuntia alcahes* *Cylindropuntia molesta* *Mammillaria brandegeei* *Myrtillocactus cochal* *Stenocereus gummosus* *Atriplex julacea* *Dudleya cultrata*	<u>Endémicas</u> *Echinocereus maritimus* *Cylindropuntia alcahes* *Mammillaria brandegeei* *Myrtillocactus cochal* *Stenocereus gummosus* *Atriplex julacea* *Dudleya cultrata*	<u>Endémicas</u> *Cylindropuntia alcahes* *Myrtillocactus cochal*
	Biodiversidad (fauna)	Índices de diversidad de Shannon (Margaleft, 1972 y Moreno, 2001)	General: 3.10 (diversidad media) Aves: 3.01 (diversidad media) Mamíferos: 1.38 (diversidad media) Herpetofauna: 0		General: 2.77 (diversidad media) Aves: 2.72 (diversidad media) Mamíferos: 0 Herpetofauna: 0
		Presencia de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas.	**Muestreo**: <u>Especies en NOM-059</u> *Parabuteo unicinctus* *Polioptila californica subsp. atwoodi* *Aspidoscelis labialis*		**Muestreo**: <u>Especies en NOM-059</u> *Polioptila californica subsp. atwoodi* *Aspidoscelis labialis*

Medio	Factor	Indicador de calidad	SAR	AI	AP
			Endémicas *Toxostoma cinereum* *Tyrannus vociferans* *Aspidoscelis labialis* **Bibliográfica**: Especies en NOM-059 • Aves *Accipiter cooperii* *Accipiter striatus* *Aquila chrysaetos* *Buteo albonotatus* *Parabuteo unicinctus* *Anarhynchus nivosus* *Larus heermanni* *Thalasseus elegans* *Calidris mauri* *Limosa fedoa* *Falco peregrinus* *Rallus limicola* *Botaurus lentiginosus* *Egretta rufescens* *Asio flammeus* • Reptiles *Phrynosoma cerroense* *Sceloporus zosteromus* *Uta stansburiana* Especies endémicas • Aves *Selasphorus sasin* *Larus heermanni* *Thalasseus elegans* *Icterus bullockii* *Icterus cucullatus* *Icterus parisorum* *Toxostoma cinereum* *Setophaga nigrescens* *Tyrannus vociferans* • Reptiles *Phrynosoma cerroense* *Sceloporus zosteromus*		Endémicas *Toxostoma cinereum* *Tyrannus vociferans* *Aspidoscelis labialis*
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística (Escribano et al., 1991, MOPT, 1993 y Muñoz-Pedreros, 2004)	Alta	Baja	
		CAV / Fragilidad	Baja	Baja	Baja
Socioeconómico	Condiciones de vida de la población	Grado de marginación (CONAPO, 2020)	Medio	Medio	Medio
	Factores económicos	Empelo y ocupación	PEA: 67.3% PNEA:32.4%		

[redacted]

Clima

En el **SAR, AI** y **AP** se presentan climas de muy seco templado (BWks). La temperatura promedio indicada por la estación climatológica consultada es de 16°C, con una temperatura mínima de 9.2°C y una máxima de 22.8°C; las temperaturas más altas se dan en los meses de julio a octubre en los cuales se alcanzan hasta 20.4°C con una máxima de 26.6°C; mientras que, los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, con una temperatura de 12.6°C. La precipitación total anual corresponde a 166.4 mm.

En cuanto al nivel de peligro por fenómenos meteorológicos en el **SAR**, **AI** y **AP**, este se presenta de la siguiente forma: el nivel de peligro por heladas en el **SAR, AI y AP** es alto; el peligro por ciclones tropicales es alto; el nivel de peligro por granizo es bajo; el nivel de peligro por sequía es alto.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático el **SAR** se ubica en una zona con vulnerabilidad bajo a inundaciones y medio por deslaves.

Suelos

En el **SAR** los tipos de suelo presentes son cambisol, fluvisol, luvisol, phaeozem, planosol, regosol, solonchak y vertisol; mientras que, en el **AI** y **AP** se presentan suelos de tipo cambisol, luvisol y regosol, con dominancia de este último.

De acuerdo con el Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I (**INEGI**, 2013), el **SAR** se ubica principalmente en áreas sin erosión, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar en grado moderado y leve; el **AI** y **AP** se ubican en áreas sin erosión en la mayor parte, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar en grado leve.

De acuerdo con la estimación de la erosión para el **SAR**, **AI** y **AP**, se obtuvo que actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión hídrica de 0.85 ton/ha/año, en el **AI** es de 0.98 ton/ha/año y en el **AP** de 0.95 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como bajas al ser menores a 50 ton/ha/año.

Con respecto a la erosión eólica se obtuvo que, actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión de 11.64 ton/ha/año, en el **AI** es de 13.48 ton/ha/año y en el **AP** de 13.82 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como sin erosión en el SAR al ser menor a 12 ton/ha/año y sin erosión en el AI y AP al encontrarse entre 12 y 50 ton/ha/año.

Características geológicas

En el **SAR** la cartografía geológica del INEGI, escala 1:250,000 reconoce la presencia de unidades litoestratigráficas ígnea extrusiva intermedia, sedimentaria conglomerado y sedimentaria arenisca, así como unidades de suelo, mientras que, en el **AI** y **AP** se trata sólo de unidades de suelo y rocas sedimentarias de tipo conglomerado, con dominancia de esta última.

Por otro lado, de acuerdo con el mapa de regionalización sísmica de México, el **SAR, AI** y **AP** se ubica en la zona C de alta intensidad. En esta zona hay más actividad que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de gravedad.

El **SAR, AI** y **AP** pertenece a una región cuyo peligro por deslizamiento es variable, pero con dominancia de muy bajo en la mayor parte de su territorio, lo cual se explica debido a que la zona presenta un relieve de llanuras.

Hidrología

Se observó que, dentro del **SAR** y **AI** se localizan escurrimientos de tipo intermitente. En el caso del **AP** conforme a la cartografía se observa que la zona del Parque Solar incide en 2 escurrimientos, los cuales conforme a la visita realizada al sitio del Proyecto se observó que son de menores longitudes, incidiendo en una zona al norte del polígono, en donde se delimitó un área como componente de conservación del Proyecto, por lo cual no resultarán afectados, mientras que, en la trayectoria de la línea de interconexión aun cuando se tiene incidencia sobre escurrimientos estos no serán afectados, dado que se trata de un componente aéreo, por lo tanto no tendrá un impacto sobre el cauce de dichos escurrimientos.

El **SAR** incide en los acuíferos San Quintín y San Simón, mientras que, el **AI** y **AP** se ubican únicamente en San Quintín.

Con base en la estimación del balance hídrico se obtuvo que, del total precipitado en el **SAR**, el 80.74% se evapora, el 4.85% se escurre y el 14.41% se infiltra, este último equivale a 3,306,739.83 m³**;** en el **AI**, el 80.74% se evapora, el 4.88% se escurre y el 14.38% se infiltra, este último equivale a 185,113.20 m³. en el caso del **AP**, en condiciones actuales del 100% que se precipita el 80.74% se evapora, el 5% se escurre y el 14.26% se infiltra, esta última cifra equivale a un volumen de 72,640.88 m³

Respecto a la calidad de aguas superficiales, no se localizaron sitios de monitoreo dentro del SAR, pero se localizaron 3 sitios cercanos en la Bahía de San Quintín, los cuales presentan un semáforo verde, lo cual significa que los sitios cumplen con los límites aceptables de calidad del agua para los 8 parámetros analizados, esto sugiere que los escurrimientos que desembocan en este cuerpo de agua podrían presentar también buena calidad del agua.

Respecto a la calidad de aguas subterráneas, se localizaron 3 sitios próximos al **SAR**, **AI** y **AP**, los cuales se ubican en los acuíferos San Quintín y San Simón, de estos, solo uno ubicado en el acuífero San Simón presenta un semáforo verde, es decir, cumple con los límites aceptables de calidad del agua para los 14 parámetros analizados, mientras que, los otros 2 presentan un semáforo amarillo, es decir, incumple con uno o varios de los siguientes parámetros: alcalinidad, conductividad, dureza, sólidos disueltos totales, manganeso total y hierro total.

Aire

De acuerdo con los datos del INEM, el municipio de San Quintín en el cual se ubican el **SAR**, **AI** y **AP** presenta las siguientes emisiones, en donde destacan las emisiones de CO, COV y NO_X, cuyos principales generadores de CO y NO_X son las fuentes móviles y de COV son las fuentes de área. Las emisiones provienen principalmente de fuentes móviles, específicamente vehículos y camionetas particulares, así como vehículos mayores a 3.8 toneladas; mientras que las principales fuentes de área responsables de las mayores emisiones de COV son almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, así como uso de solventes. En el **SAR**, **AI** y **AP** las principales fuentes serían las móviles

Vegetación

Conforme al uso de suelo y vegetación determinado en campo se obtuvo que, el área del Proyecto tiene incidencia en fragmentos con vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC) en una superficie de 1.3879 ha, mientras que, el resto de la superficie incide en

agricultura de riego anual y áreas desprovistas de vegetación; en el caso del **SAR** presenta usos de suelo agrícola, pastizal inducido, asentamientos humanos, áreas desprovistas de vegetación y cuerpos de agua, así como en vegetación de matorral rosetófilo costero, pastizal halófilo y vegetación halófila hidrófila, en fases primaria y secundaria; el **AI** incide en agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual y vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero.

La cantidad de carbono captado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 341,025.86 ton, en el **AI** es de 3,696.47 ton/año y en el **AP** corresponde a 856.93 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total capturado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

La cantidad de oxígeno generado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 909,402.28 ton, en el **AI** es de 9,857.27 ton/año y en el **AP** corresponde a 2,285.16 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total generado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

Como resultado del muestreo realizado en el componente de conservación del Proyecto, así como en el SAR en vegetación de matorral rosetófilo costero, se registraron 29 especies, de las cuales en el AP se registraron 20 y en el SAR 26 especies.

No se registraron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la Lista Roja de la IUCN se registraron especies en categoría de LC preocupación menor; así como 2 especies de cactáceas vulnerables. Mientras que, en el Apéndice II del CITES se registraron 9 especies. En cuanto a su distribución se registraron 9 especies endémicas a México. Todas se registraron en el SAR y 9 en el AP. Los valores de Shannon obtenidos reflejan una diversidad media para ambas áreas tanto de forma general como para el estrato arbustivo, mientras que el estrato herbáceo presenta una diversidad baja.

Las especies con mayor IVI en el **SAR**, las cuales le confieren la estructura a la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero muestreado son: *Ambrosia chenopodiifolia, Euphorbia misera* y *Stenocereus gummosus*; mientras que, en el **AP** son *Ambrosia chenopodiifolia*, *Atriplex julacea* y *Bahiopsis laciniata*. En el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bromus berteroanus* en el **AP** y **SAR**, cabe señalar que es una especie exótica, lo que sugiere cierto grado de perturbación en la vegetación.

En el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bromus berteroanus* en el **AI** y **SAR**, así como *Eryngium aristulatum* en el **AP**; cabe señalar que la primera es una especie exótica, lo que sugiere cierto grado de perturbación en la vegetación.

Fauna

Conforme al muestreo realizado se registraron 44 especies, de las cuales 39 son aves, 4 son mamíferos y 1 es reptiles, no se registraron anfibios. De manera específica, se registraron 40 especies en el **SAR** y 25 en el **AP**. Se registraron 3 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se especifican en la siguiente tabla, de las cuales 2 se registraron en el AP y las 3 en el SAR-AI.

Los índices de Shannon sugieren que la diversidad es media tanto de forma general, como para el grupo de aves en el AP y en el SAR; mientras que, para el grupo de mamíferos es baja, registrándose

únicamente en el SAR. En todos los casos se observa que los índices de diversidad son mayores en el SAR en comparación al AP. En cuanto al índice de Equidad, se obtuvieron valores entre 0.84 y 0.86 de forma general y para el grupo de las aves en el SAR y en el AI, lo cual sugiere que las abundancias por especie son más o menos homogéneas, mientras que, en el grupo de mamíferos el valor fue de 1 que indica abundancias iguales entre las especies registradas.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se obtuvieron 189 especies, de las cuales 178 son aves, 3 son mamíferos, 5 son reptiles y 3 son peces; de estas se registraron 50 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, con algún nivel de endemismo o categoría de amenaza según la Lista Roja de la IUCN, en su mayoría aves. Del total de especies registradas bibliográficamente, mediante los trabajos de campo se confirmó la presencia de 38 especies.

Paisaje

El **SAR** se asocia con topoformas de llanuras y meseta principalmente, por lo tanto, la mayor parte del territorio presenta como limitante de la visibilidad la nitidez o agudeza visual[20]. En este sentido, desde el interior del **AP** y **AI**, el paisaje se encuentra sujeto a las limitaciones del ojo humano debido a la nitidez visual en donde se presenta un radio máximo de visión sobre la superficie.

De acuerdo con la evaluación del paisaje en cuanto a calidad, se obtuvo que, el puntaje del área para la calidad visual resultó ser de 19 puntos para el **SAR** y de 5 puntos para el **AI** y **AP**, por lo que el **SAR** se clasifica en calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes, mientras que, el **AI** y **AP** se catalogan en la clase C, correspondiente a áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

Finalmente, el valor de capacidad de absorción visual del paisaje para asimilar los cambios que ahí se produzcan resultó de 33 puntos para el **SAR** y para el **AI** y **AP** es de 30 puntos, que corresponde a una moderada capacidad de absorción visual alta y por lo tanto una fragilidad baja.

Factores económicos

El **SAR, AI y AP** inciden en el municipio de San Quintín, Baja California. De acuerdo con la **CONAPO** (2020), para la región de interés a nivel estatal se tiene que Tamaulipas presenta un grado de marginación bajo, a nivel municipal San Quintín presenta un índice de marginación medio. La marginación baja sugiere que la mayor parte de la población tiene acceso a educación, vivienda adecuada y bienes.

El municipio en el cual incide el **SAR** tiene una población total de 117,568 habitantes, lo que representa el 3.1% de la población estatal con una densidad de 3.6 hab/km².

La Población Económicamente Activa de San Quintín es del 67.3% (población de 12 años y más), de la cual el 39% son mujeres y el 61% son hombres; de dicho porcentaje el 99% se encontraba ocupada en la semana de referencia. Mientras que, la población no económicamente activa (PNEA) es de 32.4%, la mayoría estudiantes y personas dedicadas a quehaceres de su hogar.

[20] La agudeza visual es la capacidad del ojo para reconocer los objetos y formas en las imágenes que observa, a una distancia y condiciones determinadas.

[redacted]

Conclusión

Como se resume en los indicadores anteriores, se observa que el **SAR** se ubican en una zona parcialmente modificada por la actividad agrícola principalmente, el cual es el uso que abarca la mayor extensión.

Dichos usos de suelo han provocado el desplazamiento de la vegetación nativa, la cual se encuentra en fragmentos alargados en los límites sur y poniente del SAR, así como en algunas zonas de la mitad oriente. En el caso del **AI** únicamente presenta vegetación en la zona media, siendo la mayor parte agrícola, en el caso del AP también la mayoría es agrícola o desprovisto de vegetación, únicamente presenta vegetación en el componente de conservación, la cual no resultará afectada.

No obstante, es importante hacer notar que la vegetación agrícola y/o cultivada también provee cierto nivel de servicios ambientales, tales como la protección del suelo contra la erosión superficial, la captación hídrica, captura de carbono y generación de oxígeno.

En este sentido, se señala que, aquellas áreas más degradadas son las ubicadas en superficies con uso de suelo de asentamientos humanos o desprovistas de vegetación que corresponden principalmente a vialidades, seguida de las áreas agrícola, mientras que, las áreas menos perturbadas son precisamente aquellas que aún presentan algún tipo de cobertura vegetal nativa.

A pesar de lo anterior, es posible el registro de cierta diversidad de fauna, principalmente aves, varias especies de las cuales se encuentran en riesgo; en el caso de flora también se encuentran especies de importancia por ser endémicas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO:

SAN SIMÓN SOLAR

CAPÍTULO V:

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

PROMOVENTE:

SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 4
V.1. Metodología 5
V.1.1. Identificación de impactos 6
V.1.2. Caracterización y valoración de los impactos 7
V.2. Identificación de impactos 10
V.2.1. Metodología para identificar los impactos ambientales 10
V.2.2. Indicadores de los componentes ambientales 11
V.2.3. Identificación de las interacciones 13
V.2.4. Descripción de las interacciones 16
V.2.5. Identificación de los impactos ambientales 21
V.3. Caracterización y valoración de los impactos 21
V.3.1. Caracterización de los impactos por componente ambiental 24
V.4. Impactos acumulativos 27
V.4.1. Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del Sistema Ambiental Regional 27
V.5. Impactos sinérgicos 29
V.5.1. Identificación de interconexiones de los impactos 30
V.5.2. Identificación de grados de sinergia 30
V.5.3. Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica. 33
V.6. Impactos residuales 34
V.7. Conclusiones 35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V.1. Esquema metodológico para la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales 5
Figura V.2. Interacciones identificadas por componente ambiental. 15
Figura V.3. Interacciones identificadas por etapa del Proyecto. 16
Figura V.4. Esquema de impactos causa e impactos consecuencia. 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V.1. Criterios básicos y complementarios. 8
Tabla V.2. Actividades del Proyecto. 10
Tabla V.3. Componentes ambientales e indicadores. 12
Tabla V.4. Matriz general de interacciones del Proyecto (- = interacciones adversas, + = interacciones benéficas). 14

Tabla V.5. Descripción de las interacciones en todas las etapas del Proyecto. 17

Tabla V.6. Impactos ambientales identificados susceptibles de generarse por el Proyecto (etapa: PS: preparación del sitio, C: construcción, OM: operación y mantenimiento, DC: desmantelamiento y cierre; naturaleza: A: adverso, B: benéfico). 21

Tabla V.7. Valoración de impactos. 22

Tabla V.8. Matriz de interacciones de impactos sinérgicos. 32

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

El impacto ambiental constituye una modificación al medio. De acuerdo con Espinoza (2001), un impacto ambiental es una alteración provocada por las acciones humanas cuya trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial según el contexto y las características de cada proyecto. Técnicamente puede entenderse que un impacto ambiental no sólo es un cambio, sino que es una alteración de la línea base ambiental que modifica la calidad ambiental (Martín, 2002).

La evaluación de impacto ambiental (**EIA**) tiene como objetivo identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto, planes, programas o acciones normativas acarreará sobre su entorno (Carter, 1998; Cotán-Pinto, 2007), es decir, sobre el medio ambiente. De acuerdo con Gómez y Gómez (2013), en términos generales la **EIA** es un proceso de análisis, más o menos largo y complejo, encaminado a que los agentes implicados en los proyectos vinculados a ella formen un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre sus posibles efectos ambientales y sobre la posibilidad de evitarlos, reducirlos a niveles aceptables o compensarlos.

Los diversos constituyentes del medio ambiente, entre los cuales se desarrolla la vida en el planeta, se conocen y estudian bajo el nombre de componentes ambientales. Los componentes ambientales son susceptibles de ser modificados por las actividades del hombre y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suele ser a medio o largo plazo, o bien problemas menores y, entonces, ser fácilmente soportables (Conesa, 2009).

Los componentes ambientales considerados por los organismos internacionales competentes pertenecen a los siguientes (Conesa, 2009):

- El aire, el clima, el agua y el suelo.
- El hombre, la flora y la fauna.
- El paisaje.
- Las interacciones entre los anteriores.
- Los bienes materiales, la calidad de vida y el patrimonio cultural.

Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. La alteración se mide y el impacto se evalúa por la diferencia entre la evolución en el tiempo que tendría el entorno, o alguno de los factores que lo constituyen, en ausencia de la actividad causante y la que tiene en presencia de esta (Conesa, 2009; Gómez y Gómez, 2013).

En este sentido, la **EIA** es el conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto puede causar sobre el medio ambiente mediante la identificación, descripción y evaluación de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con la ley, de los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los componentes ambientales (Conesa, 2009).

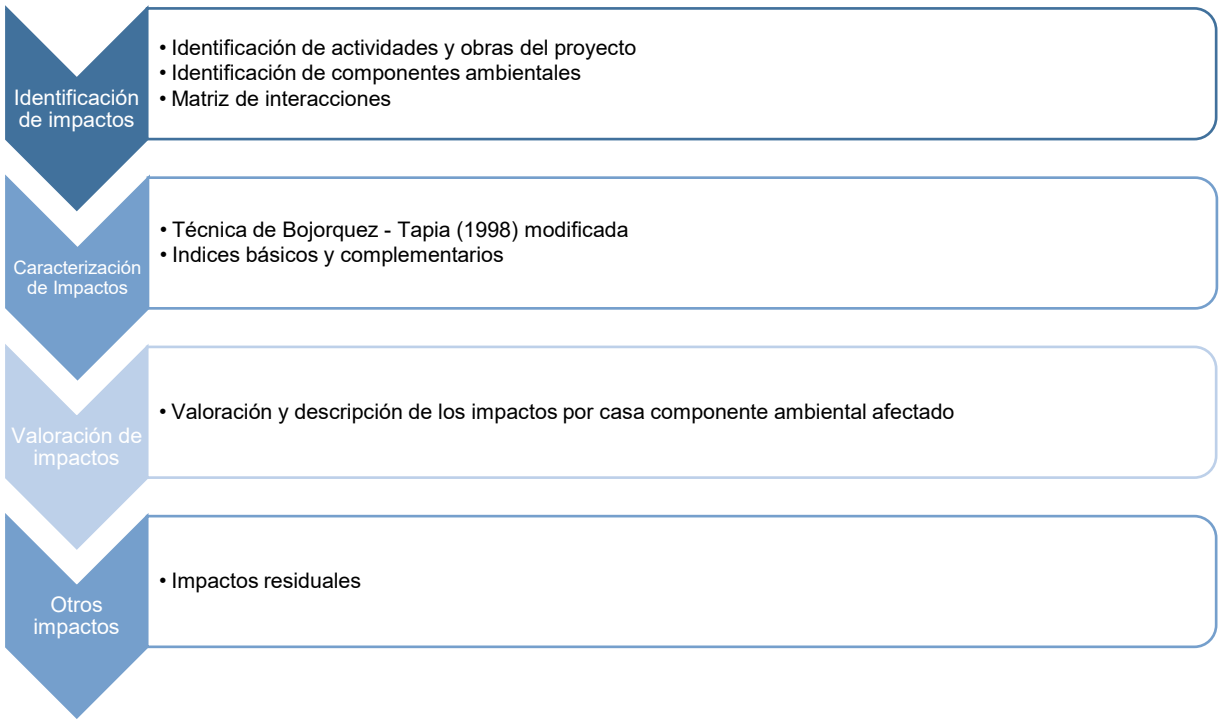
Un proceso de evaluación de impacto ambiental se expresa en una secuencia lógica de pasos, que se constituyen en elementos clave al momento de ser aplicados a las acciones humanas que interesa evaluar para resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales.

La identificación de impactos ambientales es una parte sustancial del proceso de evaluación, por lo que se abordará con base en un esquema metodológico que considera tanto el entorno ambiental del **Proyecto** como las características particulares y la naturaleza de este.

El proceso general y método de evaluación que se empleará en la identificación y evaluación de impactos ambientales se puede resumir en el esquema presentado en la

Figura V.1.

Figura V.1. Esquema metodológico para la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales.



V.1. Metodología

Entre los métodos empleados para la evaluación de impacto ambiental destacan las listas de verificación, las matrices de interacción y la superposición de capas vectoriales de distintas temáticas. Las matrices interactivas (causa-efecto) por su facilidad de integrar la información han sido las más utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten evaluar las acciones del proyecto o actividades sobre los componentes ambientales (Bojórquez-Tapia y Ortega-Rubio, 1989).

La mejor herramienta para determinar los impactos son las matrices de relaciones causa – efecto, de las cuales existen muchas variantes y la más conocida de ellas es Matriz de Leopold (Garmendia, *et al*. 2005).

La matriz de Leopold fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental (Cotán-Pinto, 2007). Es un método indirecto de evaluación de impactos, ya que lo que realmente se califica son las interacciones entre el proyecto y el ambiente, sin darle ningún nombre al impacto que se presenta en esa interacción (Arboleda, 2008). Consiste en una matriz en que las entradas según las columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son características del medio (componentes ambientales) que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes (Garmendia, *et al.* 2005; Cotán-Pinto, 2007; Arboleda, 2008).

De acuerdo con lo anterior, para identificar y valorar los posibles impactos generados a causa del desarrollo del **Proyecto** se empleará la matriz interactiva de Leopold modificada y la técnica de Bojórquez-Tapia *et al*. (1998).

La metodología consiste en el desarrollo de los siguientes apartados:

1. Identificación de impactos, y
2. Caracterización y valoración de impactos.

V.1.1. Identificación de impactos

V.1.1.1. Construcción de la matriz

El primer paso para la utilización de la matriz de Leopold consiste en construir una matriz de doble entrada (Arboleda, 2008), para lo cual se considerarán primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. Posteriormente, para cada acción, se consideran todos los componentes ambientales (filas) que pudieran ser afectados significativamente, trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (componente ambiental) considerados (Cotán-Pinto, 2007).

Por lo tanto, las acciones que comprenden esta fase son las siguientes:

- *Discriminación de las actividades y obras relevantes que se contemplan en el establecimiento del **Proyecto**.* De todas las actividades que contempla el **Proyecto** se seleccionan aquellas relevantes, es decir, las que puedan ocasionar afectaciones al entorno y que se comprenden en las diferentes etapas del mismo.

  De acuerdo con Gómez y Gómez (2013), las acciones que se identifiquen deben ser:

  - Concretas.
  - Relevantes: ajustadas a la realidad del proyecto y capaces de desencadenar efectos notables.
  - Excluyentes. sin solapamientos que puedan llevar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
  - Fácilmente identificables, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos del proyecto o diagramas del proceso constructivo y productivo.
  - Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

- Cuantificables: en la medida de lo posible, medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de magnitud (superficie y volumen ocupados, cantidad, tamaño, etc.), localización espacial, flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc. y momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

- *Selección de los indicadores susceptibles a impacto.* La selección de factores y componentes ambientales que pueden ser afectados por el desarrollo del **Proyecto**.

  Como en el caso de las acciones, de acuerdo con Gómez y Gómez (2013), los factores que se identifiquen como relevantes, es decir, susceptibles de recibir impactos significativos, deben reunir condiciones de:

  - Relevancia: portadores de información importante sobre el estado y funcionamiento del medio.
  - Exclusión, sin solapamientos ni redundancias que lleven a repeticiones de impactos.
  - De fácil identificación, es decir susceptibles de una definición nítida y de una percepción fácil sobre campo, mapas o información estadística.
  - Localización: atribuibles a puntos o zonas concretas del entorno.
  - Medibles, cuantificables en la medida de lo posible, pues muchos de ellos serán intangibles, directa o indirectamente a través de algún indicador.

V.1.1.2. Identificación de interacciones existentes

A través de la matriz descrita en el apartado V.2.3 Identificación de las interacciones, se llevará a cabo la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se toma la primera acción y se examina si tiene o no relación con cada uno de los componentes ambientales. Este proceso se hace para todas las acciones consideradas en la matriz (Cotán-Pinto, 2007; Arboledas, 2008).

V.1.2. Caracterización y valoración de los impactos

Para la valoración se procedió a calificar el impacto ambiental considerando los criterios básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación). Los criterios de valoración se presentan en la siguiente tabla.

Tabla V.1. Criterios básicos y complementarios.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
Definición	La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior	Es la medida del espacio que ocupa el impacto	La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0				**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional **NO** manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	**Nula**. No hay medidas de mitigación
1	**Mínima:** el componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%.	**Puntual:** cuando se limita a un área menor a la extensión total del Proyecto.	**Corta: c**uando los impactos sólo se presentan durante una etapa del Proyecto.	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	**Mínima**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %
2	**Moderada:** el componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%.	**Local:** cuando afecta en las áreas adyacentes al área del Proyecto.	**Mediana: c**uando los impactos se presenten durante más de una etapa del Proyecto.	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	**Moderada**. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	**Alta:** el componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior en un 75%.	**Regional:** cuando tiene un área de influencia que supera notoriamente las adyacentes a las áreas del Proyecto.	**Permanente:** cuando los impactos persisten durante toda la vida útil del Proyecto.	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	**Alta**. Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente.	**Alta**. Cuando la acción NO está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Cuando existe incertidumbre para determinar el valor de un criterio, se asigna el valor más alto. Esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, esto es, resta la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.

Los criterios de las tablas anteriores se utilizan posteriormente para evaluar los Índices Básico y Complementario, respectivamente. Con la evaluación de estos índices se procede a calcular el Índice de Impacto, a partir de este último y con la valoración de las medidas de mitigación se obtiene la significación del impacto, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{I_{ij} + E_{ij} + D_{ij}}{9}$$

Donde:

Iij = intensidad del impacto

Eij = extensión del impacto

Dij = duración de la acción

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice va de 0.33 ≤ IB ≤1.

Índice complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres criterios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}}{9}$$

Donde:

Sij = sinergia del impacto.

Aij = acumulación del impacto.

Cij = controversia.

En este índice el origen de la escala es cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente intervalo: 0 ≤ IC ≤ 1.

Índice del impacto sin medidas de mitigación. El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor del impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Donde:

IBij = Índice Básico

ICij = Índice Complementario

Índice del impacto con medidas de mitigación. Obtenidos los indicadores IB, IC e II (índice básico, índice complementario e índice de impacto, respectivamente) se procedió a calcular el índice de impacto con medidas de mitigación, tomando en consideración su existencia y, en su caso, eficiencia esperada (Mij), utilizando las siguientes fórmulas:

Para medio abiótico y biótico: $\boldsymbol{S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - \frac{M_{ij}}{3}\right)}$

Para medio socioeconómico: $\boldsymbol{S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - M_{ij}\right)}$

Donde:

IIij = índice del impacto

Mij = existencia de las medidas de mitigación.

Significancia del impacto. De acuerdo con los valores obtenidos para el índice del impacto, se otorgaron los valores de significancia según los siguientes intervalos:

- Impacto no significativo (NS): 0.000 a 0.200
- Impacto poco significativo (PS): 0.201 a 0.400
- Impacto moderadamente significativo (MS): 0.401 a 0.600
- Impacto significativo (S): 0.601 a 0.800
- Impacto muy significativo (MMS): 0.801 a 1.000

V.2. Identificación de impactos

V.2.1. Metodología para identificar los impactos ambientales

Con la finalidad de identificar y analizar los impactos ambientales que el **Proyecto** podría provocar sobre el medio ambiente, se listaron las actividades que se desarrollarán como parte del **Proyecto**, destacando solamente aquellas que pudieran provocar impactos (positivos o negativos), las cuales serían consideradas como componentes o factores de cambio.

Con la intención de brindar claridad sobre las interacciones que tendrá el **Proyecto** con los componentes ambientales a evaluar, en la siguiente tabla se presenta el listado de actividades del programa de trabajo para el desarrollo del **Proyecto** en todas las etapas, dado que es así como se desarrolla el presente capítulo.

Tabla V.2. Actividades del Proyecto.

Etapa	Actividad
Preparación de sitio	Limpieza y despalme
	Trazo y nivelación
	Colocación de equipos provisionales
	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones
	Cortes
	Rellenos

Etapa	Actividad
Construcción	Obra civil del parque fotovoltaico
	Obra electromecánica del parque fotovoltaico
	Obra civil de la subestación eléctrica y área de baterías
	Obra electromecánica de la subestación eléctrica y área de baterías
	Obra civil de la línea de interconexión
	Obra electromecánica de la línea de interconexión
Operación y mantenimiento	Operación
	Mantenimiento
Desmantelamiento y cierre	Desmontaje y retiro de instalaciones
	Restauración del terreno*

* No se considera como actividad susceptible de generar impactos.

V.2.2. Indicadores de los componentes ambientales

Una vez listadas las actividades del **Proyecto**, se identificaron los componentes ambientales susceptibles de afectar en el área del **Proyecto**. Para ello, se reconoce qué variables y/o procesos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados. Para ello, en esta etapa se analiza la situación ambiental previa, es decir, se toma de referencia la línea base y el diagnóstico ambiental obtenido contrastando con las transformaciones esperadas del ambiente. En esta etapa también se prevén los impactos directos, indirectos y acumulativos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

La identificación de componentes ambientales parte de la tipificación de las actividades previamente descritas en el Capítulo II referente a la descripción del **Proyecto** y de la caracterización hecha en el Capítulo IV sobre la descripción del medio biótico, abiótico, socioeconómico y del paisaje.

Ahora bien, por indicadores de impacto ambiental se entiende la expresión medible de un impacto ambiental, es decir, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración. De esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Se buscaron indicadores de impacto que fueran:

- Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores distintos.
- Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Tomando como base los Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México (SEMARNAT, 2013), se definieron los siguientes indicadores para el proyecto. Cabe señalar que solo se escogieron

algunos de los indicadores de Desempeño Ambiental propuestos por la SEMARNAT de acuerdo con el proyecto que se evalúa, también se retomaron algunos considerados por Perevochtchikova (2013), y se añadieron los del medio socioeconómico.

En este sentido, se elaboró el listado de indicadores de los componentes ambientales susceptibles de afectación en el área del **Proyecto** y su **AI**, el cual se utilizará como insumo para la matriz de interacciones.

Tabla V.3. Componentes ambientales e indicadores**.**

Componente ambiental	Factor ambiental	Afectación	Indicador ambiental
Aire	Cambios en la calidad del aire	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	Concentración de contaminantes CO_2, NO_X, SO_2
		Generación de ruido	Nivel de ruido en dB
Suelo	Cambios	Pérdida del suelo	Volumen de suelo erosionado
	Modificación de características	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	Calidad del suelo, compactación, sellamiento.
Hidrología superficial	Cambios en la calidad del agua superficial	Contaminación del agua superficial	Índice de calidad del agua (ICA)
	Escurrimiento	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	Estimación del Balance Hídrico
Hidrología subterránea	Características de infiltración	Cambios en los índices de absorción.	Superficie impermeable y cálculo de potencial de infiltración
Fauna	Abundancia y diversidad	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	Abundancia relativa
	Hábitats	Pérdida de hábitats para la fauna	Superficie por uso de suelo y vegetación
	Especies bajo protección o endémicas	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	Abundancia relativa de especies protegidas o endémicas.
Residuos	Generación	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	Kg de residuos generados y de residuos que se reciclen.
Socioeconómico	Economía	Generación de empleo	No. de empleos
	Creación de infraestructura de servicios	Acceso a servicios	Población beneficiada
Paisaje	Alteraciones al paisaje	Modificación a la calidad escénica del paisaje	Visibilidad, calidad y fragilidad

V.2.3. Identificación de las interacciones

Una vez identificadas tanto las obras y actividades del **Proyecto** que pueden causar impactos (positivos y negativos)[1] así como los componentes ambientales de posible afectación, se elaboró la matriz de interacciones. Dicha matriz es de doble entrada de modo que, para cada actividad a desarrollar en todas las etapas del **Proyecto**, se analiza su relación con cada uno de los componentes ambientales. Esto permite que al reconocer que existe una interacción, se pueda describir el impacto (positivo o negativo) que podría tener el **Proyecto** en el ambiente.

En la siguiente tabla, así como en el **Anexo_V_1_Matriz de impactos** (pestaña Interacciones) se muestran las interacciones entre actividades y componentes ambientales del **Proyecto**.

[1] Nota: en esta matriz no se incluye las actividades o medidas de mitigación establecidas en el programa de trabajo, ya que son acciones previas a la generación de los impactos negativos.

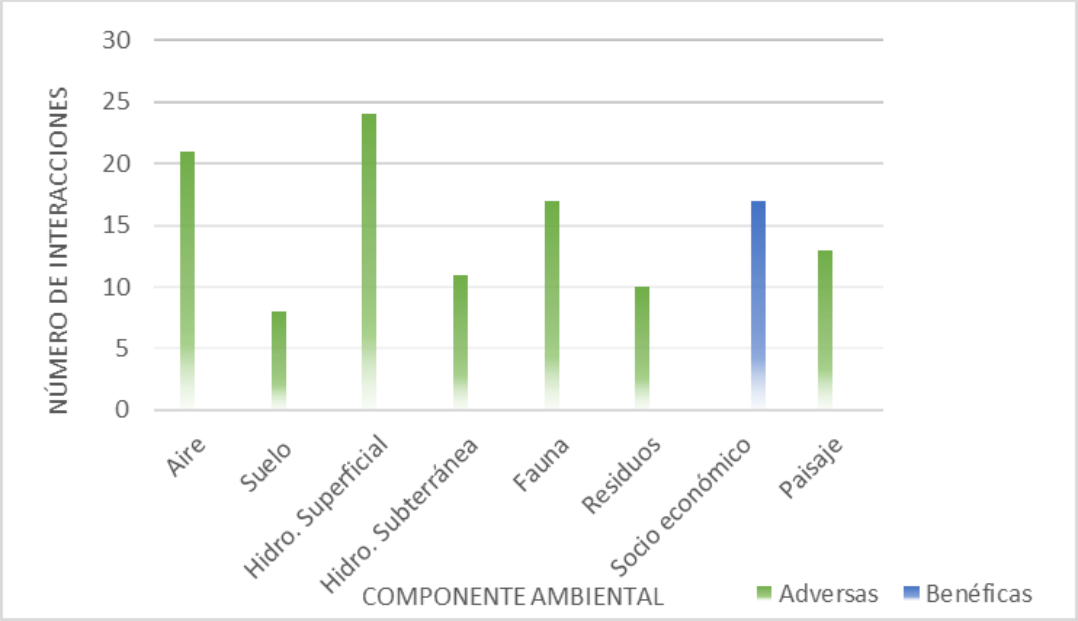
Tabla V.4. Matriz general de interacciones del **Proyecto** (- = interacciones adversas, + = interacciones benéficas).

Etapa	Actividad	AIRE		SUELO		HIDROLOGIA SUPERFICIAL		HIDROLOGIA SUBTERRÁNEA	FAUNA			RESIDUOS	SOCIO-ECONOMICO		PAISAJE
		Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	Generación de ruido	Pérdida del suelo	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	Contaminación del agua superficial	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	Cambios en los índices de absorción.	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	Pérdida de hábitats para la fauna	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	Generación de empleo	Acceso a servicios	Modificación a la calidad escénica del paisaje
Preparación de sitio	Limpieza y despalme		-	-		-	-	-	-	-	-	-	+		-
	Trazo y nivelación		-	-		-	-	-					+		
	Colocación de equipos provisionales	-	-	-	-	-	-	-					+		-
	Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones	-	-	-		-	-	-					+		-
	Cortes	-	-		-	-	-	-					+		-
	Rellenos	-		-	-	-	-	-					+		-
Construcción	Obra civil del parque fotovoltaico	-	-			-	-	-	-	-	-	-	+		-
	Obra electromecánica del parque fotovoltaico	-				-						-	+		-
	Obra civil de la subestación eléctrica y área de baterías	-	-			-	-	-	-	-		-	+		-
	Obra electromecánica de la subestación eléctrica y área de baterías	-				-						-	+		-
	Obra civil de la línea de interconexión	-	-			-	-	-	-	-	-	-	+		-
	Obra electromecánica de la línea de interconexión	-				-						-	+		-
Operación y mantenimiento	Operación								-	-	-	-	+	+	-
	Mantenimiento		-			-		-	-	-	-	-	+	+	
Desmantelamiento y cierre	Desmontaje y retiro de instalaciones	-	-			-	-	-				-	+		-
Total de interacciones	**Interacciones adversas**	**21**		**8**		**24**		**11**	**17**			**10**	**0**		**13**
	Interacciones benéficas	**0**		**0**		**0**		**0**	**0**			**0**	**17**		**0**
	Total de interacciones	**21**		**8**		**24**		**11**	**17**			**10**	**17**		**13**

De acuerdo con la matriz anterior, se identificaron 121 interacciones, de las cuales 104 fueron adversas y 17 benéficas. El componente que obtuvo la mayor de las interacciones benéficas fue el social (17 interacciones para los componentes empleo y creación de infraestructura de servicios).

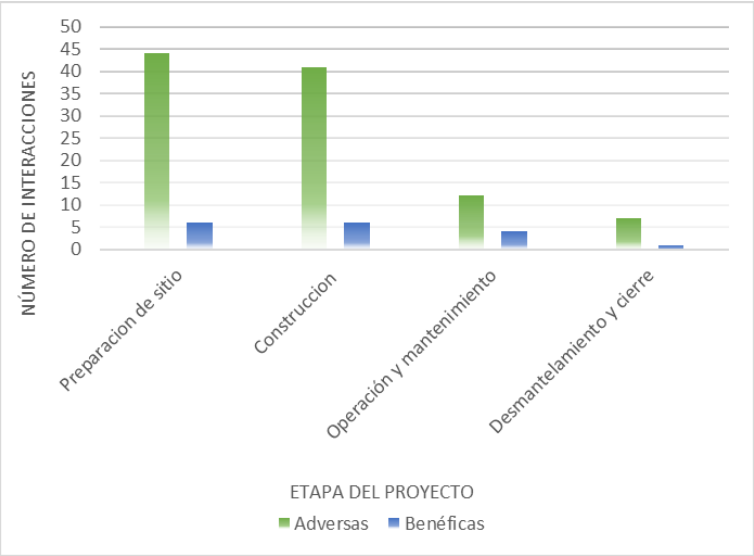
Mientras que, los componentes que presentaron más interacciones negativas fueron: Hidrología superficial con 24, seguido del aire con 21 y la fauna con 17 interacciones adversas (Figura V.2).

Figura V.2. Interacciones identificadas por componente ambiental.



La etapa del **Proyecto** con mayor número de interacciones es preparación del sitio con 50 interacciones (44 adversas y 6 benéficas), seguido de la etapa de construcción con 47 interacciones (41 adversas y 6 benéficas), seguida de operación y mantenimiento con 16 interacciones (12 adversas y 4 benéficas) y finalmente la etapa de desmantelamiento y cierre con 8 interacciones (7 adversas y 1 benéficas), como se observa en la siguiente figura.

Figura V.3. Interacciones identificadas por etapa del Proyecto.



V.2.4. Descripción de las interacciones

De acuerdo con las matrices interactivas previamente presentadas, en la siguiente tabla se describen las interacciones por componente ambiental y etapa del **Proyecto**.

Tabla V.5. Descripción de las interacciones en todas las etapas del Proyecto.

Componente ambiental	Factor ambiental	Etapa	Descripción del impacto
Suelo	- Calidad (características físicas y químicas)	Preparación del sitio Construcción	• La calidad del suelo puede verse afectada en caso de presentarse algún derrame accidental de aceites y combustibles usados por la maquinaria o equipo empleado durante la preparación del sitio y construcción, así como en caso de existir un manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos. • Las características físicas del suelo se verán modificadas debido al retiro de la cubierta vegetal, las excavaciones, rellenos, compactación, así como por las cimentaciones y sellamiento de la superficie.
		Operación y mantenimiento	• La calidad del suelo en esta etapa podría resultar afectada en caso de manejo incorrecto de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos.
		Desmantelamiento y cierre	• Durante esta etapa la calidad del suelo puede verse afectada en caso de presentarse algún derrame accidental de aceites y combustibles usados por la maquinaria o equipo empleado, o en caso de disposición incorrecta de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos.
	Procesos erosivos	Preparación del sitio Construcción	• Durante la preparación del sitio se limpiará la vegetación agrícola, lo cual repercutirá en un incremento de los procesos de erosión, así mismo esto se dará por el movimiento de tierras y su retiro para la construcción del Proyecto. En aquellas áreas que resulten selladas dejarán de darse los procesos erosivos.
		Operación y mantenimiento	• En aquellas áreas con suelo desnudo se mantendrían los procesos erosivos en tasas mayores a las actuales, tal como fue estimado en el Capítulo IV de la presente MIA-R.
		Desmantelamiento y cierre	• En el cierre del Proyecto, se retirará la infraestructura del Proyecto, lo cual puede generar incremento de los efectos erosivos al dejar descubierto el suelo.
Aire	- Calidad del aire	Preparación del sitio Construcción	• El aire se verá afectado en su calidad por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y equipos que operen durante la preparación del sitio y construcción. • Otro aspecto que afectará la calidad del aire será la dispersión de polvos que ocurrirá durante las excavaciones, compactaciones, rellenos y traslado de residuos de manejo especial.
		Operación y mantenimiento	• El aire se verá afectado en su calidad por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y equipos que operen durante la realización de mantenimientos, así como por el tránsito de vehículos en caminos internos de terracería.
		Desmantelamiento y cierre	• El aire se verá afectado en su calidad por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y equipos que sean requeridos para el desmantelamiento de la infraestructura y la restitución del sitio. • Otro aspecto que afectará la calidad del aire será la dispersión de polvos durante el retiro de infraestructura y el movimiento de maquinaria en el área del **Proyecto**.
	- Nivel de ruido	Preparación del sitio	• El confort sonoro habitual en el área del **Proyecto** y su **AI** se verá alterado por el uso de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	Factor ambiental	Etapa	Descripción del impacto
		Construcción	
		Operación y mantenimiento	• Sin interacciones importantes en la generación de ruido en esta etapa.
		Desmantelamiento y cierre	• El nivel de ruido se verá alterado por el uso de maquinaria y equipo que sea empleado para el desmantelamiento de la infraestructura del Proyecto.
Hidrología superficial	Calidad de agua	Preparación del sitio Construcción	• La afectación puede darse durante todas las etapas, por el riesgo de contaminación del agua superficial, en caso de existir un mal manejo de residuos sólidos y líquidos que pudieran llegar a afectar los escurrimientos presentes en el área del Proyecto.
		Operación y mantenimiento	
		Desmantelamiento y cierre	
	Patrón de escurrimientos	Preparación del sitio Construcción	• El retiro de la cubierta vegetal, las excavaciones, rellenos, compactación, así como por las cimentaciones y sellamiento de algunas áreas de la superficie modificarán el coeficiente de escurrimiento y por lo tanto los patrones de escurrimiento en la superficie. Cabe señalar que, aun cuando el área del Proyecto incluye escurrimientos, estos no se verán afectados, dado que se encuentran incluidos en un componente de conservación.
		Operación y mantenimiento	• No se presentan impactos sobre escurrimientos en esta etapa.
		Desmantelamiento y cierre	• El retiro de infraestructura del Proyecto modificará el coeficiente de escurrimiento de la superficie y por lo tanto los patrones de escurrimiento.
Hidrología subterránea	Calidad de agua subterránea	Preparación del sitio Construcción	• Se considera el riesgo de afectación del agua subterránea durante todas las etapas, en caso de contaminación del suelo, cuyos contaminantes tales como aceites y combustibles usados por la maquinaria, residuos peligrosos y aguas residuales de sanitarios pudieran llegar a infiltrarse, lo anterior, en caso de existir un mal manejo de estos residuos.
		Operación y mantenimiento	
		Desmantelamiento y cierre	
	Infiltración	Preparación del sitio Construcción	• El volumen de infiltración actual se verá disminuido por la limpieza de la vegetación agrícola, así como por las modificaciones a la superficie del Proyecto, especialmente por sellamientos de algunas áreas.
		Operación y mantenimiento	• No se presentan impactos sobre la infiltración en esta etapa.

Componente ambiental	Factor ambiental	Etapa	Descripción del impacto
		Desmantelamiento y cierre	• No se presentan impactos sobre la infiltración en esta etapa.
Fauna	- Abundancia y diversidad	Preparación del sitio. Construcción	• Se considera la afectación a la fauna que pudiera estar presente en el área del **Proyecto**, ya sea por daño accidental o intencional.
		Operación y mantenimiento	• Afectación de la abundancia de fauna por captura, daño o muerte accidental o provocada por la presencia del personal durante la operación y mantenimiento del Proyecto. • Así mismo, se considera la afectación a la abundancia y diversidad de la fauna, principalmente de las aves, por la posible mortalidad de individuos debido a la colisión contra los paneles, línea de interconexión, por electrocución y/o por la incidencia del flujo de calor producido.
		Desmantelamiento y cierre	• Afectación de la abundancia de fauna por captura, daño o muerte accidental o provocada por la presencia del personal durante el desmantelamiento y cierre del **Proyecto**.
	- Hábitat	Preparación del sitio. Construcción	• En el caso del hábitat, la afectación se dará como consecuencia directa de la limpieza del sitio, así como por el ruido generado por el equipo y maquinaria que labore en el sitio, ya que ahuyenta a los individuos de fauna.
		Operación y mantenimiento	• La presencia de las instalaciones del Proyecto modificará de forma permanente el hábitat del SAR para la fauna silvestre.
		Desmantelamiento y cierre	• La afectación se dará como consecuencia del ruido generado por el equipo y maquinaria que se emplee para el retiro de la infraestructura del Proyecto, ya que ahuyenta a los individuos de fauna que pudieran estará próximos.
	Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010	Preparación del sitio Construcción	• Afectación a la abundancia de especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por captura, daño o muerte accidental o provocada por la presencia del personal y maquinaria durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto.
		Operación y mantenimiento	• Afectación de la abundancia de especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por captura, daño o muerte accidental o provocada por la presencia del personal durante la operación y mantenimiento del Proyecto.
		Desmantelamiento y cierre	• Afectación de la abundancia de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por captura, daño o muerte accidental o provocada por la presencia del personal durante el desmantelamiento y cierre del Proyecto.
Paisaje	- Calidad paisajística	Preparación del sitio Construcción	• Alteración de la configuración escénica del área del **Proyecto** por el retiro de la cubierta vegetal, por la inserción de las obras y equipos permanentes necesarios para la operación del **Proyecto**, por la generación de polvos y presencia de maquinaria durante la construcción y por la generación de residuos en caso de un mal manejo de estos.
		Operación y mantenimiento	• Si bien la modificación del paisaje tendrá origen durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto, esta permanecerá durante la operación dado que este es un factor sujeto a apreciación de los observadores, además de que es un elemento que incidirá de forma permanente en la calidad paisajística.

Componente ambiental	Factor ambiental	Etapa	Descripción del impacto
		Desmantelamiento y cierre	• Modificación del paisaje por la presencia de maquinaria durante el retiro de las instalaciones.
Residuos	Generación	Preparación del sitio Construcción Operación y mantenimiento Desmantelamiento y cierre	• Durante todas las etapas del proyecto se dará un incremento a generación actual de residuos de diferentes tipos, ya sea sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, lo cual puede traer consigo consecuencias adversas para otros componentes ambientales.
Socioeconómico	- Fuentes de empleo - Creación de infraestructura de servicios.	Preparación del sitio Construcción	• Generación de empleos temporales, directos e indirectos, lo cual repercutirá en la economía de la población local por el consumo de bienes y servicios, lo que deriva en ingresos tanto para los trabajadores, como para la región. • Construcción de infraestructura para la generación de energía eléctrica.
		Operación y mantenimiento	• Generación de empleos permanentes, directos e indirectos, lo cual repercutirá en la economía de la población local; así mismo se brindará un servicio de abastecimiento de combustible alternativo en la región. • Generación de energía eléctrica en una zona que no cuenta con generación local y que está conectada al resto del Sistema Eléctrico de Baja California a través de una única línea de transmisión, lo que genera escasez y problemas en el suministro eléctrico. • El proyecto contribuirá a disminuir la problemática de escasez de agua que enfrenta la región de San Quintín. La falta de energía en la zona ha limitado la capacidad de varios actores públicos y privados para ampliar la infraestructura de desalación local. El Proyecto aportará 80 MWAC de generación local, contribuyendo significativamente a resolver esta problemática.
		Desmantelamiento y cierre	• Generación de empleos temporales, directos e indirectos, lo cual repercutirá en la economía de la población local.

V.2.5. Identificación de los impactos ambientales

De acuerdo con las interacciones anteriores, los impactos ambientales descritos se pueden sintetizar como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla V.6. Impactos ambientales identificados susceptibles de generarse por el Proyecto (etapa: PS: preparación del sitio, C: construcción, OM: operación y mantenimiento, DC: desmantelamiento y cierre; naturaleza: A: adverso, B: benéfico).

Componente ambiental	Clave	Clave y denominación del impacto	Etapa				Naturaleza
Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	PS	C		DC	A
	AIR2	Generación de ruido	PS	C		DC	A
Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	PS	C			A
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	PS	C			A
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	PS	C	OM	DC	A
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	PS	C		DC	A
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	PS	C	OM	DC	A
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	PS	C	OM		A
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	PS	C	OM		A
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	PS	C	OM		A
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	PS	C	OM	DC	A
Socioeconómico	SOC1*	Generación de empleo	PS	C	OM	DC	B
	SOC2*	Acceso a servicios			OM		B
Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	PS	C	OM	DC	A

*Impactos positivos

De acuerdo con la tabla anterior, se identificaron 14 impactos, de los cuales 12 son negativos y 2 son positivos, estos últimos relacionados con la generación de fuentes de empleo y la creación de infraestructura de servicios (electricidad y agua). Los impactos negativos serán objeto de la caracterización y valoración que se presenta en los siguientes apartados.

V.3. Caracterización y valoración de los impactos

Para caracterizar y evaluar los impactos ambientales identificados, se empleará la técnica modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998). Es importante recordar que, como se mencionó anteriormente, esta técnica evalúa los impactos a través de calcular los índices básicos y complementarios, es así como se asignaron los valores según los criterios de intensidad, extensión, duración, sinergia, acumulación, controversia y mitigación, conforme a la **Tabla V.7** y en el **Anexo 5.1 Matriz de impactos (hoja Valoración)**.

Tabla V.7. Valoración de impactos.

Medio	Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Abiótico	Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	1	2	2	0	2	0	0.556	0.222	0.778	**0.633**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		AIR2	Generación de ruido	1	2	2	1	2	0	0.556	0.333	0.667	**0.676**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	1	1	2	0	2	0	0.444	0.222	0.778	**0.532**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
		SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	3	1	3	1	2	0	0.778	0.333	0.667	**0.846**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
	Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	1	2	2	1	2	1	0.556	0.444	0.556	**0.721**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	3	2	3	0	2	1	0.889	0.333	0.667	**0.924**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
	Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	2	2	3	1	2	2	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
Biótico	Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	2	2	2	1	2	2	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
		FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	2	2	3	1	2	2	0.778	0.556	0.444	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
		FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	2	1	3	1	2	2	0.667	0.556	0.444	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
Perceptual	Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	2	1	2	1	2	2	0.556	0.556	0.444	**0.770**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	2	2	3	2	2	2	0.778	0.667	0.333	**0.920**	-	**MMS**	1	0.613	**S**

Impacto no significativo (NS): 0.000 a 0.200
Impacto poco significativo (PS): 0.201 a 0.400
Impacto moderadamente significativo (MS): 0.401 a 0.600
Impacto significativo (S): 0.601 a 0.800
Impacto muy significativo (MMS): 0.801 a 1.000

De acuerdo con la valoración realizada y como se resume en la siguiente tabla, se destaca lo siguiente:

- Bajo el escenario sin medidas de mitigación se observó que, 7 impactos son muy significativos:

Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Significancia de impactos sin medidas
Suelo	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	**MMS**
Hidrología superficial	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	**MMS**
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	**MMS**
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	**MMS**
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	**MMS**
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	**MMS**
Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	**MMS**

- Bajo el escenario con medidas de mitigación se observó que los valores cambian, obteniéndose que: 8 impactos serán no significativos, 3 serán poco significativos y uno permanecerá como significativo.

Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Significancia de impacto con medidas
Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	**NS**
	AIR2	Generación de ruido	**NS**
Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	**NS**
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	**NS**
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	**NS**
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	**NS**
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	**NS**
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	**PS**
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	**PS**
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	**PS**
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	**NS**
Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	**S**

V.3.1. Caracterización de los impactos por componente ambiental

A continuación, se presenta una descripción de los impactos adversos por componente ambiental, conforme a la caracterización y valoración presentada anteriormente.

V.3.1.1. Aire

Para el componente aire se identificaron 2 impactos ambientales que se presentarán en todas las etapas del **Proyecto**, afectando la calidad del aire por la generación de emisiones contaminantes y gases de efecto invernadero y el nivel sonoro, estos son los siguientes:

- AIR1. Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.
- AIR2. Generación de ruido.

La calidad del aire podrá verse afectada por la emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna (diésel y gasolina) de los vehículos automotores y uso de equipos y maquinaria que se encuentren operando. Otro aspecto que afectará la calidad del aire será la dispersión de polvos, que ocurre principalmente, por el paso de maquinaria y equipo por áreas de terracería.

Asimismo, durante los mantenimientos, así como el desmantelamiento y abandono se afectará la calidad del aire por la dispersión de polvos y emisiones de maquinaria.

En el caso de la emisión de ruido, éste será producido por la operación de los vehículos automotores y maquinaria que sean empleados para las actividades del **Proyecto,** principalmente durante la preparación de sitio y construcción.

De acuerdo con la valoración de los impactos, los impactos sobre la calidad del aire y nivel de ruido tendrán una significancia de “significativo” sin la implementación de medidas de mitigación, mientras que, considerando las medidas propuestas, su significancia final será “No significativo”.

V.3.1.2. Suelo

Se identificaron 2 impactos que afectarán las características fisicoquímicas del suelo, así como los procesos erosivos.

- SUE1. Pérdida de suelo.
- SUE2. Afectación a las características fisicoquímicas del suelo

El impacto SUE1 se presentará por las actividades de limpieza y despalme, trazo y nivelación y excavaciones, terracerías y compactación de la superficie, cimentaciones, por las labores de construcción, donde se requiere nivelar el sitio, lo que significa potencialmente incrementar la erosión existente, cabe señalar que la tasa de incremento mayor se originará por la limpieza de la vegetación agrícola, así mismo, en el cierre del proyecto, se retirará la infraestructura del Proyecto, lo cual puede generar incremento de los efectos erosivos al dejar descubierto el suelo.

El impacto SUE2 es susceptible de presentarse en todas las etapas, debido a la posible contaminación del suelo en caso de derrame accidental de sustancias oleosas o hidrocarburos de los vehículos y maquinaria, así como por la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos (residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y aguas residuales).

De acuerdo con la valoración realizada, sin medidas el impacto SUE1 presenta un valor de significancia de “moderadamente significativo”, sin embargo, con la implementación de medidas de

mitigación, el impacto adquiere un valor de “no significativo”, dado que, las medidas permitirán mantener los niveles erosivos similares a como se encuentran actualmente a nivel del SAR.

El impacto SUE2 presenta un valor de significancia sin medidas de “muy significativo”, pero con la aplicación de medidas, su valor pasa a ser “No significativo”.

V.3.1.3. Hidrología superficial

Se identificaron 2 impactos, susceptibles de afectar la calidad del agua y escurrimientos, durante todas las etapas del Proyecto:

- HSUP1. Contaminación del agua superficial.
- HSUP2. Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje.

Las principales interacciones negativas que se identificaron para el impacto HSUP1 implican actividades como el manejo inadecuado de los residuos generados en las diferentes etapas, lo que puede ocasionar una alteración de la calidad del agua superficial de escurrimientos que se vea afectada en caso de un evento de derrame y/o arrastre de residuos sólidos y líquidos, materiales o combustibles por el uso de la maquinaria y equipo.

Para el impacto HSUP2 se puede tener una afectación de los patrones de escurrimiento por las actividades de limpieza, excavaciones, movimientos de tierra y rellenos dentro del parque fotovoltaico, cabe señalar que, aunque se identificaron escurrimientos, estos no resultarán afectados.

De acuerdo con la valoración realizada, sin medidas el impacto HSUP1 fue valorado como “Significativo” y el impacto HSUP2 como “Muy significativo”, mientras que, con medidas, los impactos adquieren un valor de “no significativo”.

V.3.1.4. Hidrología subterránea

Se identificó 1 impacto que podría afectar la infiltración en la etapa de Preparación de sitio y Construcción:

- HSUB1. Cambios en los índices de absorción.

El impacto HSUB1 se presenta por la disminución de la infiltración de agua hacia los acuíferos por la limpieza, despalme y la compactación del suelo.

De acuerdo con la valoración realizada, sin medidas el impacto HSUB1 presenta un valor de “Muy Significativo”; pero con la implementación de medidas de mitigación y compensación pasa a presentar un valor de “No significativo”.

V.3.1.5. Fauna

Se identificaron 3 impactos susceptibles de afectar la fauna en la etapa de preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto, estos son:

- FAU1. Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.
- FAU2. Perdida de hábitats para la fauna.
- FAU3. Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas.

El impacto FAU1 se presentará en el **Proyecto** por el desplazamiento de los individuos derivado de la presencia de maquinaria, equipos y personal; así como en caso de mortandad o daño accidental

o intencional de los individuos de fauna, ya sea por parte del personal, o por el uso de maquinaria y vehículos que afecte a ejemplares que pudieran estar presentes, durante todas las etapas.

Durante la preparación del sitio y construcción, la afectación de la fauna será mayor para aquellas especies que tienen hábitos fosoriales[2] y/o de lento desplazamiento, tales como mamíferos y reptiles.

Mientras que, durante la operación se considera la afectación a la abundancia y diversidad de la fauna, principalmente de las aves, por la posible mortalidad de individuos debido a la colisión contra los paneles, línea de interconexión, por electrocución y/o por la incidencia del flujo de calor producido.

El impacto FAU2 se presentará por el cambio de uso de suelo de las áreas agrícolas a áreas cubiertas con paneles solares, situación que implica una modificación al hábitat regional principalmente de las aves, principalmente las migratorias y las acuáticas, ya que en especial estas últimas pueden llegar a confundir la superficie con cuerpos de agua.

El impacto FAU3 se puede presentar para las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de daño accidental o intencional de los individuos por parte del personal y/o por el uso de maquinaria y vehículos.

De acuerdo con la valoración realizada, sin la implementación de medidas, se obtuvo que los impactos FAU1, FAU2 y FAU3 serán “muy significativos” sin medidas, por otro lado, considerando la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación, los tres impactos para la fauna pasarían a ser “Poco significativo”; cabe señalar que el impacto no puede disminuir a “no significativo” aún con la implementación de medidas, dado que la presencia de la infraestructura eléctrica representará un riesgo para la fauna silvestre voladora y se encontrará de forma permanente en su hábitat en la región.

V.3.1.6. Residuos

En este factor se determinó un impacto adverso, mismo que se calificó como “significativo” y está vinculado con:

RES1: Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos

La generación de residuos puede interactuar con algún otro componente ambiental y provocar mayor afectación. No obstante, con la ejecución de medidas este impacto pasa a ser “No significativo”.

De acuerdo con lo anterior, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo VI de la presente MIA-R, con lo que se reducen los impactos de generación de estos residuos.

V.3.1.7. Paisaje

Se identificó un impacto sobre el paisaje:

- PAI1. Modificación a la calidad escénica del paisaje.

Este impacto se refiere a la alteración de la configuración escénica del área del Proyecto por el retiro de la cubierta vegetal, por la inserción de las obras y equipos permanentes necesarios para la

[22] Son aquellos animales que excavan y están adaptados para vivir en túneles bajo tierra. Generalmente estas especies huyen a sus madrigueras cuando se sienten amenazados.

operación del Proyecto, por la generación de polvos y presencia de maquinaria durante la construcción y por la generación de residuos en caso de un mal manejo de estos.

Si bien la modificación del paisaje tendrá origen durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto, esta permanecerá durante la operación dado que este es un factor sujeto a apreciación de los observadores, además de que es un elemento que incidirá de forma permanente en la calidad paisajística.

Durante el desmantelamiento y cierre, la modificación del paisaje se dará por la presencia de maquinaria durante el retiro de las instalaciones.

De acuerdo con la evaluación del paisaje, la calidad visual es **baja**, que corresponde a áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura, asimismo representa una zona con fragilidad paisajística **moderada**, con la capacidad para absorber los cambios por la introducción de elementos artificiales, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en el **SAR**, **AI** y **AP**.

De acuerdo con la valoración realizada, este impacto sin la implementación de medidas se califica como “Muy Significativo”; mientras que, con la implementación de medidas pasa a ser “Significativo”, disminuyendo su valor por la implementación de medidas relacionadas con el manejo de residuos y generación de polvos, sin embargo, no es posible mitigarlo totalmente dado que la infraestructura permanecerá y se mantendrá cierto efecto en la calidad paisajística.

V.4. Impactos acumulativos

El Artículo 3°, fracción VII, del **REIA** describe un impacto ambiental acumulativo como: el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Para determinar los impactos ambientales acumulativos, definidos en el **REIA**, se ha considerado lo manifestado en el Capítulo IV, en donde se realizó el análisis de los componentes y procesos abióticos y bióticos y se elaboró el diagnóstico ambiental del **SAR** (“línea base”).

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la “línea base” originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del **Proyecto** como si éste fuera la única fuente de cambio en el **SAR**, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el **Proyecto** va a interactuar.

V.4.1. Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del Sistema Ambiental Regional

Como se menciona en el Capítulo IV de la **MIA-R**, dentro del **SAR** existen los siguientes usos de suelo y tipos de vegetación: agrícola, pastizal inducido, asentamientos humanos y cuerpos de agua, así como en vegetación de matorral rosetófilo costero, pastizal halófilo y vegetación halófila hidrófila.

Con base en estos usos de suelo se considera que existen otras actividades en el **SAR** y **AI** que se encuentran modificando los componentes ambientales evaluados en el presente capítulo,

englobados en asentamientos humanos y actividades agropecuarias, los cuales se describen en seguida:

Asentamientos urbanos: dentro de esta categoría se presentan todas las obras que se realizan para un centro urbano, como vivienda, carreteras, infraestructura y equipamiento.

Actividades agropecuarias: aquí se engloban los campos de agricultura, así como los pastizales cultivados e inducidos. Las principales afectaciones que ocasionan son la reducción de la cobertura vegetal original para la creación de los campos de agricultura y pastizales para la ganadería, la alteración de la calidad de suelo por los cultivos que se encuentran dentro del **SAR,** así como por la ganadería. Dichos impactos identificados se suman a los generados por las actividades del **Proyecto** durante la preparación del sitio y la construcción, las cuales afectan los componentes mencionados principalmente con el uso de maquinaria y equipos y la generación de residuos durante las diferentes etapas del **Proyecto**.

Para determinar los componentes afectados previamente dentro del **SAR**, se realizó la matriz, en la cual se identifican los indicadores relacionados con obras y actividades existentes.

Así mismo, se asignó el valor de acumulación conforme al criterio de la Tabla V.1. Criterios básicos y complementarios., en donde el impacto presenta un valor de:

- 0 (nula): cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos
- 1 (poca): cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental,
- 2 (media): cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente,
- 3 (alta): cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente.

Tabla V.9. Matriz de interacción entre los componentes y componentes ambientales en relación con las actividades presentes en el **SAR**.

Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Asentamientos humanos	Actividades agropecuarias	Proyecto	Valor
Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	♦	♦	♦	2
	AIR2	Generación de ruido	♦	♦	♦	2
Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	♦	♦	♦	2
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	♦	♦	♦	2
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	♦	♦	♦	2
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	♦	♦	♦	2
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	♦	♦	♦	2
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	♦	♦	♦	2
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	♦	♦	♦	2
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	♦	♦	♦	2
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	♦	♦	♦	2
Paisaje	SOC1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	♦	♦	♦	2

Conforme a la tabla anterior, se observa que todos los impactos son acumulativos, dado que actualmente existen otras actividades generadoras de impactos sobre los componentes ambientales evaluados, principalmente relacionadas con las actividades de asentamientos humanos y actividades agropecuarias.

V.5. Impactos sinérgicos

El **REIA** en su Artículo 3°, fracción VIII, describe un impacto sinérgico como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. También Gómez-Orea (2013) describe un impacto sinérgico como uno de los atributos que tiene mayores repercusiones en la gestión ambiental.

Por lo tanto, de conformidad con los criterios de la Tabla V.1. Criterios básicos y complementarios. el impacto adquirió valores de:

- 0 (nula): cuando no se presentan interacciones entre impactos;
- 1 (ligera): cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas,
- 2 (moderada): cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas) y
- 3 (fuerte): cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.

Para identificar dichas interacciones, se procedió a realizar el análisis de la sinergia de los impactos ambientales producidos por el **Proyecto** mediante la metodología de Gómez-Orea y modificada para adaptarse al **Proyecto**:

1. **Identificación de interconexiones de los impactos**: se identifican los impactos que causan otro y los que son consecuencia de otros impactos.
2. **Identificación de grados de sinergia**: se identifica el grado de sinergia que aporta un impacto a otros impactos y el grado de sinergia que recibe un impacto de otros impactos.
3. **Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica**: se identifica la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de los otros impactos y la sensibilidad sinérgica de un impacto para verse reforzado por los demás impactos.
4. **Estandarización:** operaciones matemáticas simples para estandarizar los valores de 0 a 3 correspondiente a los índices utilizados para la valoración del atributo sinergia en la matriz de caracterización de impactos ambientales.

V.5.1. Identificación de interconexiones de los impactos

Para la identificación de interconexiones de los impactos se crea una matriz donde se relacionan los impactos de *causa* (impactos que causan otros impactos*)* y los impactos de *consecuencia* (impactos que son producidos por otros impactos).

Figura V.4. Esquema de impactos causa e impactos consecuencia.



Para crear la matriz de interacción de impactos sinérgicos, se colocan en la columna y fila principales los impactos ambientales que producirá el **Proyecto**: la columna representa los impactos que causan mientras que la fila representa los impactos que reciben (consecuencia).

V.5.2. Identificación de grados de sinergia

Después de identificar la interconexión de los impactos de causa y de consecuencia, se procedió a identificar los dos tipos de grados de sinergia.

- **Grado de aportación de sinergia:** la suma por filas refleja el grado de sinergia que un impacto aporta al resto de los demás impactos. Entre mayor sea el valor significa que el impacto causa más impactos; en caso contrario, entre menor sea el valor quiere decir que el impacto causa pocos impactos.
- **Grado de recibimiento de sinergia:** la suma por columnas refleja el grado de sinergia que recibe del resto de los impactos. Entre mayor sea el valor significa que el impacto es causado

por varios impactos; en caso contrario, entre menor sea el valor quiere decir que el impacto es causado por pocos impactos.

A continuación, se presenta la matriz de impactos sinérgicos, donde se registran las interacciones impacto-causa e impacto-consecuencia, así como el grado de aportación y recibimiento de sinergia.

Tabla V.8. Matriz de interacciones de impactos sinérgicos.

Impactos de causa		Impactos de consecuencia												Grado de aportación de sinergia
Clave	**Denominación del impacto**	**AIR1**	**AIR2**	**SUE1**	**SUE2**	**HSUP1**	**HSUP2**	**HSUB1**	**FAU1**	**FAU2**	**FAU3**	**RES1**	**PAI1**	
AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
AIR2	Generación de ruido	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**2**
SUE1	Pérdida del suelo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	**5**
HSUP1	Contaminación del agua superficial	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	**3**
HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	**3**
FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	**2**
RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	**3**
PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	Grado de recibimiento de sinergia	1	0	1	2	2	1	2	4	0	3	2	4	

V.5.3. Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica.

Después de la identificación del grado de aportación y recibimiento de sinergia de cada uno de los impactos ambientales, se procede a obtener el nivel de influencia y de sensibilidad de cada impacto.

- **Nivel de influencia sinérgica:** la suma de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento muestra la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de otros impactos. Entre mayor sea el valor significa que el impacto tiene mayor influencia de producir impactos.
- **Nivel de sensibilidad sinérgica:** el valor absoluto de la diferencia de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento expresa la sensibilidad de un impacto para verse reforzado por los demás. Entre mayor sea el valor significa que el impacto es más reforzado por los demás impactos.

Posteriormente, se procede a realizar la estandarización de los valores obtenidos para el nivel de influencia sinérgica, a una escala de 0 a 3, para que guarden congruencia con los criterios de la Tabla V.1. Criterios básicos y complementarios.Con base en estos datos, en seguida se presenta el valor de sinergia, mismo que es acorde al presentado en la matriz de valoración presentada en el apartado V.3 del presente Capítulo.

Tabla V.10. Valoración de impactos sinérgicos del **Proyecto.**

Clave	Denominación del impacto	Grado de recibimiento de sinergia	Grado de aportación de sinergia	Nivel de influencia sinérgica	Nivel de sensibilidad sinérgica	Valor estandarizado (sinergia)	Sinergia (valor cualitativo)
AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	1	1	2	0	0	Nula
AIR2	Generación de ruido	0	2	2	2	1	Ligera
SUE1	Pérdida del suelo	1	1	2	0	0	Nula
SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	2	5	7	3	1	Ligera
HSUP1	Contaminación del agua superficial	2	3	5	1	1	Ligera
HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	1	1	2	0	0	Nula
HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	2	0	2	2	1	Ligera
FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	4	1	5	3	1	Ligera
FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	0	3	3	3	1	Ligera
FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	3	2	5	1	1	Ligera
RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	2	3	5	1	1	Ligera
PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	4	0	4	4	2	Moderada

De conformidad con los resultados, se tiene que todos los impactos tienen algún nivel de influencia sinérgica, sin embargo, destaca el impacto PAI1 Modificación a la calidad escénica del paisaje, con un nivel de sinergia **moderado** debido a que tiene influencia sobre 4 impactos.

V.6. Impactos residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del **SAR** reduzca su significancia. Sin embargo, pueden llegar a existir impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas y que son denominados residuales. Asimismo, el **REIA** en su Artículo 3°, fracción X, describe un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente de un proyecto sobre el ambiente.

Para el caso del **Proyecto**, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de Duración (D), definido como Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del **Proyecto**, y adquiere valores entre 1 y 3, donde los impactos residuales de larga duración serían aquellos que adquiere el valor de 3, correspondientes a los que persisten por más de 1.5 años; así mismo, se tomó en cuenta el valor por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación que adquiere valores de 0 a 3, donde 3 corresponde a si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más.

A partir de ambos valores se identificaron como impactos residuales, aquellos con duración larga, cuyo índice de impacto permanece aún con la asignación del valor de existencia y efectividad de las medidas, como se muestra en la siguiente tabla. Dichos valores son correspondientes con los presentados en la matriz de valoración (Tabla V.7. Valoración de impactos.).

Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Duración	Eficiencia de las medidas de mitigación	Índice de impacto sin medidas (Ii)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Residual
Suelo	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	2	3	0.633	0.000	No
	AIR2	Generación de ruido	2	3	0.676	0.000	No
Aire	SUE1	Pérdida del suelo	2	3	0.532	0.000	No
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	3	3	0.846	0.000	No
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	2	3	0.721	0.000	No
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	3	3	0.924	0.000	No
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	3	3	0.894	0.000	No
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	2	2	0.835	0.278	Sí
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	3	2	0.894	0.298	Sí

Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Duración	Eficiencia de las medidas de mitigación	Índice de impacto sin medidas (Ii)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Residual
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	3	2	0.835	0.278	Sí
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	2	3	0.770	0.000	No
Paisaje	SOC1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	3	3	0.920	0.000	No

Como se observa en la tabla anterior, se identificaron 3 impactos que permanecerán aún con la aplicación de medidas:

- FAU1. Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.
- FAU2. Pérdida de hábitats para la fauna.
- FAU3. Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas.

Este impacto permanecerá como un riesgo durante toda la vida útil del Proyecto, principalmente para el grupo de avifauna, por la posible mortandad de individuos debido a la colisión contra los paneles, línea de interconexión, por electrocución y/o por la incidencia del flujo de calor producido.

- FAU2. Pérdida de hábitats para la fauna.

Impacto que permanecerá debido a la presencia de los módulos fotovoltaicos y línea de interconexión, estructuras que modificarán de forma permanente el hábitat para la fauna silvestre que se mueve en el AI.

En el caso de los demás impactos, tienen una duración corta o mediana, o bien, las medidas tienen un valor de 3 dado que permitirán prevenir o compensar totalmente el impacto.

V.7. Conclusiones

Se identificaron 14 impactos, de los cuales 12 son negativos y 2 son positivos, estos últimos relacionados con la generación de empleos y la creación de infraestructura de servicios (electricidad y agua). Los impactos identificados son los siguientes:

- AIR1 Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero
- AIR2 Generación de ruido
- SUE1 Pérdida del suelo
- SUE2 Afectación a las características fisicoquímicas del suelo
- HSUP1 Contaminación del agua superficial
- HSUP2 Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje
- HSUB1 Cambios en los índices de absorción.
- FAU1 Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.
- FAU2 Pérdida de hábitats para la fauna
- FAU3 Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas
- RES1 Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
- SOC1 Generación de empleo

- SOC2 Acceso a servicios (electricidad y agua)
- PAI1 Modificación a la calidad escénica del paisaje

De acuerdo con la valorización de los impactos identificados se tiene que todos los impactos tienen algún nivel de influencia sinérgica, finalmente, de los impactos residuales se identificaron 3 impactos que permanecerán aún con la aplicación de medidas:

- FAU1. Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.
- FAU3. Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas.
- FAU2. Pérdida de hábitats para la fauna.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO:

SAN SIMÓN SOLAR

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS, RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

PROMOVENTE

SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONTENIDO

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 5

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 12

VI.1.1 Conservación de la calidad atmosférica 13

VI.1.2 Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración 14

VI.1.3 Conservación de las condiciones edáficas 16

VI.1.4 Conservación de la biodiversidad 18

VI.1.5 Conservación de las condiciones paisajísticas 20

VI.2 Programa de vigilancia ambiental (PVA) 21

VI.2.1 Objetivo general 21

VI.2.2 Objetivos particulares 22

VI.2.3 Metas y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental 22

VI.2.3.1 Meta 22

VI.2.3.2 Alcance 23

VI.2.4 Responsables de la ejecución del PVA 23

VI.2.5 Seguimiento y control de la aplicación del PVA 24

VI.2.6 Reportes de seguimiento 26

VI.2.7 Cronograma 27

VI.2.8 Acciones que integran el PVA 28

VI.2.8.1 Acciones de manejo integral de residuos 28

VI.2.8.2 Acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente 37

VI.2.8.3 Acciones encaminadas al control de erosión de suelos, así como conservación de los patrones de escurrimiento y niveles de infiltración en el AP 38

VI.2.8.4 Acciones de educación ambiental 40

VI.2.8.5 Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna 43

VI.2.8.6 Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras 55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI.1. Impactos ambientales identificados susceptibles de generarse por el Proyecto (etapa: PS: preparación del sitio, C: construcción, OM: operación y mantenimiento, DC: desmantelamiento y cierre; naturaleza: A: adverso, B: benéfico). 6

Tabla VI.2. Medidas de mitigación seleccionadas para el Proyecto. 8

Tabla VI.3 Tabla de medidas por impacto. 10

Tabla VI.4. Descripción de la línea estratégica “Conservación de la calidad atmosférica”. 13

Tabla VI.5. Descripción de la línea estratégica “VI.1.2 Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración”. 14

Tabla VI.6. Descripción de la línea estratégica “Conservación de las condiciones edáficas”. 16

Tabla VI.7. Descripción de la línea estratégica “Conservación de la biodiversidad”. 18

Tabla VI.8. Descripción de la línea estratégica “Conservación de las condiciones paisajísticas”. 20

Tabla VI.9 Medidas de control, prevención, mitigación y compensación y acciones específicas del PVA en cada una de las etapas del Proyecto. 27

Tabla VI.10. Indicadores de evaluación de las acciones específicas de manejo integral de residuos. 28

Tabla VI.11. Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU). 30

Tabla VI.12. Clasificación de residuos peligrosos en el Proyecto. 33

Tabla VI.13. Área para revegetación de herbáceas en el AP. 38

Tabla VI.14 Indicadores de evaluación de las acciones de conservación de suelos. 40

Tabla VI.15. Indicadores de evaluación de las acciones de educación ambiental. 43

Tabla VI.16. Especies de mamíferos y reptiles prioritarias para el rescate (reportadas mediante muestreo). 44

Tabla VI.17. Especies de mamíferos y reptiles prioritarias para el rescate (reportadas bibliográficamente en el SAR). 44

Tabla VI.18. Coordenadas del área propuesta para la reubicación de fauna. 46

Tabla VI.19: Horarios de mayor actividad de la fauna silvestre 49

Tabla VI.20. Indicadores de evaluación de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. 53

Tabla VI.21. Especies de aves registradas en el SAR, AI y AP, registradas mediante muestreo. 55

Tabla VI.22. Especies de aves registradas en el SAR, AI y AP, registradas bibliográficamente en el SAR. 56

ÍNDICE FIGURAS

Figura VI.1. Esquema de incorporación de acciones del Programa de Vigilancia Ambiental. 26

Figura VI.2. Ejemplo de contenedores y etiquetado para residuos sólidos urbanos para el Proyecto. 31

Figura VI.3. Ejemplo de contenedores y señalización para residuos peligrosos. 33

Figura VI.4. Sitio propuesto para la reubicación de fauna silvestre. 46
Figura VI.5. Vara lazo para la captura de lagartos de talla pequeña y lagartijas 50
Figura VI.6 Captura y contención de culebras y víboras 51
Figura VI.7. Transporte de reptiles para su reubicación 51
Figura VI.8. Trampas para la captura de mastofauna. 52
Figura VI.9. Dispositivos para el desvío de aves en vuelo (1. Aleta 2. Espiral 3. Aspa vertical 4. Aleta). .. 60
Figura VI.10. Plataforma artificial de anidación. 62
Figura VI.11. Poste trifásico modificado con aisladores y conductores suspendidos 63

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

Las acciones implicadas en restaurar un área impactada conllevan un conjunto de medidas de manejo, que son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un **Proyecto** (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono) y que tienen por objeto prevenir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio. Estas acciones de acuerdo con su carácter e importancia en la aplicación, así como a la relación con el impacto, se clasifican según Weitzenfeld (1996) en:

- **Preventiva (P)**: conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental.
- **Mitigación (M):** conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.
- **Compensación (C)**: conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (reforestación, creación de zonas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).

Las acciones que en su conjunto se denominan medidas de manejo, son aquellas que pueden aplicarse para reducir los impactos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales. Se espera que estas medidas logren por lo menos alguno de los siguientes puntos:

- Evitar el impacto por completo al no realizar cierta actividad o reducir parcialmente la misma.
- Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la(s) actividad(es) y su realización (para lograrlo se sugiere la implementación de medidas preventivas).
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado (para ello se implementan medidas de mitigación).
- Reducir o eliminar el impacto tras un periodo de tiempo mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida del **Proyecto** (al igual que en el punto anterior se sugieren las medidas de mitigación, así como de restauración).
- Compensar el impacto al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos (en este caso se maneja por medio de medidas compensatorias).

Cabe aclarar que en la implementación de estas medidas se debe procurar el orden antes descrito (Canter, 1999). De esta forma se pretende asegurar la mínima afectación posible por las acciones del **Proyecto**, dando preferencia a evitar el impacto, sobre su reducción, rectificación y compensación.

Las medidas de mitigación, compensación y prevención son acciones de control ambiental que tienen la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente y permitir la conservación de los componentes del medio natural para dar continuidad a la integridad del **SAR**.

Estas medidas se agrupan a través de acciones y programas específicos que se integran al Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**), para un mejor sistema de supervisión, monitoreo y vigilancia de los impactos ambientales adversos del **Proyecto.**

De acuerdo con lo descrito en el capítulo IV de la presente **MIA-R**, gran parte de la superficie del área del Proyecto cuenta con usos de suelo de agrícola, sin embargo, existe una porción que presenta vegetación

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

forestal, en 2.0543 ha con vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC) distribuida en 2 zonas: una superficie de 1.3879 ha se encuentran en un componente definido como "área de conservación" en donde no se removerá la vegetación y no se ubicará estructura alguna del Proyecto, y una superficie de 0.7339 ha se encuentran en el derecho de vía de la línea de transmisión en donde tampoco se hará remoción de la vegetación, debido a que las técnicas constructivas del Proyecto permitirán el tendido de la LT sin hacer modificación de la superficie en esa zona. Es importante recalcar lo anterior como una medida preventiva de diseño, por lo tanto, dicha vegetación no resultará afectada. Mientras que, el resto de las medidas propuestas en este estudio son de prevención y mitigación.

Como resultado de la evaluación de los impactos ambientales realizada en el Capítulo V de esta **MIA-R**, se pronostica la posible ocurrencia de 14 impactos ambientales, de los cuales 12 se reconocen como impactos negativos y 2 son positivos (Tabla VI.1), estos se indican en la siguiente tabla.

Tabla VI.1. Impactos ambientales identificados susceptibles de generarse por el Proyecto (etapa: PS: preparación del sitio, C: construcción, OM: operación y mantenimiento, DC: desmantelamiento y cierre; naturaleza: A: adverso, B: benéfico).

Componente ambiental	Clave	Clave y denominación del impacto	Etapa				Naturaleza
Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	PS	C		DC	A
	AIR2	Generación de ruido	PS	C		DC	A
Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	PS	C			A
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	PS	C			A
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	PS	C	OM	DC	A
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	PS	C		DC	A
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	PS	C	OM	DC	A
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	PS	C	OM		A
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	PS	C	OM		A
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	PS	C	OM		A
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	PS	C	OM	DC	A
Socioeconómico	SOC1*	Generación de empleo	PS	C	OM	DC	B
	SOC2*	Acceso a servicios			OM		B
Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	PS	C	OM	DC	A

En el presente Capítulo se retoma esta relación de impactos, a partir de la cual se llevó a cabo el proceso de selección de medidas o acciones y la elaboración de las estrategias que atiendan en su totalidad a los impactos de carácter negativo y así asegurar la sostenibilidad del **Proyecto**. El esfuerzo se centra sobre los impactos negativos que fueron identificados.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

La selección de las medidas que integrarán las estrategias se basó en un proceso de búsqueda de acciones que puedan prevenir, atenuar o compensar los distintos impactos ambientales, mediante la evaluación de su viabilidad, para lograrlo es necesario realizar:

- *Identificación de ideas/acciones*: a partir de la relación de impactos destacables que se identificaron en el Capítulo V de esta **MIA-R**, se realizó una consulta a los expertos que participaron en el desarrollo de los distintos estudios que integraron la MIA, para elaborar un conjunto de posibles acciones para prevenir, anular, revertir, mitigar o compensar los impactos ambientales, generando un total de tres posibles listados cuyo análisis y valoración se detalla en los siguientes párrafos.
- *Depuración:* se evaluaron y analizaron cada una de las propuestas, para identificar cuál de las posibilidades resulta más viable, mediante los criterios de eficiencia, viabilidad técnica y viabilidad económica.
- *Selección:* a partir de la depuración se identificaron y seleccionaron las medidas que satisficieron los tres criterios de valoración aplicados.
- *Integración:* las medidas de mitigación que van dirigidas a un mismo elemento del **Proyecto** o a un factor ambiental se agruparon en estrategias que aseguren la viabilidad ambiental del **Proyecto**.
- *Descripción:* se realizó una descripción detallada de cada una de las estrategias adoptadas y se establecieron lineamientos para definir su orientación, momento de aplicación y su ámbito entre otras cosas.

Durante la identificación y selección de las medidas se consideraron los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica
  - Las medidas que se seleccionaron deben estar justificadas técnicamente y tener coherencia con los procesos constructivos, productivos del **Proyecto**, con el requerimiento de superficie, características de funcionamiento, necesidad de mantenimiento, implicaciones legales y administrativas, entre otras.
- Eficacia y eficiencia ambiental
  - Se evalúa la capacidad que tiene la medida para abarcar y lograr los objetivos planteados que se pretenden, incluye el impacto residual y el de la propia medida; en tanto la eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica y financiera
  - La viabilidad económica se refiere a la relación entre costos y beneficios económicos de las medidas, mientras la financiera evalúa la coherencia entre el costo de la medida y las posibilidades presupuestarias del promotor.
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control
  - En la medida de lo posible, las medidas deben ser fáciles de realizar, conservar y controlar para garantizar su ejecución.

Los criterios anteriormente descritos resultaron fundamentales para la selección de las medidas de mitigación, de las que fueron propuestas por los diferentes profesionales que participaron en el estudio.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Como parte de la selección de medidas que podrían derivar de cada uno de los impactos negativos con potencial manifestación en el **SAR** e identificados en el Capítulo V, se aplicó un análisis de selección basado en los criterios descritos en la sección anterior.

La relación de impactos permitió la identificación de un conjunto de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, sin más límite que la lógica de cada planteamiento.

Posteriormente, en conjunto con los especialistas que participaron en todas las actividades técnicas de la **MIA-R**, se llevó a cabo el análisis para identificar aquellas medidas y/o acciones específicas que fueran viables. El grupo fue analizando cada impacto y discutiendo las posibilidades de reconocimiento de medidas que ayudaran a prevenir, mitigar y/o compensar el efecto negativo o potencializar el efecto positivo de cada impacto, mismas que se nominaron como “medidas particulares”.

Así, se integraron las medidas posibles de aplicar y, en consecuencia, se desecharon aquellas otras que evidenciaron incongruencia o falta de vinculación con el impacto que se pretendía enfrentar. El resultado alcanzado se detalla en las siguientes tablas, en donde se presentan las medidas seleccionadas por ser aquellas que satisfacen los criterios anteriormente señalados, concluyendo en un conjunto de 27 medidas, definidas en esta **MIA-R** como medidas de aplicación obligatoria (Tabla VI.2).

Tabla VI.2. Medidas de mitigación seleccionadas para el Proyecto.

Clave	Medida
M1	**Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo** para contratistas y promovente.
M2	**Actividades de inspección físico - mecánica** para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostensibles.
M3	**Colocación de sanitarios portátiles** a razón de 1 letrina por cada 20 trabajadores para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitios autorizados.
M4	**Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles**, consistentes en: • Colocación de material plástico debajo de la maquinaria cuando se encuentre estacionada y se tenga la incertidumbre o certeza de estar averiada, con la finalidad de evitar contaminación de suelo y agua con hidrocarburos. • Cuando se requiera realizar reparaciones o mantenimiento a la maquinaria o equipo y no se pueda trasladar a un taller especializado, los trabajos se realizarán protegiendo previamente el suelo con un material impermeable (plástico, lona, etc.) y sobre este último se colocará un material absorbente (aserrín, estopa, etc.). Una vez contaminados estos materiales deberán ser tratados como residuos peligrosos. • El parque vehicular y la maquinaria deberán portar un kit anti-derrames y emplearlo tanto para la atención de emergencias mecánicas como durante la carga de combustibles. • Colocar material plástico debajo de la maquinaria, con la finalidad de evitar derrames potenciales de hidrocarburos.
M5	**El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos** (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambos metálicos con tapa con capacidad de 200 litros con tapa, los cuales serán retirados periódicamente para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos.
M6	**Valorización de residuos**. El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en un sitio destinado para la elaboración de composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables tales como cartones, maderas, plásticos, metales y material eléctrico, tales como aquellos provenientes de los mantenimientos de paneles.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Clave	Medida
	La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del Proyecto, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en sitios de disposición final.
M7	**Medida de urgente aplicación en materia de residuos**. • Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo. • Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. • Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
M8	**Recolección y separación de residuos peligrosos**. El personal que se encuentre realizando actividades en el área del Proyecto tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio; el personal a cargo asignará a una persona con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.
M9	**Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).** El Proyecto contará con un almacén temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos.
M10	**Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías,** con el fin de controlar la generación y emisión fugitiva de partículas a la atmósfera.
M11	**Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido** establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos.
M12	El **personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva** durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.
M13	**Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra** y se fijarán límites para las actividades que generan ruido y así reducir su impacto dentro de la zona.
M14	**Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a escurrimientos** que se encuentren dentro del Proyecto o próximos a este.
M15	**Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos**, hasta su relleno y compactación una vez instalada la infraestructura.
M16	**Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión**, efectuando escarificación una vez finalizada la etapa de construcción.
M17	**Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión**, una vez finalizada la etapa de construcción y llevada a cabo la escarificación.
M18	**Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del Proyecto**, lo anterior con el fin de evitar afectaciones al componente definido como “Área de conservación” y la vegetación forestal sin remoción del DDV de la LI.
M19	**El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal**, útil para su protección y mitigación de los procesos erosivos, así como para su reincorporación como materia orgánica (durante la operación se hará la poda de áreas revegetadas para mantenerla como un estrato bajo que no represente un riesgo para la infraestructura eléctrica).
M20	**Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre**, con énfasis en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y especies de lento desplazamiento.
M21	**En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h**, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada y para evitar el levantamiento de partículas de polvo.
M22	**Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.** • Colocación de dispositivos salvapájaros con el fin de incrementar la visibilidad de los cables de la línea de interconexión para el desvío de aves en vuelo. • En estructuras de la línea de interconexión se colocarán los siguientes accesorios: Disuasores de posada o guardapercha. Disuasores de nidificación. Colocación de plataformas de anidación.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Clave	Medida
	Colocación de crucetas y aisladores.
M23	**Colocación de disuasores en el área de paneles solares.** Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del proyecto.
M24	**Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes**, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas.
M25	**Control de la iluminación.** Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm[1], para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves esteparias, las rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.
M26	**Capacitación y educación ambiental** en materia de manejo de residuos y protección de la biodiversidad, principalmente.
M27	**Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto**, retirando los equipos, materiales y maquinaria utilizados, e infraestructura de apoyo, procediendo a la restauración de áreas afectadas según aplique en cada etapa.

De las medidas anteriormente señaladas, fueron establecidas para su aplicación de manera transversal en cada uno de los componentes ambientales y del impacto generado, tal y como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla VI.3 Tabla de medidas por impacto.

Componente ambiental	Clave	Clave y denominación del impacto	Medida
Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo. M2. Actividades de inspección físico – mecánica. M10. Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías. M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos. M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h. M26. Capacitación y educación ambiental.
	AIR2	Generación de ruido	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo. M2. Actividades de inspección físico – mecánica. M11. Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido. M12. El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva. M13. Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido. M26. Capacitación y educación ambiental.
Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	M10. Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías. M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos. M16. Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión. M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión.

[1] Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, tomado como norma de referencia internacional de buenas prácticas disponibles.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Componente ambiental	Clave	Clave y denominación del impacto	Medida
			M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.
	SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo. M2. Actividades de inspección físico – mecánica. M3. Colocación de sanitarios portátiles. M4. Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles. M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos. M6. Valorización de residuos. M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos. M8. Recolección y separación de residuos peligrosos. M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). M26. Capacitación y educación ambiental. M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto.
Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo. M2. Actividades de inspección físico – mecánica. M3. Colocación de sanitarios portátiles. M4. Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles. M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos. M6. Valorización de residuos. M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos. M8. Recolección y separación de residuos peligrosos. M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). M14. Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a cuerpos de agua y escurrimientos. M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos. M26. Capacitación y educación ambiental. M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto.
	HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	M16. Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión. M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión. M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.
Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	M16. Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión. M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión. M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.
Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	M20. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre. M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h. M22. Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. M23. Colocación de disuasores en el área de paneles solares.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Componente ambiental	Clave	Clave y denominación del impacto	Medida
			M24. Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes. M26. Capacitación y educación ambiental.
	FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	M13. Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido. M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión. M18. Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará el desmonte, despalme y construcción del Proyecto. M22. Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. M23. Colocación de disuasores en el área de paneles solares. M24. Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes. M25. Control de la iluminación.
	FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	M20. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre. M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h. M22. Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras. M23. Colocación de disuasores en el área de paneles solares. M24. Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes. M26. Capacitación y educación ambiental.
Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	M3. Colocación de sanitarios portátiles. M5. El almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos. M6. Valorización de residuos. M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos. M8. Recolección y separación de residuos peligrosos. M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP). M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal. M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto.
Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión. M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo desocupadas al concluir cada una de las etapas del Proyecto.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Una vez concluido el análisis de las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables al **Proyecto**, éstas se agruparon de acuerdo con lineamientos de acción y al componente en el que inciden

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

los impactos ambientales, los cuales se orientan a alcanzar un objetivo en específico, dando como resultado estrategias[2] que agrupan las medidas de mitigación, las cuales son:

1. Conservación de la calidad atmosférica;
2. Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración;
3. Conservación de las condiciones edáficas;
4. Conservación de la biodiversidad;
5. Conservación de las condiciones paisajísticas.

Basándose en este ejercicio, se describen a continuación las estrategias de mitigación que se aplicarán para atenuar, disminuir o mitigar el efecto de los impactos ambientales negativos.

La descripción que se presenta sigue un esquema en el cual los impactos se agrupan por la incidencia hacia determinado componentes y factor del ambiente y por la etapa del Proyecto en la cual se prevé pudieran registrarse los impactos destacables. En cada estrategia se incluyen las medidas orientadas a atender los impactos correspondientes.

De igual forma se citan los diferentes impactos que las diversas medidas se orientan a prevenir, evitar, regular, mitigar o compensar y, en cada caso se detalla el período de aplicación que se compromete para alcanzar los resultados esperados, mismos que habrán de ser reportados en los informes de seguimiento ambiental.

VI.1.1 Conservación de la calidad atmosférica

Como parte de las actividades que se realizarán durante la preparación del sitio y construcción, la calidad atmosférica podría alterarse de forma puntual y temporal, debido al tránsito vehicular y de maquinaria al levantarse partículas edáficas o bien por el incremento en los niveles sonoros; razón por la cual se plantea esta estrategia.

Tabla VI.4. Descripción de la línea estratégica “Conservación de la calidad atmosférica”.

Estrategia 1	Conservación de la calidad atmosférica
Impacto que atiende:	• AIR1. Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero • AIR2. Generación de ruido.
Componente ambiental:	Aire
Descripción de la estrategia:	Mediante las acciones previstas para evitar la dispersión del suelo, se evitará incrementar la concentración de partículas suspendidas, aunque la presencia de material particulado sería temporal y local, por lo que no es un impacto que se extienda a grandes distancias; se propone humedecer las áreas con riegos antes de trabajar con movimientos de tierras, cubrir el suelo extraído para evitar su dispersión y así controlar la generación y emisiones de partículas a la atmósfera, así como fijar límites de velocidad para vehículos que circulen por terracerías, para evitar el levantamiento de polvos. Asimismo, para evitar incrementar la concentración de otros materiales, como gases provenientes de la combustión, el parque vehicular deberá contar con la verificación vehicular correspondiente. De forma adicional, se prevé el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, vehículos y equipo, con la finalidad de evitar averías y fuentes potenciales de contaminantes de emisiones atmosféricas y ruido, con respecto al ruido, también se establecerán horarios de trabajo diurnos y

[2] Serie de acciones previamente analizadas, encaminadas hacia un fin determinado. RAE: Es un concepto regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 1	Conservación de la calidad atmosférica		
	se fijarán periodos limitados para aquellas actividades que generan altos niveles de ruido. Además, el personal de obra contará con el equipo de protección personal completo, considerando el trabajo que se encuentran desarrollando, como casco, chaleco, botas de seguridad, guantes y tapones auditivos para aquellos que se encuentren en áreas donde los decibeles sonoros son mayores. Finalmente, se considera la capacitación y educación ambiental del personal en donde se aborden temas de prevención y mitigación de las emisiones atmosféricas y ruido durante la ejecución del proyecto, especialmente, durante la construcción.		
Medida:	**Nombre y clave de la medida**	**Tipo de medida**	**Etapa de implementación**
	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M2. Actividades de inspección físico – mecánica.	Preventiva	PS, C, DC
	M10. Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías.	Mitigación	PS, C, DC
	M11. Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M12. El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M13. Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos.	Preventiva	PS, C, DC
	M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M26. Capacitación y educación ambiental.	Preventiva	PS, C, OM, DC

VI.1.2 Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración

Esta estrategia se encuentra encaminada a la conservación de la calidad hidrológica, debido a que el impacto ambiental identificado pudiera alterar la calidad del agua superficial, en caso de derrames de gasolina, diésel y aceites, así como por un mal manejo de residuos; así mismo con el desplante del Proyecto se verían modificados los patrones de escurrimiento por las modificaciones de la superficie.

El objetivo principal de esta estrategia es mantener la calidad del agua superficial, así como el patrón de infiltración y escurrimientos, mediante buenas prácticas durante las etapas de desarrollo del **Proyecto**, tales como el manejo adecuado de residuos. Principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se aplicarán las medidas contenidas en esta estrategia, considerando que las afectaciones se encuentran relacionadas con el manejo de residuos, el mantenimiento vehicular, de maquinaria y equipo y el diseño del **Proyecto**, así como la implementación de medidas de revegetación que permitan mantener los niveles de escurrimiento e infiltración similares a los actuales o mayores.

Tabla VI.5. Descripción de la línea estratégica “VI.1.2 Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración”.

Estrategia 2	Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración
Impacto que atiende:	• HSUP1.Contaminación del agua superficial. • HSUP2. Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje. • HSUB1. Cambios en los índices de absorción. • RES1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.
Componente	Hidrología superficial

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 2 ambiental:	Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración		
	Hidrología subterránea		
Descripción de la estrategia:	El parque vehicular y maquinaria deberán contar con un kit antiderrames, el cual será empleado para la atención de emergencias mecánicas y durante la recarga de combustible, esto con la finalidad de evitar que los hidrocarburos originen un deterioro de la calidad del suelo y agua, no solo en el AP sino en las inmediaciones. Asimismo, cuando la maquinaria se encuentre estacionada y sin ser utilizada, o que no tenga una supervisión constante, se prevé la colocación de material impermeable debajo, lo que evitará que posibles derrames de hidrocarburos alcancen el suelo o escorrentías intermitentes. Además, se presentan acciones específicas para el manejo integral de residuos, con acciones básicas que permitirán el manejo adecuado de éstos, así como la colocación de letrinas portátiles, cuyas aguas residuales que serán generadas estarán a cargo de una empresa debidamente acreditada para el manejo, traslado y disposición de estas, la capacitación al personal para la clasificación y manejo de los residuos y su correcta disposición en contenedores específicos para cada tipo de residuo. La valorización de residuos permitirá disminuir el volumen de residuos que serán trasladados a sitios de disposición final, así mismo, su adecuado manejo prevendrá una incorrecta disposición que derive en afectaciones al suelo e hidrología superficial y subterránea. Mantener cubierto el suelo extraído y controlar su posible dispersión también será importante para evitar su arrastre a los cuerpos de agua cercanos, por efecto hídrico. La capacitación constante al personal de obra ayudará a reducir la probabilidad de incidentes que provoquen el deterioro en la calidad del suelo y agua. Lo mismo acaece con el mantenimiento periódico al parque vehicular, maquinaria y equipo, siendo responsabilidad de cada contratista que se encuentre involucrada en las diferentes etapas del Proyecto y con lo cual se prevé detectar posibles averías que podrían originar afectaciones. Por lo que se refiere a la modificación del patrón de escurrimientos y los niveles de infiltración de agua se propone que, una vez finalizada la etapa de construcción, se favorezca la revegetación, principalmente de herbáceas en las áreas de los paneles solares y en otras áreas donde sea posible, con lo cual también se contribuirá a reducir el posible incremento de erosión hídrica y eólica en el sitio de establecimiento del Proyecto. También es posible emplear cobertura vegetal muerta para protección del suelo, la cual provendrá del material resultante del desmonte duranta la preparación del sitio y podas durante la operación, material que será triturado para su incorporación al suelo y servirá de protección para disminuir los coeficientes de escurrimiento y favorecer la infiltración. Al término de las actividades se limpiarán las áreas de trabajo, dejándolas libres de residuos y materiales que pudieran representar un riesgo de contaminación para cuerpos de agua cercanos o el mismo suelo. Al finalizar la etapa de desmantelamiento y cierre, se llevará a cabo la restauración del sitio, permitiendo y promoviendo la revegetación natural en el sitio abandonado, aunado a la implementación de acciones de reforestación que permita mantener los niveles de infiltración actuales en el SAR.		
Medida:	**Nombre y clave de la medida**	**Tipo de medida**	**Etapa de implementación**
	M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M2. Actividades de inspección físico – mecánica.	Prevención	PS, C, DC
	M3. Colocación de sanitarios portátiles.	Prevención	PS, C, DC
	M4. Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles.	Prevención	PS, C, DC
	M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.	Prevención	PS, C, OM, DC

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 2	Conservación de la calidad del agua, escurrimientos e infiltración		
	M6. Valorización de residuos.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M8. Recolección y separación de residuos peligrosos.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).	Prevención	PS, C, OM, DC
	M14. Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a cuerpos de agua y escurrimientos.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos.	Prevención	PS, C, DC
	M16. Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de interconexión.	Mitigación	OM
	M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión.	Mitigación	OM
	M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.	Mitigación	PS, OM
	M26. Capacitación y educación ambiental.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo al concluir cada una de las etapas del Proyecto.	Mitigación	PS, C, OM, DC

VI.1.3 Conservación de las condiciones edáficas

Los impactos relacionados con las características fisicoquímicas y la susceptibilidad de erosión pueden provocar una inestabilidad en los suelos, situación que puede afectar a otros componentes ambientales, por lo que las medidas propuestas se enfocan a evitar estas alteraciones durante la preparación del sitio, construcción y operación, de tal forma que las características edáficas se mantengan lo más similar posible que en la línea base (T0) establecida en el capítulo IV.

Así mismo, en esta estrategia se incluyen las medidas que evitarán afectaciones a las zonas adyacentes, debido al tránsito vehicular o de personal o de maquinaria, que pudieran ocasionar un incremento en la susceptibilidad de erosión o bien propiciar la contaminación del suelo; por lo que, se identificaron medidas encaminadas a evitar, disminuir o compensar estas alteraciones durante las distintas etapas del **Proyecto**.

Tabla VI.6. Descripción de la línea estratégica “Conservación de las condiciones edáficas”.

Estrategia 3	Conservación de las condiciones edáficas
Impacto que atiende:	• SUE1. Pérdida de suelo. • SUE2. Afectación a las características fisicoquímicas del suelo. • RES1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
Componente ambiental:	Suelo
Descripción de la estrategia:	Con la implementación de las acciones específicas para el manejo integral de residuos, se prevé mantener la calidad del suelo, evitando la contaminación por descargas de aguas residuales, por el manejo inadecuado de residuos sólidos, el traslado y disposición final de éstos, poniendo énfasis a los residuos peligrosos. Se instalarán contenedores debidamente rotulados para la segregación de residuos, así como sanitarios portátiles en frentes de trabajo activos para evitar afectaciones al suelo y a la hidrología, el mantenimiento y limpieza de éstos estará a cargo de empresas acreditadas, quienes se encargarán del traslado y disposición final de las aguas residuales.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

<table>
<tr><th>Estrategia 3</th><th colspan="3">Conservación de las condiciones edáficas</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Para evitar incidentes relacionados con vertidos de grasas, aceites o hidrocarburos por falta de mantenimiento de vehículos, equipo o maquinaria, se deberá verificar que éstos estén en condiciones óptimas; además, las reparaciones se realizarán tomando las precauciones necesarias que eviten derrames en el suelo. Ante la eventualidad de tener que realizar alguna reparación de emergencia o uso de hidrocarburos, los operadores de maquinaria o vehículos contaran con un kit antiderrames. Los residuos peligrosos resultantes de estas actividades serán almacenados temporalmente en un almacén temporal de residuos peligrosos, posteriormente serán trasladados y dispuestos a través de una empresa que cuente con las autorizaciones correspondientes.

La valorización de residuos permitirá disminuir el volumen de residuos que serán trasladados a sitios de disposición final, así mismo, su adecuado manejo prevendrá una incorrecta disposición que derive en afectaciones al suelo e hidrología.

Para mitigar el impacto de susceptibilidad de erosión se propone que, una vez finalizada la etapa de construcción, se favorezca la revegetación, principalmente de herbáceas, en aquellas áreas donde sea posible. También es posible emplear cobertura vegetal muerta para protección del suelo, la cual provendrá del material resultante del desmonte durante la preparación del sitio y podas durante la operación, material que será triturado para su incorporación al suelo. Mantener cubierto el suelo extraído será importante para controlar su posible dispersión por efecto hídrico y eólico. En conjunto estas medidas son eficientes considerando que la presencia de una cobertura vegetal no solo protege el suelo contra la erosión de impacto, sino que también brinda rugosidad al terreno por el que el flujo superficial viaja, reduciendo su velocidad y, por ende, su poder erosivo.

Adicionalmente, se propone humedecer las áreas con riegos antes de trabajar con movimientos de tierras y cubrir el suelo extraído para evitar su dispersión y así controlar la erosión por efectos eólicos.

Al término de las actividades se limpiarán las áreas de trabajo, dejándolas libres de residuos y materiales que pudieran representar un riesgo de contaminación para escurrimientos cercanos o el suelo.

La capacitación constante al personal de obra ayudará a reducir la probabilidad de incidentes que provoquen el deterioro en la calidad del suelo y agua.</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Medida</td><td>Nombre y clave de la medida</td><td>Tipo de medida</td><td>Etapa de implementación</td></tr>
<tr><td>M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M2. Actividades de inspección físico – mecánica.</td><td>Prevención</td><td>PS, C, DC</td></tr>
<tr><td>M3. Colocación de sanitarios portátiles.</td><td>Prevención</td><td>PS, C, DC</td></tr>
<tr><td>M4. Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles.</td><td>Prevención</td><td>PS, C, DC</td></tr>
<tr><td>M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.</td><td>Prevención</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M6. Valorización de residuos.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M8. Recolección y separación de residuos peligrosos.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).</td><td>Prevención</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M10. Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, DC</td></tr>
<tr><td>M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos.</td><td>Prevención</td><td>PS, C, DC</td></tr>
</table>

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 3	Conservación de las condiciones edáficas		
	M16. Rehabilitación de suelos compactados en áreas de maniobras y en su caso en el derecho de vía de la línea de transmisión.	Mitigación	OM
	M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión.	Mitigación	OM
	M19. El material vegetal resultante la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.	Mitigación	PS, OM
	M26. Capacitación y educación ambiental.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo al concluir cada una de las etapas del Proyecto.	Mitigación	PS, C, OM, DC

VI.1.4 Conservación de la biodiversidad

Aun cuando el área que resultará afectada por la implementación del Proyecto es un área desprovista de vegetación principalmente por su uso agrícola, como se observa en el Capítulo IV presenta incidencia de fauna silvestre, así mismo, tienen un componente de conservación, área en la cual se encuentra vegetación nativa; por lo anterior, se consideró importante incluir esta estrategia, determinada considerando los impactos ambientales identificados que pudieran afectar los valores de diversidad de fauna, ya sea de forma directa sobre los individuos de algunas de las especies presentes en el área de establecimiento del **Proyecto**, o alterando consigo los valores de abundancia e índices de diversidad.

Tabla VI.7. Descripción de la línea estratégica “Conservación de la biodiversidad”.

Estrategia 4	Conservación de los indicadores de biodiversidad		
Impacto que atiende:	• FAU1. Cambios en la abundancia y diversidad de individuos. • FAU2. Pérdida de hábitats para la fauna. • FAU3. Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas.		
Componente ambiental	Fauna Flora	**Factor ambiental**	Abundancia y diversidad Hábitat Especies protegidas o endémicas
Descripción de la estrategia:	Para mitigar y/o compensar estos impactos, se prevé la instalación de señalización que regule los límites de velocidad, no solo dentro del AP, sino en las vías alternas, aunado a que, por políticas de cada contratista, se deberá concientizar al personal de obra sobre la importancia de cuidar la flora y fauna silvestre, dentro y fuera de las áreas de las instalaciones de trabajo. Asimismo, se prohibirá al personal que labore en las actividades del Proyecto, a no colectar, cazar, extraer y/o deñar ejemplares tanto de flora como de fauna, y se instalarán letreros alusivos a dichas prohibiciones, esta información será proporcionada en las pláticas y cursos de capacitación del personal. Con la finalidad de no causar afectaciones a individuos silvestres, se conformarán brigadas que se encargarán de realizar las actividades de ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación de fauna que pudiera estar presente en el área del Proyecto, incluyendo aquellas especies faunísticas de lento desplazamiento, siguiendo los lineamientos establecidos para cada acción especifica propuesta. Se considera que la selección adecuada de los sitios de reubicación de fauna juega un papel importante para proveer oportunidades de supervivencia iguales a las oportunidades que se tenía antes de ser rescatados y reubicados, ya que la fauna se enfrentará a las mismas bondades y presiones del ecosistema. Es importante no perder de vista que las condiciones presentes en el AP se observaron también presentes en el SAR, por lo que se puede asegurar que el AP no es un sitio único o con características excepcionales imposibles de encontrar en otro sitio; sin embargo, dado que el área del Proyecto presenta en su mayor parte un uso agrícola es importante considerar		

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

<table>
<tr><th>Estrategia 4</th><th colspan="3">Conservación de los indicadores de biodiversidad</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">que la reubicación no será realizada en un uso de suelo similar, si no que se buscarán condiciones de áreas mejor conservadas con vegetación de matorral rosetófilo costero, dado que este es el tipo de vegetación más próximo al área del Proyecto.

En sentido estricto, con la ejecución pertinente y adecuada de las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se estima que el total de los individuos de fauna presente en el área del Proyecto sobreviva; considerando que la primera acción será ahuyentar a los individuos faunísticos, con lo que se busca asegurar la sobrevivencia de la fauna fuera del predio y aquellos individuos de fauna que no logren salir del AP por sus propios medios, serán rescatados y reubicados por personal que cuente con los conocimientos y la experiencia necesaria; asimismo el personal estará equipado con los instrumentos y el materiales que contribuirán al adecuado manejo de los individuos de fauna, de esta forma se busca asegurar la sobrevivencia de todo los individuos faunísticos presente en el área del Proyecto.

Como medida de compensación por la afectación al hábitat de la fauna silvestre por la instalación de las estructuras del Proyecto, al término de la etapa constructiva, se favorecerá la revegetación de herbáceas en aquellas áreas donde sea posible, tales como áreas de módulos y áreas de maniobras. Durante la etapa de abandono se propiciará la revegetación natural en todas las áreas que fueron ocupadas por el Proyecto, para favorecer, mediante el proceso de sucesión natural el establecimiento de una cobertura vegetal.

Como medida precautoria se considerará la delimitación de las áreas de trabajo para evitar afectaciones a la vegetación del componente de conservación.

Como medida de mitigación se establecerán horarios diurnos y límites para aquellas actividades generadoras de ruido, medida que permita mitigar el efecto sobre la afectación de hábitats adyacentes al Proyecto.

Para la atención de los impactos sobre el hábitat, abundancia y diversidad de fauna voladora se colocarán accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.
• Disuasores de posada o guardapercha.
• Disuasores de nidificación.
• Colocación de plataformas de anidación.
• Colocación de crucetas y aisladores.
• Colocación de disuasores en el área de paneles solares y en vallado.
Así mismo, se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del Proyecto.

Así mismo, se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm, para evitar la colisión de fauna voladora nocturna como las aves rapaces y los murciélagos. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Medida:</td><td>Nombre y clave de la medida</td><td>Tipo de medida</td><td>Etapa de implementación</td></tr>
<tr><td>M13. Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido.</td><td>Mitigación</td><td>PS, C, OM, DC</td></tr>
<tr><td>M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión.</td><td>Mitigación</td><td>OM</td></tr>
</table>

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 4	Conservación de los indicadores de biodiversidad		
	M18. Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará el desmonte, despalme y construcción del Proyecto.	Prevención	PS
	M20. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M22. Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.	Mitigación	C, OM
	M23. Colocación de disuasores en el área de paneles solares.	Mitigación	C, OM
	M24. Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes.	Mitigación	C, OM
	M25. Control de la iluminación.	Mitigación	C, OM
	M26. Capacitación y educación ambiental.	Prevención	PS, C, OM, DC

VI.1.5 Conservación de las condiciones paisajísticas

La estrategia descrita en este apartado está diseñada para la conservación de las condiciones paisajísticas, toda vez que este factor puede verse afectado por un impacto ambiental adverso identificado.

Tabla VI.8. Descripción de la línea estratégica "Conservación de las condiciones paisajísticas".

Estrategia 5	Conservación de las condiciones paisajísticas		
Impacto que atiende:	• PAI1. Modificación a la calidad escénica del paisaje. • RES1. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos		
Componente ambiental	Paisaje		
Descripción de la estrategia:	En primera instancia, las actividades inherentes a la preparación y construcción del Proyecto deberán realizarse exclusivamente en aquellas áreas que sean autorizadas en materia de impacto ambiental, por lo cual se delimitarán las áreas de trabajo, con esto se pretende no impactar áreas que aún conserven vegetación forestal, específicamente el componente de conservación. Asimismo, con la implementación de las acciones específicas enfocadas al manejo integral de residuos voluminosos y su disminución a través de su valorización, se evitará que los materiales de construcción y los residuos generados (RSU, RP y RME) permanezcan por tiempos prolongadas en el AP y una vez que finalice la etapa de preparación del sitio, se realizará la limpieza del AP, con la finalidad de mantener la calidad y visibilidad del paisaje, es decir, su condición escénica, así mismo, se realizará el retiro de la maquinaria y materiales una vez finalizada la etapa de construcción. Aunado a lo anterior, se realizarán capacitaciones constantes al personal que labore en el Proyecto, con la intención de concientizarlos en temas referentes al manejo de residuos, orden y limpieza en los frentes de trabajo para mantener la calidad paisajística entre otros temas que favorezcan el cuidado del medio ambiente. Dentro del área del Proyecto, principalmente en área de paneles solares, área de maniobras y DDV de la línea de interconexión se favorecerá la revegetación de herbáceas, lo cual permitirá mitigar parcialmente la afectación a la calidad del paisaje por el desplante de las estructuras del Proyecto.		
Medida:	**Nombre y clave de la medida**	**Tipo de medida**	**Etapa de implementación**
	M3. Colocación de sanitarios portátiles.	Prevención	PS, C, DC
	M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M6. Valorización de residuos.	Mitigación	PS, C, OM, DC
	M8. Recolección y separación de residuos peligrosos.	Mitigación	PS, C, OM, DC

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Estrategia 5	Conservación de las condiciones paisajísticas		
	M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).	Prevención	PS, C, OM, DC
	M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos, área de maniobras, así como en el derecho de vía de la línea de interconexión.	Mitigación	OM
	M18. Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará el desmonte, despalme y construcción del Proyecto.	Prevención	PS
	M26. Capacitación y educación ambiental.	Prevención	PS, C, OM, DC
	M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo al concluir cada una de las etapas del Proyecto.	Mitigación	PS, C, OM, DC

Todas estas acciones forman parte del Programa de Vigilancia ambiental (**PVA),** el cual se presenta en el siguiente apartado, en donde se describen aquellas medidas que requieren mayor detalle de su implementación, así como los indicadores de realización y eficacia.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental (PVA)

La correcta y oportuna ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente capítulo e integradas en acciones específicas, podrán prevenir, mitigar y compensar los impactos que pudiese generar el **Proyecto**. Sin embargo, es necesaria una supervisión constante, primero, para la ejecución correcta de cada medida y, posteriormente, para corregir cualquier eventualidad o contingencia que llegara a presentarse durante o después de la ejecución física del **Proyecto**. La supervisión en todo momento estará a cargo de personal especialista en medio ambiente.

No obstante que, es importante destacar que el **PVA** en su versión actualizada será integrado y entregado a la autoridad competente, una vez autorizado el **Proyecto** motivo de esta **MIA-R**, de manera que puedan incorporarse las obligaciones impuestas por la autoridad a las medidas propuestas en este capítulo.

Bajo esta óptica, se estructura el presente **PVA** que integra las acciones específicas señaladas en las tablas anteriores, las cuales se agruparon de la siguiente manera:

1. Acciones de manejo integral de residuos.
2. Acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.
3. Acciones encaminadas al control de erosión de suelos, así como conservación de los patrones de escurrimiento y niveles de infiltración.
4. Acciones de educación ambiental.
5. Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
6. Colocación de accesorios, sitios de percha, y disuasores de aves en la línea de interconexión y estructuras.

VI.2.1 Objetivo general

- Definir un sistema de seguimiento para sustentar la toma de decisiones orientadas al cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en la **MIA-R**, así como de los Términos y Condicionantes que sean impuestos por la autoridad en materia de impacto

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

ambiental a través de la resolución que ésta emita.

VI.2.2 Objetivos particulares

- Asegurar que el cumplimiento de las obligaciones ambientales sea congruente con los criterios de integración ambiental establecidos en la **MIA-R**;
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados;
- Detectar la posibilidad de que surjan impactos no previstos en la **MIA-R** (impactos supervinientes) y prever la aplicación de las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos;
- Detectar, oportunamente, impactos no previstos en la **MIA-R** e identificar y proponer a la promovente del **Proyecto** la aplicación de las medidas adecuadas para prevenirlos, mitigarlos o compensarlos;
- Informar al promovente y al director de la obra sobre los aspectos objeto de la vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficiente;
- Asegurarse que cada contratista disponga en obra con personal capacitado que sea responsable de la ejecución de las acciones específicas que le competan, el cual contará con conocimientos previos adecuados a las distintas actividades a realizar en el **Proyecto**;
- Documentar todas las acciones procedentes, derivadas del cumplimiento de las obligaciones ambientales que debe atender el promovente.
- Vigilar la eficacia resultante de la ejecución de las obligaciones ambientales, de forma tal que se pueda determinar su eficiencia y, en dado caso, implementar acciones adicionales que mejoren las actividades.

VI.2.3 Metas y alcances del Programa de Vigilancia Ambiental

VI.2.3.1 Meta

El **PVA** se considera como un sistema abierto, con capacidad de modificar, cambiar o adaptarse a las situaciones que se planteen, esto es que, debe servir como mecanismo de retroalimentación mediante el cual los resultados obtenidos sirvan para modificar los objetivos iniciales y en general, permitir la revisión periódica del programa inicialmente planteado, de esta forma, también se permite la detección de efectos no previstos para así adoptar las medidas adecuadas.

Es necesario dar seguimiento a la evolución de los impactos previstos, de forma que no se superen las magnitudes pronosticadas, las cuales se pretenden reducir al mínimo a través de las medidas propuestas y, en caso necesario, diseñar un nuevo sistema de medidas que permitan minimizar las afecciones al medio.

En este sentido, las metas esperadas con la ejecución del **PVA** son las siguientes:

- Sensibilizar, concientizar y aportar conocimiento acerca del cuidado del medio ambiente, buenas prácticas y legislación ambientales vigente al 100% del personal que ingrese al **Proyecto**.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Obtener un porcentaje de cumplimiento mínimo del 90% de las acciones propuestas para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados durante todas las etapas del **Proyecto**.
- Alcanzar un porcentaje de cumplimiento mínimo del 90% de las acciones propuestas para la conservación de suelos.
- Lograr un porcentaje de cumplimiento de las acciones propuestas para el rescate y reubicación de fauna silvestre con un umbral mínimo del 90%.

VI.2.3.2 Alcance

El **PVA** tiene como principal alcance la verificación de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas para las distintas etapas del **Proyecto**. Éstas aplican tanto para el personal, como para los contratistas, considerando su respectiva verificación en tiempo y espacio; es decir, el lugar y momento en el cual se ejecutarán dentro del programa de trabajo, describiendo las metodologías a ser implementadas, determinando la funcionalidad de estas y evidenciando la evolución que presenta la calidad del ecosistema en el sitio donde se pretende la realización del **Proyecto**. Además, se cuantifican de manera sistemática los efectos ambientales de las obras y actividades a través de la generación de informes anuales de las acciones realizadas por componente ambiental.

VI.2.4 Responsables de la ejecución del PVA

La correcta ejecución del **PVA** será responsabilidad del organismo promotor y de las empresas contratistas. A continuación, se presenta la responsiva correspondiente a cada una de las partes involucradas en el cumplimiento del presente **PVA**.

Responsabilidad del organismo promotor

La aplicación del **PVA**, primordialmente, será responsabilidad de **SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.** quien deberá tener como responsables en campo al menos a un supervisor ambiental que tendrá la obligación y autoridad para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que pudieran afectar al ambiente.

Los supervisores deberán tener la capacidad técnica y de autoridad para tomar decisiones en caso de que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas no funcionen como se ha previsto o que se detecten impactos que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores.

Como parte de sus obligaciones, los supervisores ambientales deberán coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del **Proyecto**, llenar las bitácoras de seguimiento y elaborar informes referentes a sus observaciones durante y después de la implementación de las medidas para posteriormente compilarlos en un documento final.

Además, los supervisores ambientales serán responsables de ejecutar y dar seguimiento a lo siguiente:

- Ejecutar y coordinar el **PVA**.
- Comprobar *in situ* la ejecución de las medidas correctoras.
- Evitar impactos ambientales no previstos.
- Alertar sobre sucesos excepcionales o situaciones de emergencia ambiental.
- Solicitar a los contratistas el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, así como la aprobación a posibles modificaciones que se pudieran presentar.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

- Elaborar los informes anuales donde se muestre el grado de cumplimiento de cada medida enmarcada en este **PVA**.
- En caso de ser necesario, determinar nuevas medidas de prevención, mitigación o compensación, así como modificar las ya establecidas.

Resulta imperante mencionar que los supervisores ambientales podrán echar mano del apoyo de la gente encargada del **Proyecto** (contratistas, responsables de obra, entre otros), ya que se encuentra la mayor parte del tiempo en el área del **Proyecto**, para que apoyen en el llenado de algunas bitácoras. Esto con la intención de que todas las medidas sean seguidas durante todo el tiempo que dure cada etapa del **Proyecto** y no sólo durante la presencia de los supervisores ambientales.

Responsabilidad de las empresas contratistas

Para dar cumplimiento a las medidas propuestas será necesario vigilar su aplicación por parte de los contratistas, que en su caso tendrían las siguientes funciones:

- Supervisar y coordinar la ejecución de las medidas según lo previsto en este **PVA**.
- Proporcionar a los supervisores ambientales los medios necesarios para el llenado de las bitácoras y en general para dar cumplimiento del **PVA**.
- Mantener constante comunicación y coordinación con los supervisores ambientales.

Asimismo, es deseable que cada contratista cuente con un supervisor ambiental o personal encargado de las cuestiones ambientales, esto con la finalidad de dar seguimiento al cumplimiento de las medidas y obligaciones que sean impuestas en el oficio resolutivo. Cada contratista elaborará los informes y recabará la evidencia del cumplimiento de las obligaciones para ser entregados al supervisor ambiental de la promovente.

VI.2.5 Seguimiento y control de la aplicación del PVA

La promovente contará con al menos un supervisor ambiental el cual realizará visitas de supervisión mediante las cuales verificará el debido cumplimiento de todos y cada uno de los compromisos ambientales de los contratistas y de las acciones específicas incluidas dentro del **PVA**. Durante las visitas de inspección se llenará una bitácora para dar un seguimiento adecuado a las observaciones realizadas durante la visita. Asimismo, se contará con coordinadores ambientales que estarán de manera permanente en el sitio durante las etapas de preparación del sitio y de construcciones, quienes verificarán y tomarán decisiones según lo que reporten los supervisores ambientales.

La bitácora de inspección consiste en un formato donde se llevarán a cabo los registros de incumplimiento de cada medida, conforme se identifiquen durante el recorrido de inspección, por factor e indicador ambiental afectado y anotando las observaciones que correspondan, incluidos los datos de ubicación. Asimismo, se anotará la actividad que generó el incumplimiento.

Además, deberá generarse un anexo fotográfico de evidencias que documente a través de imágenes recuperadas en campo en los frentes de trabajo, los incumplimientos ambientales identificados.

La promovente realizará una supervisión continua en sus frentes de trabajo y de manera mensual se generará un reporte que contenga la aplicación de las medidas de mitigación. Este reporte será firmado por el supervisor ambiental. Se anotarán de manera clara las fechas y el número de folio en cada bitácora y reporte generado mensualmente o de acuerdo con lo que se especifique para cada medida en cada etapa del **Proyecto**.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Con la finalidad de mostrar la correcta ejecución y aplicación de las actividades y medidas de control, prevención y mitigación, éstas serán evaluadas con uno o más indicadores de cumplimiento para cada una de las medidas aplicables en el periodo de revisión. Los indicadores pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental (cumplimiento de una condición que puede constatarse presencialmente).

En el caso de la resolución de contingencias ambientales que pudieran detectarse durante la inspección, éstas deberán siempre resolverse.

Las reincidencias en incumplimiento de medidas de control, prevención y mitigación deberán ser nulas, de no ser así, deberán ejecutar medidas de restauración y compensación y se revisarán la aplicación de las acciones específicas incluidas en el **PVA**, con el fin de detectar fallas en su aplicación y así mejorar el cumplimiento de cada medida.

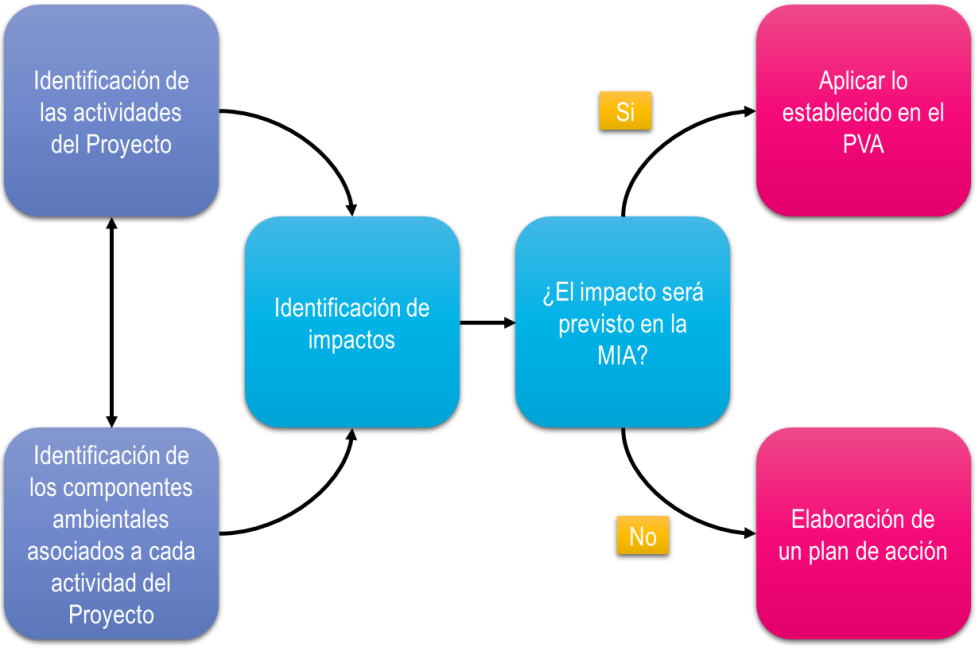
Durante las inspecciones se identificarán todas las actividades del **Proyecto,** así como los componentes ambientales asociados a cada una de ellas. Con base en ello, se identificarán los impactos ambientales, determinando cuáles de ellos se encuentran previstos en la evaluación de impactos e incluidos en el **PVA**, elaborando un plan de acción en caso de que el impacto no se encuentre previsto dentro de evaluación de impactos, tal y como se muestra en la figura más adelante.

Todos los impactos ambientales no previstos y las desviaciones registradas durante las visitas de supervisión se registrarán y rastrearán a través del tiempo y se establecerá un plan de acción específico para cada uno de ellos. En el formato se detallará la desviación, el factor ambiental afectado, la actividad que lo generó y la normatividad aplicable.

El responsable ambiental analizará la raíz del problema para, posteriormente, generar un plan de acción que incluya responsables, acciones (actividades) y fechas de conclusión. Aunado a esto, deberá verificar y dar seguimiento a las acciones tomadas y aplicadas para mitigar el impacto ambiental identificado. Todas las medidas de mitigación deberán estar documentadas y soportadas con anexos con la finalidad de evidenciar las actividades realizadas.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Figura VI.1. Esquema de incorporación de acciones del Programa de Vigilancia Ambiental.



VI.2.6 Reportes de seguimiento

Elaboración de informes de seguimiento con las conclusiones de las inspecciones realizadas y en donde se efectuará una valoración general del grado de avance de las obras y de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras establecidas en los documentos que rigen la ejecución del **Proyecto**. Con este sistema de documentación se pretende garantizar la disponibilidad de la información requerida en los informes preceptivos a presentar para su análisis, evaluación y, en su caso validación, a la **Autoridad**.

Se elaborarán **reportes anuales** de cumplimiento del **PVA**, según quede ordenado por la autoridad ambiental competente en el resolutivo que se emita como parte de la evaluación y resolución de la **MIA-R**. Estos reportes deberán contener todas las evidencias de cumplimiento de cada una de las condicionantes y términos del resolutivo de impacto, así como de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas y de las acciones específicas que forman parte del **PVA**. Para dar seguimiento a lo anterior, la Promovente contará con los siguientes documentos:

- Bitácora de inspección (evento);
- Registros fotográficos de evidencias (mensual);
- Informe de la ejecución del **PVA** (mensual), e
- Informe anual de cumplimiento de términos y condicionantes del oficio resolutivo.

Adicionalmente, se contarán con bitácoras específicas que serán integradas a los informes de ejecución del **PVA**, tal como la bitácora de rescate de individuos de fauna silvestre (listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y/o de lento desplazamiento), bitácoras de residuos (RSU, RME, RP), por mencionar algunas de las bitácoras ambientales operativas que estarán bajo la responsabilidad del supervisor ambiental.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

VI.2.7 Cronograma

En la siguiente tabla se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en las acciones específicas de la **MIA-R** para las diferentes etapas del **Proyecto**, cuya periodicidad es de hasta 5 años para llevar a cabo la preparación del sitio y construcción, hasta 40 años para realizar la operación y mantenimiento, así como hasta un año para ejecutar el desmantelamiento y cierre.

Tabla VI.9 Medidas de control, prevención, mitigación y compensación y acciones específicas del PVA en cada una de las etapas del Proyecto.

PS: Preparación del sitio C: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento; DC: Desmantelamiento y cierre.

Medida	PS	C	OM	DC
M1. Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo.				
M2. Actividades de inspección físico – mecánica.				
M3. Colocación de sanitarios portátiles.				
M4. Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles.				
M5. Almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos.				
M6. Valorización de residuos.				
M7. Medida de urgente aplicación en materia de residuos.				
M8. Recolección y separación de residuos peligrosos.				
M9. Acondicionamiento de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP).				
M10. Se humedecerá el área antes de trabajar con movimiento de tierras o materiales, así como en áreas de terracerías.				
M11. Cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido.				
M12. El personal utilizará accesorios y equipos de protección auditiva.				
M13. Se establecerán horarios diurnos durante todas las actividades de la obra y se fijarán límites para las actividades que generan ruido.				
M14. Quedará estrictamente prohibido almacenar materiales y residuos de cualquier tipo en áreas próximas a cuerpos de agua y escurrimientos.				
M15. Mantener cubierto el suelo extraído para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos.				
M16. Rehabilitación de suelos en áreas de maniobras, de trabajos temporales y en el derecho de vía de la línea de interconexión.				
M17. Se permitirá la regeneración natural de vegetación herbácea nativa en áreas de módulos y área de maniobras (excepto área de zanja).				
M18. Delimitación física de las áreas en donde se ejecutará la construcción del Proyecto.				
M19. El material vegetal resultante de la poda de vegetación de áreas revegetadas durante la operación y mantenimiento será triturado y dispuesto sobre el suelo como cobertura vegetal.				
M20. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna silvestre.				

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

Medida	PS	C	OM	DC
M21. En las áreas de circulación interna se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h.				
M22. Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras.				
M23. Colocación de disuasores en el área de paneles solares.				
M24. Señalización del vallado mediante balizas anticolisión fluorescentes y reflectantes.				
M25. Control de la iluminación.				
M26. Capacitación y educación ambiental.				
M27. Se llevará a cabo la limpieza de las áreas de trabajo al concluir cada una de las etapas del Proyecto.				

VI.2.8 Acciones que integran el PVA

El **PVA** se basa en la implementación de un conjunto de medidas y técnicas que constituyen la base necesaria para la realización de una serie de acciones para la protección del ambiente, además de generar al mismo tiempo una memoria con la cual se informará ante la autoridad del tipo y grado de afección ambiental generada y las medidas de mitigación aplicadas en cada momento por las distintas acciones derivadas del **Proyecto**, de acuerdo con los siguientes grupos de acciones por implementar.

VI.2.8.1 Acciones de manejo integral de residuos

Las acciones específicas para el manejo integral de residuos están orientadas a evitar afectaciones al medio abiótico (en particular agua, suelo y paisaje) como el biótico, causado por deficientes prácticas en el manejo de residuos; y planteadas con base en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento y la normatividad estatal que resulte aplicable. La ejecución de las acciones específicas no enfrenta ninguna limitante técnica que impida su desarrollo y para su correcta ejecución se complementará con las charlas de capacitación dirigidas a todos los trabajadores. Las acciones que se usarán están diseñadas para ser aplicadas durante todas las etapas del **Proyecto**.

Objetivo: Realizar un correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos generados en las diferentes etapas del **Proyecto** en completo apego a la normatividad ambiental aplicable y vigente.

Indicador de realización y eficacia: para medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas, se consideran los siguientes indicadores de realización:

Tabla VI.10. Indicadores de evaluación de las acciones específicas de manejo integral de residuos.

Indicador	Comprobación	Valor mínimo aceptado
Porcentaje de capacitaciones realizadas por etapa (% PC)	$\% PC = \left(\frac{N° \ de \ pláticas \ realizadas}{N° \ de \ pláticas \ propuestas}\right) * 100$	Impartición de todas las pláticas propuestas
Porcentaje de participación en las pláticas de concientización (% Pa)	$\% Pa = \left(\frac{N° \ de \ personas \ que \ asistieron}{N° \ de \ personas \ que \ laboraron}\right) * 100$ N° de personas que asistieron. Se puede determinar mediante un registro de asistencia a la plática de concientización. N° de personas que laboraron. Se puede determinar mediante la fuerza laboral (personal por jornada laboral) y	100% del personal involucrado en las actividades del **Proyecto**

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Indicador	Comprobación	Valor mínimo aceptado
	únicamente se contabilizará de acuerdo con el día en que se lleven a cabo las pláticas.	
Porcentaje de contenedores con etiquetado adecuado y en buenas condiciones (% C)	$\% C = \left(\frac{N° \text{ de contenedores con tapa y etiqueta}}{N° \text{ total de contendores colocados}}\right) * 100$	100% contenedores con tapa y etiqueta
Porcentaje de residuos entregados para su disposición final (% RE)	$\% RE = \left(\frac{Cantidad \text{ de residuos entregados}}{Cantidad \text{ de residuos generados}}\right) * 100$ RSU dispuestos en el relleno sanitario autorizado, RME entregados a empresas recicladoras y RP entregados a empresas certificadas ante la SEMARNAT para la disposición.	100% entrega de los residuos generados
Porcentaje de residuos reutilizados o reciclados (% REE) (valorización de residuos)	$\% REE = \left(\frac{Cantidad \text{ de residuos reutilizados}}{Cantidad \text{ de R generados que pueden ser reutilizados}}\right) * 100$ Este indicador también puede ser utilizado tanto para los RSU y RME.	Preferible el 90% del volumen generado susceptibles a reciclaje o reúso sea destinado a ello
Segregación de residuos de acuerdo a su tipo.	De acuerdo con la revisión e inspección de los contenedores en los frentes de trabajo cuando estos hayan cubierto su capacidad máxima, podrá ser diario, semanal o mensual, dependiendo del residuo.	100% residuos segregados de acuerdo con su tipo
Saturación de los contenedores generales	Revisión de los contenedores en los frentes de trabajo	No rebasar el 80% de capacidad ocupada.
Reportes de residuos dispersos en los frentes de trabajo y reportes de falta de contenedores, tapa o señalética	Número de reportes	-

Frecuencia: recorridos diarios de supervisión por los frentes de trabajo para asegurar la correcta implementación de las acciones específicas para el manejo de residuos. Registros mensuales de la generación de residuos.

Valor umbral: con la aplicación de dichas acciones se pretende tener un control mínimo del 90% de los residuos generados por las obras que contempla el **Proyecto**. Que los residuos peligrosos sean recolectados y almacenados con eficiencia, para la posterior entrega a la empresa certificada por la Autoridad y que los residuos de manejo especial sean separados correctamente para su reciclaje o disposición final.

Momento de análisis:

- RSU: al término de cada semana durante la construcción del **Proyecto**.
- RME: quincenalmente durante la construcción del **Proyecto**.
- RP: trimestral durante la construcción del **Proyecto**.

Medidas

Las medidas propuestas para garantizar el manejo integral de los residuos inician desde la capacitación que se brinde a los trabajadores, la cual deberá estar encaminada a disminuir la producción de residuos,

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

el manejo adecuado de éstos, la correcta segregación y la importancia de la separación permitirán minimizar los impactos relacionados con este tema durante las diferentes etapas del **Proyecto**.

Es importante considerar que cada una de las etapas del **Proyecto** generarán diferentes cantidades y tipos de residuos, por lo que los impactos podrán variar; razón por la cual, es preciso atender de forma puntual cada una de las etapas. De forma adicional, es recomendable reforzar la concientización del personal a través de la instalación de señalética que incite a la gestión integral de los residuos, así como de la importancia del manejo adecuado, la correcta segregación y la disposición final que minimice los impactos, no solo en el área del **Proyecto**, sino en las áreas adyacentes.

La ejecución de las medidas, excepto la de capacitación, se llevará a cabo de acuerdo con la naturaleza y volumen de los residuos. La metodología de implementación de las medidas propuestas se desarrolla en los siguientes apartados:

Manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

El personal que se encuentre laborando en las actividades de preparación y construcción dentro del área del Proyecto tendrá la obligación de realizar la recolección de RSU que generen y su colocación en los contenedores identificados y dispuestos en el área de trabajo de acuerdo con la siguiente propuesta de clasificación:

Tabla VI.11. Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU).

Tipo de residuo	Clasificación	Residuos	Contenedor
Residuos Sólidos Urbanos	Orgánicos	Residuos de comida.	**Ubicación:** En las zonas donde esté autorizado comer. **Características:** Contenedor metálico de 200 l de color verde,con tapa y bolsa.
	Inorgánicos valorizables	Inorgánicos valorizables (papel, cartón, PET, metal, aluminio, tetrapack), material eléctrico.	**Ubicación:** En todos los frentes de trabajo y comedores. Área de paneles e infraestructura eléctrica. **Características:** Contenedor metálico de 200 l de color azul, con tapa y bolsa. Área destinada para almacenamiento de residuos eléctricos.
	Inorgánicos no valorizables.	Inorgánicos no valorizables (vidrio, desechables, envolturas).	**Ubicación:** En sanitarios y comedores. **Características:** Contenedores metálicos de 200 l de gris, con tapa y bolsa.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Figura VI.2. Ejemplo de contenedores y etiquetado para residuos sólidos urbanos para el Proyecto.



Por otra parte, los residuos de manejo especial que sean generados no podrán ser colocados en contenedores debido a su volumen, por lo que el personal tendrá la obligación de colocarlos en las áreas delimitadas y señalizadas para su almacenamiento en sitio, tales como el material eléctrico, incluidos los paneles, resultado del mantenimiento de estas áreas.

Cuando los contenedores, costales y las áreas estén almacenando residuos por arriba del 70% de su capacidad, el personal a cargo del frente de trabajo transportará los residuos a los almacenes temporales del Proyecto y solicitará al personal ambiental el ingreso de los residuos al almacén.

Almacenamiento temporal y valorización de residuos

Una vez que el personal a cargo de los frentes de trabajo solicita el ingreso de los residuos al almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, el personal ambiental verificará que los residuos estén debidamente clasificados para respetar la separación en: residuos orgánicos, residuos inorgánicos no valorizables y residuos inorgánicos valorizables.

El almacén temporal de residuos sólidos urbanos y de manejo especial tendrá una dimensión adecuada para albergar a los residuos que se generen durante una semana, ya que se solicitará el servicio de recolección una vez por semana, y contará con las siguientes condiciones:

- Delimitación que impida el ingreso de fauna al almacén.
- Extintor.
- Bitácora.
- Señalamiento.
- Superficie impermeable y techo.

El personal ambiental contará con personal de apoyo para disponer de los residuos orgánicos en el área donde se elaborará composta, y para realizar la separación de los residuos inorgánicos valorizables para su adecuado aprovechamiento un día antes de su recolección. La separación que se realizará en los almacenes temporales de los residuos valorizables será: papel y cartón, latas y aluminio, y envases de plástico.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

La separación de los residuos valorizables que sean depositados en centros de recuperación o reciclaje permitirán que uno o más materiales de los residuos puedan ser involucrados en nuevos procesos industriales fuera del área del Proyecto, y con ello disminuir los residuos que serán depositados en los rellenos sanitarios.

Con respecto a paneles solares y residuos eléctricos, se señala que, se pueden reciclar casi al completo este tipo de material, en el caso de los paneles ya que están hechos principalmente de vidrio y aluminio (84 por ciento), materiales que son fáciles de reutilizar y son clasificados como residuos no peligrosos. Por otro lado, los elementos como el silicio, el cobre, la plata no pueden ser utilizados nuevamente puesto que contienen contaminantes para el medio ambiente ya que estos han cumplido su ciclo de vida dentro del panel, afortunadamente dichos materiales pueden ser extraídos y separados mediante procesos adecuados para garantizar su inocuidad.

Recolección externa y disposición final

Una vez a la semana los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial que se encuentran en los almacenes temporales se recolectarán por empresas autorizadas externas acreditadas. Las empresas depositarán los residuos no valorizables y de manejo especial en rellenos sanitarios y sitios de disposición final autorizados, y los residuos valorizables en diversos centros de recuperación y/o reciclaje acreditados. Cabe señalar que en ocasiones la cantidad de residuos que se generen será mínima por lo que la frecuencia de recolección externa dependerá de la cantidad de residuos mínimos que soliciten las empresas externas para realizar un servicio.

El personal ambiental del Proyecto solicitará la documentación de autorización municipal, estatal y/o federal del proveedor del servicio de recolección y del sitio de disposición final, así como comprobantes para acreditar que durante el Proyecto se realizó la recolección de los residuos de manera adecuada.

Capacitación para el manejo adecuado de residuos

Una de las medidas primordiales es la capacitación de los trabajadores que se encuentre laborando dentro del Proyecto, por ello como parte de las medidas de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se considera la capacitación ambiental para el manejo adecuado de residuos, la cual consistirá en una plática de inducción, cuando ingresen al Proyecto y pláticas de 5 minutos al inicio de las actividades.

Los temas de capacitación que se abordarán serán:

- Impactos ambientales negativos del manejo inadecuado de residuos.
- Identificación de residuos que se generan en el frente de trabajo, su adecuada clasificación en los contenedores y en su caso de etiquetado.
- Orden y limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento en sitio de residuos.
- Ubicación y manejo adecuado de residuos en almacenes temporales dentro del Proyecto.
- Destino de los residuos después de su almacenamiento.
- Atención a manejo inadecuado de residuos.
- Legislación mexicana sobre manejo de residuos.
- Actividades que realiza la empresa con respecto al manejo de residuos: valorización de residuos, composta, etc.

Estas capacitaciones se coordinarán e implementarán de acuerdo con la calendarización de las actividades y se reforzarán con señalamientos y lonas informativas en los frentes de trabajo.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Medidas de urgente aplicación

En caso de que las medidas específicas de *manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial* no sean eficientes para el cumplimiento de los objetivos y metas, o bien no se cumpla con las medidas durante el desarrollo del Proyecto, el personal ambiental implementará una serie de **medidas de urgente aplicación** que tendrán como finalidad minimizar el daño causado por la falta de implementación de las medidas y que se continúe ocasionando afectaciones en la calidad del suelo y agua. Las medidas que se contemplan son:

- Recolección de residuos dispersos en las áreas de trabajo.
- Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.
- Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Manejo de residuos peligrosos

El personal que se encuentre realizando actividades en el área del Proyecto tendrá la obligación de recolectar los residuos peligrosos que genere y colocarlos en los contenedores ubicados en el sitio de acuerdo con la siguiente clasificación:

Tabla VI.12. Clasificación de residuos peligrosos en el Proyecto.

Residuos peligrosos	Contenedor (200 l con tapa)
Tierra y/o aserrín impregnado con hidrocarburos.	Amarillo
Estopas, trapos, cartón, EPP, plásticos, sogas y/o guantes impregnados de hidrocarburo.	Rojo

Figura VI.3. Ejemplo de contenedores y señalización para residuos peligrosos.



Una vez finalizadas las actividades, el personal a cargo asignará a una persona, con capacitación previa en manejo de residuos peligrosos, para trasladar los contenedores hacia el almacén temporal de residuos, esta acción será diaria de manera obligatoria.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Durante la recolección, el personal que realice el manejo contará con el equipo de protección mínimo (overol, guantes, googles y botas de seguridad) y la capacitación necesaria para atender cualquier emergencia ambiental que se origine por un manejo inadecuado de residuos peligrosos.

En caso de que en el área de trabajo no se realice la recolección de los residuos peligrosos de acuerdo con la medida específica propuesta, el personal ambiental podrá generar un reporte de incumplimiento y ejercer las acciones necesarias.

Almacenamiento temporal

El Proyecto contará con un almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP) que cumplirá con las condiciones mínimas establecidas por el reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en materia de residuos peligrosos, por lo que cuenta con las siguientes características:

- Estar separado de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas, así como del almacén temporal de residuos no peligrosos, en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, como son muros, fosas de retención y canaletas, así como con pisos con pendiente que conducen los derrames de residuos líquidos hacia las canaletas y fosa de contención.
- Equipados con sistemas de extinción de incendios (extintores) y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados. Dentro de los dispositivos de emergencia se cuenta también con dispersores de agua para que en caso de emergencia se combata el incendio mientras llegan bomberos y protección civil.
- Señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles, considerando los lineamientos de las normas oficiales mexicanas que apliquen.
- Pisos lisos de material impermeable y sin conexiones con drenajes o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan hacia el exterior del almacén temporal de residuos.
- Paredes construidas con materiales no inflamables y cubiertos y protegidos de la intemperie.

Cuando los residuos peligrosos sean recolectados internamente y transportados en los contenedores al ATRP, el personal ambiental autorizará el ingreso de los residuos y los registrará en una bitácora de control con los siguientes datos: nombre del residuo, nombre del generador, fecha de inicio de depósito en contenedor, actividad generadora, características (CRETIB), tipo de equipo de seguridad requerido para su manejo y compatibilidad.

En el ATRP, el personal de apoyo con equipo de protección personal realizará el trasvase de los residuos a contenedores que serán exclusivos del almacén, con la finalidad de que los contenedores sean regresados diariamente a las áreas de trabajo.

Los contenedores del ATRP estarán debidamente etiquetados y ubicados dentro del almacén, considerando la compatibilidad de los residuos peligrosos establecida en la NOM- 054-SEMARNAT-1993; Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

El almacenamiento máximo de los residuos peligrosos será de seis meses a partir de su generación, y se deberá realizar la recolección externa cuando se cumpla el periodo anterior o cuando el almacén se encuentre saturado.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Recolección externa y disposición final de RP

Previo a que se cumpla el tiempo máximo de almacenamiento o se requiera realizar la disposición de residuos peligrosos por que el ATRP se encuentra con residuos al 70% de su capacidad, el personal ambiental solicitará el servicio de transporte de residuos peligrosos por una empresa debidamente acreditada para recolectar, transportar y realizar la disposición final de residuos peligrosos, en conformidad a lo establecido en la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.* Antes y durante la recolección externa, el personal ambiental verificará, a través de un formato, que:

- Los residuos estén debidamente etiquetados y envasados antes de su entrega a la empresa de recolección y transporte.
- El personal involucrado se encuentre debidamente capacitado para la recolección y transporte de residuos peligrosos, aunado a que verificará que las actividades se realicen con las medidas de seguridad mínimas.
- El vehículo utilizado para el transporte posea el equipo necesario para atender emergencias ambientales y accidentes, así como un protocolo de atención.
- El conductor cuente con la licencia federal para el transporte de residuos peligrosos y que el vehículo cuente con la documentación necesaria para el transporte.
- Se cumpla con las características de incompatibilidad de los residuos peligrosos para ser transportados.
- La empresa acreditada cumpla con los lineamientos del transporte de residuos peligrosos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Reglamento para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos).

Para la disposición final, se buscarán principalmente opciones que proporcionen los servicios de co-procesamiento o reciclaje y reutilización.

Acciones de prevención de derrames de sustancias y combustibles

El uso de maquinaria y equipo en las actividades de preparación del sitio y construcción podría provocar la contaminación del suelo al utilizar hidrocarburos por lo que se implementará mantenimientos preventivos en talleres externos al área del Proyecto. Por ningún motivo estará permitido realizar mantenimientos dentro del área de trabajo sobre suelo natural, en caso de que se necesitará un mantenimiento correctivo, debido a la distancia del área del proyecto a la zona urbanizada, se dispondrá en el sitio de mantenimiento temporal el siguiente material:

- Kit de atención a derrames
- Charolas y contenedores de diferentes capacidades para que sea colocados debajo de la maquinaria y evitar el contacto de hidrocarburos con el suelo.
- Contenedores para residuos peligrosos.
- Cubierta temporal impermeable con material absorbente (lona con aserrín).

Si durante las actividades de preparación y construcción algún equipo o maquinaria presenta fugas o derrames será suspendido de las actividades y se le colocarán materiales absorbentes en el área donde se presenta la falla para evitar la contaminación del suelo hasta que sea trasladado al taller de mantenimiento externo, y el suelo contaminado se recogerá y manejará como residuo peligroso.

Por otra parte, en cuanto al manejo de sustancias peligrosas, se utilizarán embudos y bombas manuales para evitar que durante el transvase o manipulación se generen fugas o derrames, y la carga de combustible será con pipas que cumplirán con los lineamientos del Reglamento para el transporte terrestre

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

de materiales y residuos peligrosos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, pistola despachadora y kit para derrames.

Finalmente, si se llegará a presentar un derrame de hidrocarburo se procederá a recolección y atención inmediata con un kit para derrames y evaluar la necesidad de implementación de medidas de remediación de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable.

Capacitación para el manejo de residuos peligrosos

Una de las medidas primordiales es la participación de los trabajadores que se encuentre laborando dentro del proyecto para el cumplimiento de las medidas, por ello como parte de las medidas de *manejo de residuos peligrosos,* se considera la capacitación a trabajadores, la cual consistirá en una plática de inducción, cuando ingresen al proyecto, y pláticas de 5 minutos, las cuales serán programadas de acuerdo con las actividades del proyecto.

Los temas de capacitación que se abordarán serán:

- Impactos ambientales negativos del manejo inadecuado de residuos.
- Identificación de residuos peligrosos que se generan en el frente de trabajo, su adecuada clasificación en los contenedores y en su caso de etiquetado.
- Orden y limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento en sitio de residuos.
- Equipo de protección personal y medidas generales de seguridad y protección ambiental para el manejo de residuos peligrosos.
- Ubicación y manejo adecuado de residuos en almacenes temporales dentro del proyecto.
- Destino de los residuos peligrosos después de su almacenamiento.
- Atención a manejo inadecuado de residuos peligrosos y derrames.
- Legislación mexicana sobre manejo de residuos peligrosos.

Estas capacitaciones se coordinarán e implementarán de acuerdo con la calendarización de las actividades del Proyecto.

Medidas de urgente aplicación

En caso de que las medidas específicas de manejo de residuos peligrosos no sean eficientes para el cumplimiento de los objetivos y metas, o bien no se cumpla con las medidas durante el desarrollo del proyecto, el personal ambiental implementará una serie de **medidas de urgente aplicación** que tendrán como finalidad minimizar el daño causado por la falta de implementación de las medidas y que se continúe ocasionando afectaciones en la calidad del suelo y agua. Las medidas que se contemplan son:

- Recolección de residuos dispersos en los frentes de trabajo.
- Manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial como peligrosos cuando estos se encuentren en contacto con sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.
- Sanciones administrativas al personal que se sorprenda realizando un manejo y disposición inadecuada de residuos peligrosos.

Acciones administrativas generales

Por otro lado, administrativamente, el promovente cumplirá con las siguientes obligaciones:

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Registrarse ante la SEMARNAT mediante el formato SEMARNAT-07-017, así como consultar y los requisitos complementarios al trámite[3].
- Llevar una bitácora de residuos peligrosos, que es un documento que conservan los generadores y prestadores de servicios durante un periodo de 5 años, en el cual se registran los residuos peligrosos y cantidad generada, proceso que los generó, ingreso y salida de almacén, actividades de manejo, entre otros.
- Llenar el manifiesto de registro de actividades de manejo: un manifiesto es un documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores por un periodo de cinco años y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos.
- Se debe notificar a la SEMARNAT el cese de operaciones o el cierre de instalaciones, mediante los trámites SEMARNAT-07-034-A y SEMARNAT-07-034-C a través de los cuales se notifica a SEMARNAT el cese de actividades de generación y el cierre de instalaciones, respectivamente. Los formatos se complementan con los requisitos que se pueden descargar de la liga: http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/tramites-relacionados-al-tema-de-residuos-peligrosos.
- El transportista o destinatario (poseedor o prestador de servicios) está obligado a registrar y firmar la actividad de manejo en que participa.
- Lo anterior permite tener un control de las distintas actividades de manejo de los residuos peligrosos y los sujetos que participan en dichas actividades, y permite definir la responsabilidad de cada sujeto que participa en caso de un mal manejo.

VI.2.8.2 Acciones de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente

Como medida adicional para minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero y prevenir posibles eventos de contaminación al suelo y agua por el desarrollo de las actividades del **Proyecto** se implementarán actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, las cuales tienen por objeto lograr el correcto funcionamiento de los diversos equipos y vehículos que formarán parte del **Proyecto**. Estas actividades se han establecido como medidas de supervisión, gestión y control de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

A través de la implementación de las medidas de mantenimiento de maquinaria y equipos, se busca evitar o minimizar los impactos relacionados con la presencia de maquinaria y equipos en el **AP**; por lo que, se proponen procedimientos que garanticen el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada en el desarrollo del **Proyecto**, mismos que se pueden dividir en:

a) **Mantenimiento preventivo:** detectar fallas repetitivas, aumentar la vida útil de los equipos, disminuir costos de reparaciones. Las tareas de mantenimiento preventivo incluyen acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceite y lubricantes, etc.

b) **Mantenimiento correctivo:** reparar diferentes partes de los equipos y vehículos en el momento en que dejan de funcionar o se detectan fallas.

c) **Mantenimiento vehicular:** conservar en óptimas condiciones de uso los vehículos y equipos; gestionar las necesidades para el mantenimiento preventivo correspondiente.

[3] http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/tramites-relacionados-al-tema-de-residuos-peligrosos

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Objetivo: determinar las acciones de mantenimiento de maquinaria, equipo y parque vehicular para evitar en la medida de lo posible el incremento de la calidad del aire en el área el **Proyecto**.

Indicador de realización: Su objetivo es medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.

Frecuencia: la frecuencia con la que corroborará la buena aplicación de las medidas que se desarrollaran para el mantenimiento de maquinaria y equipos, está en función de la programación establecida.

Valor umbral: 100% del cumplimiento de la programación. Se deberá recabar la evidencia que demuestre que la maquinaria, equipos y parque vehicular fue sometida a mantenimiento.

Monitoreo de análisis: Con periodicidad mensual. La aplicación de las medidas iniciará en la etapa de preparación del sitio, continuarán durante la construcción y, en caso de que se requiera maquinaria, equipos y vehículos durante la operación, se deberá continuar con estas acciones.

Medidas complementarias: una vez aplicados los indicadores de eficacia, y en caso de requerirse acciones complementarias o de urgente aplicación, el responsable ambiental del **Proyecto** establecerá las medidas a ejecutar.

VI.2.8.3 Acciones encaminadas al control de erosión de suelos, así como conservación de los patrones de escurrimiento y niveles de infiltración en el AP

Mediante estas acciones se busca implementar una serie de técnicas encaminadas a la conservación y protección de los suelos y recurso hídrico en el área de establecimiento del **Proyecto**, con la finalidad de evitar un incremento en la erosión, y las modificaciones de los patrones de escurrimiento e infiltración.

El área destinada para aplicar estas acciones corresponde a la superficie donde será establecido el **Proyecto**; sin embargo, de encontrarse áreas que requieran de la aplicación de las técnicas para evitar un mayor deterioro que pueda comprometer alguno de los componentes del **Proyecto**, se evaluará la aplicación de técnicas de manejo.

Objetivo de las acciones específicas: determinar las acciones de conservación de suelos para evitar en la medida de lo posible el incremento de la erosión del suelo y las modificaciones de los patrones de escurrimiento e infiltración en el área el **Proyecto**.

Metodología

Para mitigar el impacto de susceptibilidad de erosión se propone que, una vez finalizada la etapa de construcción, se favorezca la revegetación, principalmente de herbáceas, en las siguientes áreas del Proyecto.

Tabla VI.13. Área para revegetación de herbáceas en el AP.

Componente	Afectación	Sellamiento	Suma de Superficie (ha)
Área de maniobras	Temporal	Sin sellamiento	92.0902
Área de módulos	Permanente	Sin sellamiento	198.5429
Área para revegetación			290.6331

Por otro lado, también es posible emplear cobertura vegetal muerta para protección del suelo, la cual provendrá del material que resulta de las podas que se realizarán durante la operación para mantener la

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

vegetación como un estrato bajo que no represente un riesgo para las estructuras eléctricas, material que será triturado para su incorporación al suelo.

Así mismo, será necesario mantener cubierto el suelo extraído, actividad que será importante para controlar su posible dispersión por efecto hídrico y eólico.

En conjunto estas medidas son eficientes considerando que la presencia de una cobertura vegetal no solo protege el suelo contra la erosión de impacto, sino que también brinda rugosidad al terreno por el que el flujo superficial viaja, reduciendo su velocidad y, por ende, su poder erosivo.

Conforme a estimaciones de volúmenes de erosión hídrica y eólica presentes en el **AP**, **AI** y en el **SAR**, cuya memoria de cálculo se encuentra en el **Anexo IV,** se obtuvo que, actualmente en el área por afectar del **AP** la tasa de erosión hídrica obtenida es de 0.95 ton/ha/año con un uso de suelo agrícola, mientras que, con suelo totalmente desnudo las tasas pasan a 1.3 ton/ha/año, sin embargo, en un escenario en el que se implementen las medidas de permitir el crecimiento de la vegetación herbácea en las áreas que no requieran sellamiento señaladas anteriormente, la tasa de erosión disminuiría a 0.03 ton/ha/año, tasa que comparada con la situación actual, resulta menor.

Con respecto a la erosión eólica se obtuvo que, en el área por afectar del **AP** la tasa de erosión eólica actual es de 13.82 ton/ha/año con un uso de suelo agrícola, mientras que, con suelo totalmente desnudo pasa a 6.91 ton/ha/año, sin embargo, en un escenario en el que se implementen las medidas de permitir el crecimiento de la vegetación herbácea en las áreas que no requieran sellamiento señaladas anteriormente, la tasa de erosión disminuiría a 1.9 ton/ha/año, tasa que comparada con la situación actual, resulta menor; esto significa una disminución considerable con respecto a la situación actual, lo anterior se explica debido a que con un uso de suelo agrícola el valor de CAUSO (calificación por uso de suelo) es de 0.80, mientras que, con suelo desnudo clasificado como “sin vegetación aparente” el valor de CAUSO es de 0.40, es decir, con un uso de suelo agrícola la erosión eólica tiende a ser mayor, debido al constante laboreo del suelo para cultivo.

De forma general, los resultados obtenidos tienen sentido si se considera que la mayor parte de la superficie del AP recuperará una cobertura vegetal natural herbácea, que sirve como alta cobertura del suelo y permite mitigar el efecto hídrico y eólico de erosión, a diferencia de la situación agrícola actual.

Con respecto a la conservación de los patrones de escurrimiento e infiltración, de acuerdo con las estimaciones se obtuvo que, en el **AP** en condiciones actuales con un uso de suelo agrícola, del total precipitado, el 80.74% se evapora, el 5% se escurre y el 14.26% se infiltra, esta última cifra equivale a un volumen de 72,640.88 m³. Mientras que, con un uso de suelo desnudo, la evaporación será del 80.74%, el escurrimiento será del 6.25% y la infiltración será del 13.01%, esta última equivalente a 66,276.45 m³/año; cuya disminución en la infiltración equivale a 6,364.43 m³/año; sin embargo, en un escenario con la medida de revegetación en la superficie señala se obtuvo que 80.74% se evapora, 2.5% se escurre y 16.76% se infiltra, infiltración que equivale a 81,045.16 m³/año, por lo cual se recuperará la infiltración en esta zona e incluso se incrementaría, esto dado que con medidas se tendría una mayor cobertura del suelo y no sería removida como ocurre con el uso agrícola actual.

Adicionalmente, se propone humedecer las áreas con riegos antes de trabajar con movimientos de tierras y cubrir el suelo extraído para evitar su dispersión y así controlar la erosión por efectos eólicos.

Indicador de realización: Su objetivo es medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas. En esta dirección, se tendrán los siguientes indicadores:

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Tabla VI.14 Indicadores de evaluación de las acciones de conservación de suelos.

Indicadores	Comprobación	Valor mínimo aceptable
Porcentaje de cumplimiento de las acciones propuestas para el control de erosión de suelos (%CA):	$\%CA = \left(\frac{Acciones\ realizadas}{Acciones\ propuestas}\right) * 100$ ▪ Evidencia fotográfica de realización, bitácoras de registro de cumplimiento y recorridos de supervisión.	100% de la ejecución de las acciones
Regeneración natural con herbáceas (RV):	$RV = \frac{Superficie\ \ revegetada}{Superficie\ total}\ x\ 100$ ▪ Evidencia fotográfica de áreas con presencia de revegetación	Al paso del tiempo se deberá observar la regeneración natural con herbáceas

Frecuencia: la frecuencia con la que corroborará la buena aplicación de las medidas que se desarrollaran para la conservación de suelo y control de erosión, está en función de la actividad que se desarrolle.

Valor umbral: 100% del cumplimiento de la programación. Se deberá recabar la evidencia que demuestre que las actividades del **Proyecto** no incrementan la erosión del sitio y en el mejor de los casos las acciones propuestas favorecen la sedimentación del suelo.

Monitoreo de análisis: Con periodicidad mensual. La aplicación de las medidas iniciará en la etapa de preparación del sitio, continuarán durante la construcción y, para el seguimiento se prevén al menos por dos años de operación del **Proyecto**.

Medidas complementarias: una vez aplicados los indicadores de eficacia, y en caso de requerirse acciones complementarias o de urgente aplicación, el responsable ambiental del **Proyecto** establecerá las medidas a ejecutar.

VI.2.8.4 Acciones de educación ambiental

Durante la totalidad de las actividades del **Proyecto**, se considera que el personal relacionado debe conocer la importancia en la aplicación de las medidas tanto de control, prevención y compensación que se desarrollan por la supervisión ambiental como por el personal constructivo.

Las acciones específicas están enfocadas en realizar una inducción inicial a todo el personal que esté relacionado con las actividades del **Proyecto**, así como el programar capacitación periódica con los temas de las acciones a implementar y la impartición de charlas diarias para la concientización del personal con temas relacionados con el cuidado y preservación del medio ambiente.

Estas actividades se deberán evidenciar mediante la generación de registros para cada una de las actividades calendarizadas, dichos registros deben contar con información del personal que imparte la capacitación, el personal asignado debe contar con el conocimiento y la capacidad técnica para su impartición, adicionalmente estos registros contarán con datos como el nombre y firma de quien recibe la capacitación, la fecha de la realización, el tiempo de duración y el tema impartido.

Objetivo: se prevé la capacitación del personal de obra en cada una de las etapas del **Proyecto** a cerca de la importancia del cuidado del ambiente, la correcta aplicación de las acciones específicas, la importancia de las buenas prácticas durante la construcción, principalmente.

Metodología

Durante el desarrollo del **Proyecto** se contemplan cuatro etapas, las cuales son: preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y abandono; mientras que el programa contempla tres temas principales a desarrollar:

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Implementación de buenas prácticas ambientales;
- Ambiente físico y biológico; y
- Gestión sostenible de residuos.

Cabe hacer mención que cada contratista o subcontratista será responsable de la impartición de los temas, considerando cada una de las etapas de desarrollo del **Proyecto**. Se prevé que el personal de obra, al integrarse al trabajo, reciba una capacitación, la cual será retomada cada seis meses; además de que, mediante charlas diarias se refuerce el conocimiento.

Durante la operación, todo el personal que laboré en el **Proyecto** deberá recibir al inicio información y capacitación ambiental, la cual será retomada de forma semestral.

Aunado a lo anterior, se prevé la instalación de señalética para reforzar los temas, normas y prohibiciones. A continuación, se indican de manera enunciativa más no limitativa, lo tópicos a desarrollar por cada uno de los temas.

Implementación de buenas prácticas

Con la finalidad de reducir el impacto ambiental negativo causado por las actividades cotidianas ligadas a las diferentes etapas de desarrollo del **Proyecto**, se plantea el uso de buenas prácticas. Los tópicos que se propone desarrollar son:

- Manejo de materiales;
- Almacenamiento;
- Manejo de sustancias químicas;
- Manejo de herramientas, maquinaria y equipo.

Cuidado del ambiente físico y biológico

Mediante el fomento de una cultura ecológica con base en conocimientos, actitudes, aptitudes y valores enfocados a la interrelación entre el ser humano y la naturaleza, se busca proteger al ambiente, para lo cual se recomienda abordar los siguientes temas:

1) Buenas prácticas con respecto al cuidado del factor edáfico:
    - Importancia de mantener en óptimas condiciones el parque vehicular, maquinaria y equipo mediante el mantenimiento periódico;
    - Protección del suelo con materiales impermeables durante operaciones de mantenimiento o recarga de combustible a maquinaria, vehículos y equipo.
2) Buenas prácticas para reducir las emisiones a la atmósfera:
    - Señalización de pasos peatonales y límites de velocidad;
    - Planeación del tráfico dentro del área del **Proyecto**, considerando la operación de maquinaria;
    - Importancia de la implementación de buenas prácticas de manejo a fin de evitar accidentes y disminuir el consumo de combustible mediante la regulación de aceleración;
    - Importancia de que el parque vehicular cuente con la verificación correspondiente, tramite mediante el cual se podrá dar cumplimiento a:
        - NOM-041-SEMARNAT-2015 respecto a la emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2017, que se refiere a emisión de gases de vehículos automotores que utilizan diésel como combustible.

3) Preservación del agua, considerando:
   - Importancia del cuidado del agua;
   - Importancia del uso de kit antiderrames;
   - Uso de letrinas portátiles;
   - Protección del suelo con materiales impermeables durante operaciones de mantenimiento o recarga de combustible a maquinaria, vehículos y equipo.
4) Ahorro de energía:
   - En la medida de lo posible, uso de focos y/o lámparas ahorradoras;
   - Apagado de luz cuando no se ocupe.
5) Protección de la biodiversidad:
   - Importancia del cuidado y protección;
   - No introducir especies domésticas, exóticas o invasoras.
6) Delimitación correcta y precisa del área de ocupación del **Proyecto** (autorizada).

Gestión sostenible de residuos.

Una deficiente gestión de residuos se convierte en un problema ambiental, debido a que se crea un impacto negativo por el manejo inadecuado, amenazando la sustentabilidad ambiental; por lo que es necesario vigilar el manejo que se da a los residuos generados durante las diferentes etapas del **Proyecto**, haciendo énfasis en los siguientes temas:

- Gestión sostenible de residuos;
- Caracterización y clasificación de residuos;
- Establecimiento de medidas preventivas durante la recarga de combustibles (gasolina y diésel), aceites y lubricantes que sean requeridos por vehículos, maquinaria y equipo como el uso de una malla geotextil impermeable; y
- Buenas prácticas ambientales para la identificación, clasificación, manejo y disposición final de los residuos.

Aspectos para llevar a cabo las buenas prácticas ambientales

- Reduce, reutiliza y recicla;
- Los residuos deben ser separados y depositados en contenedores adecuados;
- Consume la energía necesaria;
- Cuando un vehículo no se utilice, no se deberá dejar en marcha;
- No usar los desagües para el desecho de desperdicios;
- El ruido genera contaminación, por lo que se deberán tomar medidas que permita atenuarlo;
- Poner en práctica diariamente el ahorro de agua;
- Evitar el uso de agentes agresivos con el ambiente; y
- Al ser manipulados los residuos peligrosos se deberá usar equipo de protección personal y tratados por una empresa certificada.

Indicador de realización y eficacia: para la comprobación, se prevé la verificación de los siguientes indicadores:

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

Tabla VI.15. Indicadores de evaluación de las acciones de educación ambiental.

Indicador	Descripción	Comprobación
100% de personal capacitado	Mediante los registros se podrá determinar el número de personas que recibieron capacitación y compararse con la plantilla total de trabajadores	Listas de asistencia Plantilla de trabajadores

Además, se realizarán observaciones en los frentes de trabajo, para lo cual es importante la supervisión y verificación de la aplicación de los conocimientos impartidos.

Frecuencia: la establecida en la programación de las charlas, capacitación e inducción.

Valor umbral: 100% del cumplimiento de la programación.

Momento de análisis: con periodicidad mensual. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y en caso de ser necesario durante la operación.

Medidas complementarias: Una vez aplicados los indicadores de eficacia, y en caso de requerirse acciones complementarias o de urgente aplicación, el responsable ambiental del **Proyecto** establecerá las medidas a ejecutar.

VI.2.8.5 Acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

Este grupo de acciones describe los métodos y técnicas para el ahuyentamiento, rescate y reubicación de individuos de fauna que habitan o se encuentran en las áreas donde se establecerán los componentes del **Proyecto**, a través de labores de protección. Para reforzar la correcta ejecución de las actividades propuestas, se recomienda incluir en las capacitaciones los temas relacionados con el cuidado y protección de la fauna.

Se consideran acciones de ahuyentamiento de fauna en el área del **Proyecto**, búsqueda y rescate de ejemplares de lento desplazamiento o que no pudieron alejarse del sitio por si solos y éstos serán reubicados en áreas con condiciones ambientales similares al área de captura, extremando precauciones para evitar causarles estrés innecesario y la liberación será el mismo día.

VI.2.8.5.1 Objetivos

Objetivo general: Salvaguardar a los individuos de fauna silvestre presentes en la superficie de establecimiento del Proyecto durante las diferentes etapas del Proyecto, estableciendo las técnicas adecuadas de protección, rescate, reubicación y manejo de fauna para propiciar su conservación dentro de las áreas adyacentes al Proyecto.

Objetivos particulares

- Ahuyentar de la superficie autorizada para la construcción del **Proyecto** a especies de aves, mamíferos medianos de hábitos cursoriales y reptiles, mediante técnicas de amedrentamiento, con la finalidad de disminuir la densidad de fauna, motivando su desplazamiento a áreas aledañas con vegetación similar a la que se encuentra en el sitio del **Proyecto**.
- Rescatar y reubicar las especies de fauna silvestre, que se encuentren dentro del área del **Proyecto** y que sean susceptibles de ello.
- Asegurar mediante una serie de acciones de manejo, que las obras que se pretenden realizar ocasionen el menor daño posible a la fauna.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Otorgar estrategias para favorecer la reubicación de las diferentes especies, y reubicarlas en áreas con características físicas y biológicas similares a las del área de procedencia de los ejemplares rescatados.
- Conservar, prioritariamente a todas las especies de fauna, presentes en el área destinada al **Proyecto**.
- Que el sitio de reubicación de los ejemplares rescatados sea el óptimo y cumpla los requerimientos de hábitat para garantizar su adaptabilidad y supervivencia en el medio.

VI.2.8.5.2 Especies prioritarias para el rescate y reubicación

Si bien las acciones de rescate y reubicación están encaminadas hacia cualquier individuo de fauna que con las acciones de ahuyentamiento no se haya desplazado fuera de la superficie a intervenir, las acciones de rescate pondrán especial atención a individuos de fauna que cumplan con los siguientes criterios, ya sea un solo criterio o la combinación de varios de ellos:

- Especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Especies de lento desplazamiento; tal es el caso de los reptiles y mamíferos pequeños; los cuales son más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al tener una movilidad limitada.
- Especies que, de acuerdo con su distribución geográfica, sean consideradas como endémicas, semiendémicas o cuasiendémicas.
- Especies de hábitos fosoriales; es decir, aquellas especies que se encuentran adaptadas a la excavación y a la vida subterránea.
- Especies cuya tendencia poblacional indique algún decremento en sus poblaciones.

A estas especies se les denominará especies prioritarias de conservación y rescate; debido a que presentan mayor susceptibilidad a sufrir afectaciones por las obras del **Proyecto**.

Dichas especies se muestran en las siguientes tablas, conforme a los listados presentados en el Capítulo IV de la presente **MIA-R**, cabe señalar que en este conjunto de acciones de rescate se considera a todas las especies registradas tanto en el **AP**, como en el **AI** y en el **SAR**, dado que por su movilidad podrían compartir áreas, se incluyen tanto las registradas mediante muestreos como aquellas reportadas bibliográficamente.

Tabla VI.16. Especies de mamíferos y reptiles prioritarias para el rescate (reportadas mediante muestreo).

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	NOM-059	Distribución	AP	SAR-AI
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis labialis*	Huico de Baja California	-	VU	Pr	End	✓	✓

Tabla VI.17. Especies de mamíferos y reptiles prioritarias para el rescate (reportadas bibliográficamente en el SAR).

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	NOM-059	Distribución
Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	*Chaetodipus arenarius helleri*	-	-	LC	-	N
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	*Otospermophilus beecheyi*	Ardilla	-	LC	-	N
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Pituophis catenifer*	Burrillo	-	LC	-	N
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Sonora cincta*	-	-	-	-	N
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Phrynosoma cerroense*	Camaleón de Baja California Sur	II	-	A	End

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	NOM-059	Distribución
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus zosteromus*	Lagartija escamosa de San Lucas	-	LC	Pr	End
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Cachora gris	-	LC	A	N

Cabe señalar que en esta lista no se consideran a las especies voladoras, tales como aves y murciélagos, dado que estas tienden a ahuyentarse con facilidad ante la presencia de maquinaria y personal, sin embargo, de ser el caso las acciones de ahuyentamiento se enfocarán a estos grupos de fauna voladora.

VI.2.8.5.3 Sitios de rescate y reubicación

Los sitios donde se realizará, la búsqueda de ejemplares de fauna susceptibles de rescate, serán en las áreas autorizadas para la construcción del **Proyecto**, delimitadas por la brigada de topografía.

Para seleccionar las áreas de reubicación, en primera instancia es necesario conocer el sitio de rescate, ya que será la primera característica por considerar para realizar su reubicación, esto con la finalidad de elegir sitios con condiciones similares a las del sitio donde se encontraban para garantizar que tenga las mismas oportunidades de sobrevivir; sin embargo, dado que el área del Proyecto presenta en su mayor parte un uso agrícola es importante considerar que la reubicación no será realizada en un uso de suelo similar, si no que se buscarán condiciones de áreas mejor conservadas con vegetación de matorral rosetófilo costero, dado que este es el tipo de vegetación más próximo al área del Proyecto.

Los criterios por considerar para seleccionar los sitios de reubicación son los siguientes:

- Sitio que no serán intervenidos por las actividades del **Proyecto**.
- Tipo de vegetación o uso de suelo en el que se capturó el ejemplar
- Intensidad de luz. Por ejemplo, las condiciones de luz que se registran en el área con vegetación secundaria son diferentes a las condiciones de luz que se presentan en las áreas con pastizal inducido.
- Preferencias de hábitat. Si bien se tomará en cuenta el sitio de su captura, también se recurrirá a la consulta de literatura especializada para conocer la preferencia de hábitat.

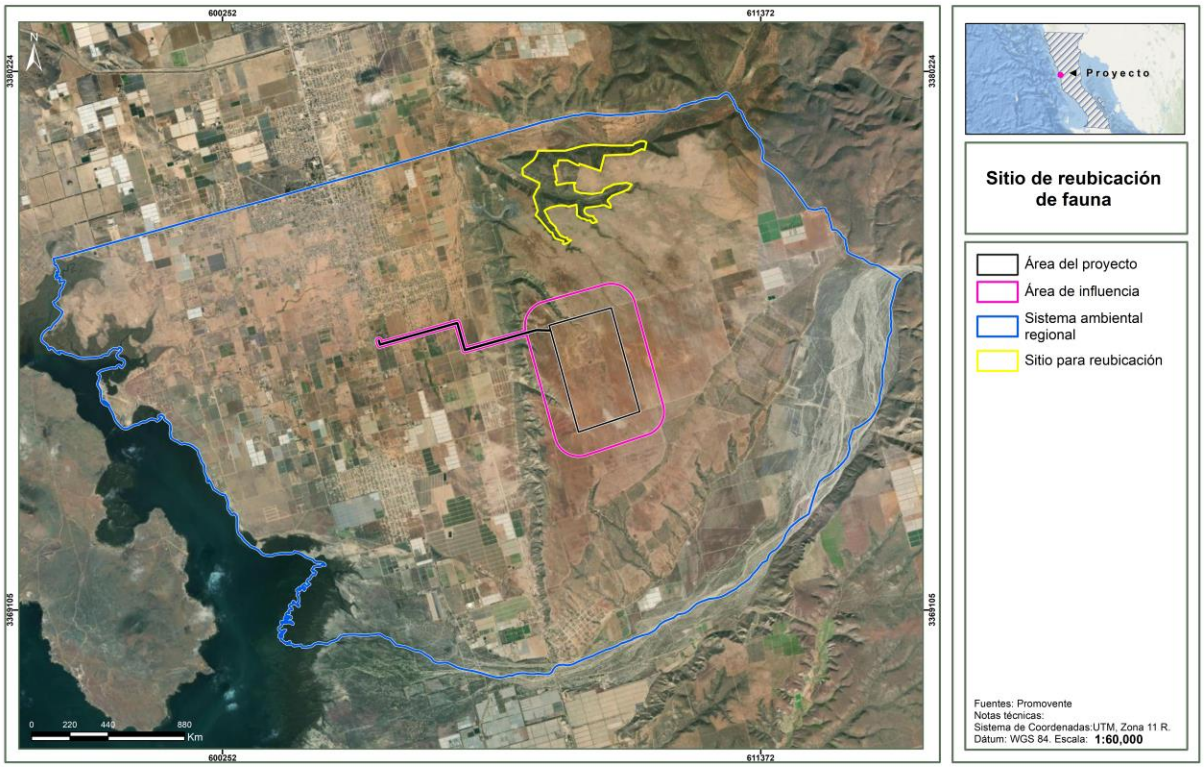
Seleccionar un sitio adecuado para la reubicación de los individuos de fauna, juega un papel importante para para garantizar que tenga las mismas oportunidades de sobrevivir, que tenían antes de ser capturados y reubicados.

La selección adecuada del sitio de reubicación busca que los individuos de fauna encuentren las mismas oportunidades y problemáticas con las que se enfrentaban antes de su reubicación; por lo que la selección adecuada del sitio de reubicación busca ofrecer un hábitat similar, una oferta alimenticia similar al sitio de procedencia, presencia de pareja similar, presencia de competidores y depredadores similar; todo esto con el objetivo de mantener y conservar el equilibrio ecológico del ecosistema y los diferentes ambientes perturbados identificados.

Tanto las áreas de rescate como las de reubicación serán georreferenciadas y reportadas a la autoridad dentro de los informes de cumplimiento, no obstante, en la siguiente figura se muestra la superficie propuesta para la reubicación de fauna, la cual reúne las características señaladas anteriormente, y se encuentra alejada de asentamientos humanos, así mismo, se encuentra dentro del SAR.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Figura VI.4. Sitio propuesto para la reubicación de fauna silvestre.



Así mismo, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de dicha área, mientras que, en el Anexo VI se encuentran los archivos shapefile y kmz de este polígono.

Tabla VI.18. Coordenadas del área propuesta para la reubicación de fauna.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	1166601	2116005	69	1166793	2116825
2	1166639	2115959	70	1166811	2116746
3	1166704	2115884	71	1167017	2116766
4	1166704	2115830	72	1167196	2116756
5	1166733	2115790	73	1167204	2116752
6	1166753	2115751	74	1167168	2116720
7	1166783	2115701	75	1167175	2116592
8	1166862	2115658	76	1167273	2116540
9	1166861	2115655	77	1167520	2116485
10	1166917	2115645	78	1167682	2116496
11	1166918	2115605	79	1167724	2116497
12	1166990	2115588	80	1167785	2116568
13	1166905	2115530	81	1167990	2116634
14	1166881	2115533	82	1168245	2116642
15	1166842	2115515	83	1168361	2116598
16	1166811	2115534	84	1168280	2116502
17	1166834	2115589	85	1168149	2116463
18	1166778	2115607	86	1167917	2116401
19	1166664	2115657	87	1167903	2116378
20	1166634	2115716	88	1167882	2116372

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
21	1166629	2115736	89	1167833	2116335
22	1166616	2115783	90	1167824	2116306
23	1166575	2115803	91	1167842	2116280
24	1166368	2116105	92	1167874	2116234
25	1166313	2116172	93	1167876	2116216
26	1166343	2116227	94	1167877	2116167
27	1166362	2116261	95	1167847	2116172
28	1166363	2116263	96	1167752	2116231
29	1166338	2116406	97	1167712	2116236
30	1166306	2116555	98	1167663	2116226
31	1166395	2116699	99	1167583	2116221
32	1166442	2116742	100	1167519	2116221
33	1166460	2116828	101	1167449	2116221
34	1166298	2116925	102	1167364	2116221
35	1166140	2117020	103	1167347	2116201
36	1166142	2117165	104	1167325	2116177
37	1166393	2117315	105	1167325	2116142
38	1166465	2117409	106	1167335	2116102
39	1166502	2117494	107	1167371	2116072
40	1166515	2117492	108	1167394	2116064
41	1166522	2117491	109	1167398	2116052
42	1167067	2117434	110	1167474	2116033
43	1167446	2117492	111	1167501	2116032
44	1167594	2117492	112	1167505	2116003
45	1167678	2117492	113	1167547	2115944
46	1168003	2117441	114	1167563	2115908
47	1168306	2117409	115	1167466	2115889
48	1168467	2117396	116	1167467	2115890
49	1168508	2117428	117	1167435	2115924
50	1168640	2117463	118	1167428	2115947
51	1168649	2117462	119	1167350	2115959
52	1168716	2117453	120	1167320	2115988
53	1168746	2117421	121	1167245	2116008
54	1168753	2117422	122	1167161	2116083
55	1168720	2117329	123	1167168	2116149
56	1168695	2117275	124	1167175	2116211
57	1168642	2117299	125	1167175	2116231
58	1168409	2117216	126	1167175	2116300
59	1167859	2117250	127	1167112	2116293
60	1167743	2116941	128	1167041	2116285
61	1167325	2117134	129	1167011	2116276
62	1167311	2117097	130	1166972	2116295
63	1167270	2117114	131	1166882	2116320
64	1167090	2117232	132	1166788	2116320
65	1166903	2117252	133	1166648	2116305
66	1166867	2117138	134	1166529	2116265
67	1166800	2117150	135	1166512	2116253
68	1166827	2116833	136	1166503	2116246

VI.2.8.5.4 Metodología de rescate

1. **Integración de la brigada de rescate**

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

El rescate será ejecutado por una brigada a cago de un técnico especialista en fauna que coordinará las actividades a realizar por los auxiliares de campo; cada uno de los integrantes de la cuadrilla contará con equipo de protección personal y con las herramientas necesarias para el buen manejo de los ejemplares de fauna.

El técnico especialista en fauna tendrá como responsabilidades:

- Asegurarse que el personal de la brigada cuente con el equipo de protección personal y con las herramientas necesarias para realizar el trabajo;
- Gestionar los recursos necesarios para asegurar la logística operativa de la brigada;
- Identificar las especies rescatadas;
- Coordinar el trabajo de rescate;
- Verificar que los ejemplares rescatados sean correctamente manejados, desde su captura hasta su reubicación;
- Verificar que las áreas de reubicación tengan características similares al sitio de donde se capturaron los ejemplares;
- Supervisar que el rescate y reubicación se realice de forma correcta;
- Elaborar los reportes relacionados con la ejecución del programa, que periódicamente se deban entregar a la autoridad.

Las actividades que van a desarrollar los auxiliares de campo son:

- Emplear en todo momento, el equipo de protección personal y los aperos necesarios para realizar un trabajo en forma segura y confiable;
- Realizar las actividades de ahuyentamiento fauna (ruido, movimiento de troncos, piedras, etc.).
- Realizar la búsqueda de ejemplares, removiendo objetos que pudieran servir de refugio e inspeccionar las madrigueras;
- Realizar la captura de ejemplares, con base en la técnica de acuerdo con el grupo faunístico;
- Georreferenciar los puntos de captura y liberación y recabar las evidencias fotográficas de las acciones realizadas.

Después de haber conformado la brigada de rescate y previo al inicio de las actividades de ahuyentamiento rescate y reubicación de fauna se capacitará al personal que participará en las actividades mediante la impartición de pláticas y cursos de manejo adecuado de los grupos de fauna.

2. Acciones de ahuyentamiento

Las acciones de ahuyentamiento serán primordiales y consisten en incitar a los ejemplares a alejarse por sí solos del área de establecimiento del **Proyecto**. Este procedimiento será la principal herramienta para usar con la fauna debido a que este método es el que genera menos estrés al no depender de la captura de los ejemplares y tenerlos en cautiverio hasta la hora de su liberación.

Se prevé utilizar la estimulación auditiva para el ahuyentamiento de ejemplares, que consiste en la reproducción de sonidos que estimulen el desplazamiento de individuos; además de los estímulos mecánicos que consisten en movimiento de arbustos, rocas, troncos o cualquier otro sitio que pueda fungir como refugio, por lo que se requerirá de silbatos y/o instrumentos para generar sonidos tales como altavoces, silbatos o aparatos ultrasónicos. Este tipo de técnicas pueden aplicarse a los diferentes grupos

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

taxonómicos, aunque resulta más efectivo en el caso de especies de rápido desplazamiento y amplio rango de movimiento en términos de su ámbito hogareño.

Se realizarán las acciones de ahuyentamiento con una anticipación máxima de un día previo a que comiencen los trabajos de preparación del sitio y construcción; el lapso de tiempo debe ser corto para evitar la recolonización del área liberada de la presencia de fauna. Estas labores se efectuarán conforme avance la obra, es decir, estarán supeditadas a la calendarización de las obras del **Proyecto**. Cabe mencionar que los trabajos de preparación de sitio y construcción implicarán en sí una actividad de ahuyentamiento debido a la presencia de una mayor cantidad de personas y maquinaria, por lo que conforme se avance la obra se espera la incidencia de una menor cantidad de individuos de especies de fauna silvestre dentro del área de establecimiento del **Proyecto**.

La brigada de rescate de fauna recorrerá mediante transectos el área de establecimiento del **Proyecto** siendo implementados los estímulos, previo al ingreso de maquinaria y personal, los estímulos auditivos generados deberán ser mayores a 100 dB, con lo que se espera la huida de aves y mamíferos cuya capacidad de desplazamiento es mayor. Los sonidos emitidos a través de dispositivos tales como altavoces o sirenas alertarán de peligro a los individuos de fauna local y deberán ser generados en lugares y momentos estratégicos y NO se activarán de forma continua, ya que el estímulo podría volverse común para la fauna y el efecto deseado no se lograría.

Para efectuar las acciones de ahuyentamiento, se tendrán en cuenta los picos de horarios con mayor actividad para cada grupo faunístico (Tabla VI.19), además de enfatizar estas actividades en las áreas con cobertura vegetal o cercanas a estas, dado que es ahí en donde se podría resguardar la fauna.

Tabla VI.19: Horarios de mayor actividad de la fauna silvestre

Taxón	Horario matutino	Horario vespertino
Reptiles	Entre las 6:30 y las 10:30 am	Entre las 6:00 y las 10:00 pm
Mamíferos	Entre las 7:00 y las 9:00 am	Entre las 6:00 y las 12:00 pm
Aves	Entre las 5:30 y las 9:30 am	Entre las 3:00 y las 6:00 pm

3. Técnicas de captura y reubicación de fauna silvestre

Cualquier tipo de manejo afecta física y emotivamente a los ejemplares de fauna, por lo que se considera un manejo adecuado, aquel que permite la obtención del objetivo deseado en forma eficiente, sin comprometer la salud del animal, ni poner en peligro la seguridad de quien lo realiza. Por lo anterior, el ejemplar se debe mantener lo más tranquilo posible, realizando un manejo suave, seguro y eficiente. El manejo adecuado favorece la adaptación, sobrevivencia y reproducción, ya que contribuye a mantener sanos a los ejemplares y permite el despliegue de las conductas naturales propias de cada especie, por lo anterior, la técnica de captura estará en función de las características de los diferentes grupos de vertebrados hacia los cuales está enfocado el presente programa, mismas que se describen en los siguientes párrafos.

Reptiles

La búsqueda de individuos de este taxón será dirigida revisando piedras, cúmulos de material vegetal o cualquier otro elemento donde pudieran albergarse, teniendo por objetivo maximizar la eficiencia de captura. Los métodos más efectivos para la captura de reptiles son los lazos de nylon y la captura manual

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

directa (Mella, 2005[1]; Donoso-Barros, 1996[2]). Dependiendo de las características del ejemplar y el riesgo que represente su manipulación, ésta podrá ser:

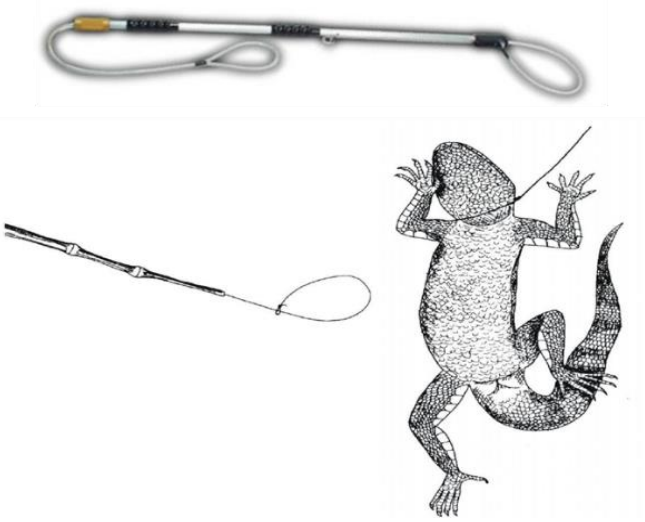
Captura directa

Las lagartijas y otros pequeños reptiles podrán ser capturados atrapándolos directamente con la mano, la manera más fácil es sujetándolos rápidamente con la mano abierta, teniendo cuidado de no aplastarlos. Esta manipulación directa de individuos deberá ser mediante el uso de guantes de carnaza, sujetándolos con cuidado por la parte dorsal del cuerpo y nunca por la cola, ya que es desprendible.

Captura indirecta

La captura indirecta también podrá ser aplicada sobre reptiles de talla pequeña utilizando una vara lazo, que consiste en un tubo ligero y hueco donde atraviesa un cordel delgado, en un extremo del tubo cuelga el cordel en forma de arillo y el otro extremo se utiliza para jalarlo. Para utilizar esta técnica, es necesario acercarse lentamente y con mucho cuidado para no perturbar o espantar al organismo y una vez que se alcanza una distancia aceptable, se coloca el arillo del cordel en la parte del cuello y/o en alguna de las patas para evitar la asfixia e inmediatamente se jala del otro extremo sin presionar demasiado ya que se puede lesionar al organismo atrapado (Aguirre-León en Gallina-Tessaro y López-González, 2011[3]).

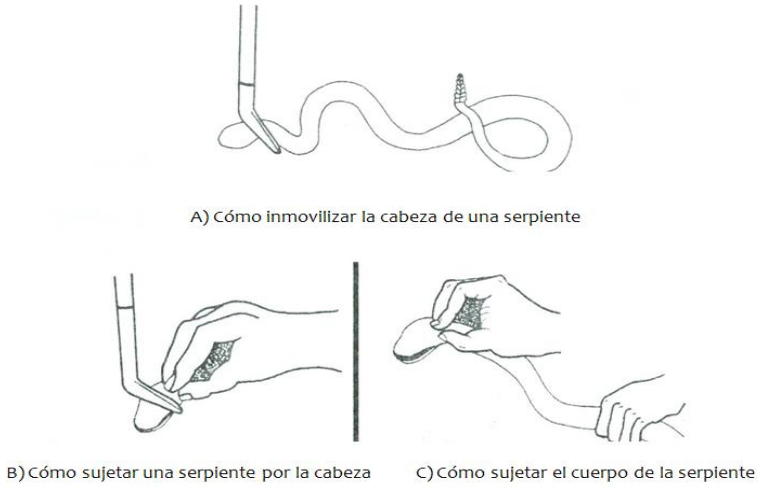
Figura VI.5. Vara lazo para la captura de lagartos de talla pequeña y lagartijas



Para la captura de culebras y víboras se utilizarán ganchos o bastones herpetológicos; para utilizarlos, una persona deberá presionar ligeramente con uno de estos ganchos la cabeza del individuo contra el suelo, lo cual permitirá que una segunda persona, la que cuente con mayor experiencia en el manejo de estas especies para evitar accidentes y daño sobre las vértebras del animal (Mata-Cruz, 2012[4]), la sujete de la cabeza rodeándola con el dedo pulgar en sentido contrario de los demás dedos, en tanto que con la otra mano sostendrá el cuerpo, en su parte media-baja, para inmovilizarla, como se muestra en la siguiente figura.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Figura VI.6 Captura y contención de culebras y víboras

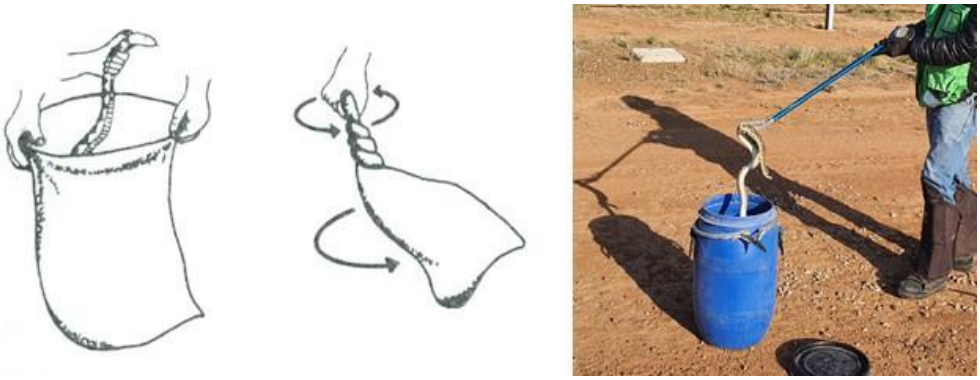


Las especies particularmente ágiles y peligrosas podrán manipularse (a consideración de quien esté realizando el manejo de ejemplares) con dos ganchos herpetológicos, de forma que no se tenga contacto directo con el individuo, con uno de ellos se levantará la parte de la cabeza y con el otro la parte media del cuerpo e inmediatamente se depositarán dentro del medio de transporte.

Transporte y reubicación de reptiles

El medio de transporte consistirá en un contenedor profundo de plástico o bien, un costal de manta que una persona deberá sostener, abriéndolo lo suficiente para que una segunda (la que manipula al ejemplar), introduzca al individuo rápidamente y con cuidado para no lastimarlo, introduciendo primero la parte posterior (cola) seguido de la parte anterior (cabeza); una vez adentro el reptil, el costal deberá torcerse, doblarse y amarrarse en el extremo (Aguirre-León en Gallina-Tessaro y López-González, 2011[5]). En caso de especies venenosas, manipuladas con el uso de dos ganchos herpetológicos, el transporte de ejemplares puede realizarse mediante los contenedores antes mencionados para no tener ningún contacto con el individuo de fauna, éstos deberán contar con ventilación.

Figura VI.7. Transporte de reptiles para su reubicación



Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Al término de cada jornada, los animales que se hayan capturado serán trasladados hacia los sitios de liberación, seleccionados con forme a los descrito previamente, y sin exceder en ningún caso las 24 horas de cautiverio.

Mamíferos

Es común que los mamíferos de mayor talla respondan positivamente a las acciones de ahuyentamiento alejándose por sí solos de las áreas donde se ejecutan. No obstante, al haberse registrado mamíferos de tallas pequeñas, las alternativas metodológicas para la captura de estos individuos se describen a continuación:

Captura directa

La captura podrá ser directa, particularmente para la mastofauna de talla pequeña, como lo son los roedores. En cuyo caso, se emplearán guantes de carnaza como protección ante mordidas, y el individuo se inmovilizará con la palma de la mano hacia abajo y los dedos rodeando su cuerpo, actuando con suavidad y firmeza.

Captura indirecta

La captura indirecta es aplicable tanto en mamíferos pequeños como de talla mediana y es por medio del empleo de trampas tipo Sherman y/o Tomahawk que se muestran en la siguiente figura, que serán colocadas en los sitios de paso donde se juzgue que podrían estar alojándose algún ejemplar de mastofauna y de ser el caso, en entrada de las madrigueras.

Figura VI.8. Trampas para la captura de mastofauna.



Trampa tipo Tomahawk para la captura de mamíferos de talla pequeña y medianos



Trampa tipo Sherman para la captura de mamíferos de talla pequeña

Este tipo de trampas tienen un sistema donde la puerta de entrada se mantiene sujeta en un doble piso, sobre el cual se coloca el cebo, al pisar el animal sobre éste, se dispara la puerta accionada por un resorte, atrapando al individuo. El “cebo” consistirá en una pequeña porción de avena mezclada con crema de cacahuate (Mills et al., 1998[6]) y se colocará antes de activar la trampa.

Las trampas serán activadas y cebadas antes de oscurecer y revisadas en la mañana del día siguiente de su colocación (Mills et al., 1998 Op cit.), para que en su caso los individuos capturados sean reubicados lo antes posible.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Transporte y reubicación de mamíferos

Una vez capturados, los individuos de este grupo se trasladarán al sitio elegido para su reubicación, dentro de las mismas trampas cubiertas con tela para reducir el estrés derivado del traslado y la presencia humana, y en el menor tiempo posible siguiendo la ruta más corta, pero a través de los caminos que estén en mejores condiciones.

Aves

En el caso de las aves, su capacidad de desplazamiento es en cierta forma un atenuante para los casos de pérdida de organismos, no obstante, a fin de propiciar la migración de individuos, será necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento (Hawthorne, 1987[7]), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar especies de aves.

VI.2.8.5.5 Registros

Las actividades de rescate y reubicación serán registradas en bitácoras donde se asentarán al menos los siguientes datos: Nombre del proyecto, nombre de la contratista responsable de las actividades de rescate, fecha de rescate, coordenadas de rescate, nombre de la especie, número de individuos rescatados, nombre o identificador del sitio de reubicación, coordenadas de reubicación, así como la técnica de rescate utilizada. Posteriormente, la información será concentrada en una tabla de Excel, con la finalidad de poder manejar mejor los datos y realizar los análisis correspondientes.

Como medio de comprobación de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre, se realizarán informes anuales durante el tiempo que duren las actividades de preparación del sitio y construcción, estos informes serán entregados a la autoridad con la frecuencia que ésta determine en el oficio resolutivo que emita, los informes que se entreguen a la autoridad deberán contener las actividades realizadas durante el periodo, evidencia fotográfica y evaluación de los indicadores de realización y eficacia.

VI.2.8.5.6 Indicadores

Indicador de realización

Como indicador de realización (mide la aplicación y ejecución efectiva de las acciones a implementar) se utilizará el porcentaje de avance en el ahuyentamiento y rescate de fauna con respecto a la superficie del **Proyecto** autorizado, mientras que los indicadores de eficacia miden los resultados obtenidos por la aplicación de las acciones a aplicar, tratándose de fauna silvestre y en virtud de su movilidad, la mayoría son no cuantificables. No obstante, se determinaron de utilidad los siguientes:

Tabla VI.20. Indicadores de evaluación de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

Indicador	Comprobación	Valor mínimo aceptado
Porcentaje de avance en el ahuyentamiento y rescate de fauna (R%av)	$R_{\%av} = \frac{S_r}{S_t} x100$ Sr= Superficie efectiva donde se ha ejecutado el ahuyentamiento y rescate de fauna. St= Superficie total del **Proyecto**.	100% de la superficie que ocupará el **Proyecto**.
Número de especies rescatadas en proporción al número de especies objetivo	$E_{\%sp} = \frac{S_{pc}}{S_{pr}} x100$ E%sp = Porcentaje de éxito en el ahuyentamiento y rescate de fauna. Spc = Número de especies rescatadas y reubicadas. Spr = Número de especies objetivo reportadas en la MIA-R.	50%, por su movilidad es factible que al momento de la ejecución de las actividades específicas no sean encontradas *in situ* todas las especies que fueron registradas durante los muestreos.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Indicador de eficacia

Los indicadores de eficacia miden los resultados obtenidos por la aplicación del programa, tratándose de fauna silvestre y en virtud de su movilidad, la mayoría son no cuantificables.

De forma cualitativa, podrá evaluarse la efectividad de las acciones específicas en virtud de que el número de individuos rescatados vaya disminuyendo conforme avanzan los días de trabajo, ya que se espera una recesión natural de la actividad faunística en el **AP**, derivada del ahuyentamiento y de las actividades de preparación del sitio y construcción.

Así mismo, podrá observarse la sobrevivencia de los ejemplares de fauna al **momento de su liberación**, mediante este indicador se evaluará que las técnicas de manejo y su ejecución hayan sido adecuadas, cumpliendo con el objetivo de salvaguardar el bienestar de los individuos rescatados.

$$E_{\%sv} = \frac{S_l}{S_c} x100$$

Donde:

E%sv = Porcentaje sobrevivencia de los individuos reubicados, al momento de su liberación.

S_l = Número de individuos vivos liberados.

S_C = Número de individuos capturados.

Para este indicador el umbral permisible es el 100%, pues no se admitirán pérdidas derivadas de un mal manejo.

La sobrevivencia de los ejemplares rescatados se registrará desde el momento de su captura y hasta el momento de su liberación, es importante no perder de vista que la fauna rescatada será liberada en un ambiente libre y abierto, es decir no se reubicará en un ambiente confinado, por lo que el seguimiento de sobrevivencia después de su liberación implicaría actividades de colocación de chip, marcaje, captura y recaptura o alguna otra técnica que permita monitorea a los individuos reubicados; situación que sometería a la fauna de forma innecesaria a presiones de estrés o posible daño físico.

Se considera que si se seleccionan de forma adecuada los sitios de reubicación las oportunidades de supervivencia serán iguales a las oportunidades que se tenía antes de ser rescatados y reubicados.

Frecuencia: recorridos diarios de ahuyentamiento y rescate por los frentes de trabajo durante la preparación del sitio y construcción para asegurar la correcta implementación de las acciones específicas. Durante la etapa operativa, se continuará con las acciones en aquellos componentes donde haya personal.

Valor umbral: con la aplicación de las acciones específicas se pretende tener una sobrevivencia del 100% de la fauna desde el momento de su rescate y hasta el momento de su liberación.

La sobrevivencia de los ejemplares rescatados se registrará desde el momento de su captura y hasta el momento de su liberación, es importante no perder de vista que la fauna rescatada será liberada en un ambiente libre y abierto, es decir no se reubicará en un ambiente confinado, por lo que el seguimiento de sobrevivencia después de su liberación implicaría actividades adicionales que sobrepasan los alcances de las acciones específicas.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

VI.2.8.6 Colocación de accesorios, sitios de percha y disuasores de aves en la Línea de interconexión y estructuras

Este conjunto de actividades se enfocará a prevenir la mortandad o daño de fauna voladora por la presencia de la infraestructura del Proyecto, en este sentido, las especies objetivo son las siguientes, las cuales fueron identificadas en el Capítulo IV del presente estudio, registradas tanto en los muestreos como de forma bibliográfica.

Tabla VI.21. Especies de aves registradas en el SAR, AI y AP, registradas mediante muestreo.

Familia	Especie	Ambiente	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	AP	SAR-AI
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	T	Aguililla cola roja	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Accipitridae	*Circus hudsonius*	T	Gavilán rastrero	II	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	T	Aguililla rojinegra	II	LC	R	Pr	N		✓
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	D	Pato tepalcate	-	LC	R, MI	-	N		✓
Trochilidae	*Calypte anna*	T	Colibrí cabeza roja	II	LC	R, MI	-	N		✓
Cathartidae	*Cathartes aura*	T	Zopilote aura	-	LC	R	-	N	✓	✓
Laridae	*Larus occidentalis*	D, M	Gaviota occidental	-	LC	R, MI	-	N		✓
Scolopacidae	*Numenius americanus*	D, M, S	Zarapito pico largo	-	LC	MI	-	N		✓
Columbidae	*Columba livia*	T	Paloma doméstica	-	LC	R	-	Ex - In	✓	
Columbidae	*Columbina passerina*	T	Tortolita pico corto	-	LC	R	-	N	✓	✓
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	T	Paloma de collar turca	-	LC	R	-	Ex - In	✓	✓
Columbidae	*Zenaida asiatica*	T	Paloma alas blancas	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	T	Correcaminos norteño	-	LC	R	-	N		✓
Falconidae	*Falco columbarius*	T	Halcón esmerejón	II	LC	MI	-	N		✓
Falconidae	*Falco sparverius*	T	Cernícalo americano	II	LC	R, MI	-	N		✓
Odontophoridae	*Callipepla californica*	T	Codorniz californiana	-	LC	R	-	N		✓
Alaudidae	*Eremophila alpestris*	T	Alondra cornuda	-	LC	R	-	N	✓	✓
Corvidae	*Corvus corax*	T	Cuervo común	-	LC	R	-	N	✓	✓
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	T	Pinzón mexicano	-	LC	R	-	N	✓	
Fringillidae	*Spinus psaltria*	T	Jilguerito dominico	-	LC	R	-	N		✓
Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	T	Tordo ojo amarillo	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Icteridae	*Sturnella neglecta*	T	Pradero del oeste	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	T	Alcaudón verdugo	-	NT	R, MI	-	N	✓	✓
Mimidae	*Mimus polyglottos*	T	Centzontle norteño	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Mimidae	*Toxostoma cinereum*	T	Cuicacoche bajacaliforniano	-	LC	R	-	End	✓	✓
Parulidae	*Setophaga coronata*	T	Chipe coronado	-	LC	R, MI	-	N		✓
Passerellidae	*Calamospiza melanocorys*	T	Gorrión Alas Blancas		LC	MI, T		N	✓	✓
Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	T	Gorrión de Lincoln	-	LC	MI	-	N	✓	✓
Passerellidae	*Spizella breweri*	T	Gorrión de Brewer	-	LC	MI	-	N		✓
Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	T	Gorrión corona blanca	-	LC	MI	-	N	✓	✓
Passeridae	*Passer domesticus*	T	Gorrión casero	-	LC	R	-	Ex - In	✓	✓
Polioptilidae	*Polioptila californica subsp. atwoodi*	T	Perlita californiana	-	LC	R	A	N	✓	✓
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	T	Estornino pinto	-	LC	R	-	Ex - In	✓	

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Familia	Especie	Ambiente	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución	AP	SAR-AI
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	T	Matraca del desierto	-	LC	R	-	N		✓
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	T	Mosquero cardenal	-	LC	R, MI	-	N		✓
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	T	Papamoscas negro	-	LC	R, MI	-	N	✓	
Tyrannidae	*Sayornis saya*	T	Papamoscas llanero	-	LC	R, MI	-	N	✓	✓
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	T	Tirano chibiú	-	LC	R, MI	-	Send	✓	✓
Tytonidae	*Tyto furcata*	T	Lechuza de campanario	II	LC	R	-	N		✓

Tabla VI.22. Especies de aves registradas en el SAR, AI y AP, registradas bibliográficamente en el SAR.

Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	II	LC	R, MI	Pr	-
Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán pecho canela	II	LC	R, MI	Pr	-
Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	II	LC	R, MI	A	-
Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	II	LC	R, MI, MV	Pr	-
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	II	LC	R, MI	-	-
Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero	II	LC	R, MI	-	-
Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca	II	LC	R	-	-
Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	II	LC	R	Pr	-
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Gavilán pescador	II	LC	R, MI	-	-
Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta alas verdes	-	-	MI	-	-
Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de collar	-	LC	R, MI	-	-
Anatidae	*Anser caerulescens*	Ganso blanco	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Anser rossii*	Ganso de Ross	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Aythya affinis*	Pato boludo menor	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Aythya americana*	Pato cabeza roja	-	LC	R, MI	-	-
Anatidae	*Aythya collaris*	Pato pico anillado	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Aythya marila*	Pato boludo mayor	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Branta bernicla*	Ganso de collar	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Branta hutchinsii*	Ganso cacareador	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Bucephala albeola*	Pato monja	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Bucephala clangula*	Pato chillón	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Lophodytes cucullatus*	Mergo cresta blanca	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Mareca americana*	Pato chalcuán	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Mareca penelope*	Pato silbón	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Melanitta americana*	Negreta negra	-	NT	MI	-	-
Anatidae	*Melanitta perspicillata*	Negreta nuca blanca	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Mergus serrator*	Mergo copetón	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	-	LC	R, MI	-	-
Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	-	LC	MI	-	-
Anatidae	*Spatula cyanoptera*	Cerceta canela	-	LC	R, MI	-	-
Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta alas azules	-	LC	MI	-	-
Trochilidae	*Calypte anna*	Colibrí cabeza roja	II	LC	R, MI	-	-
Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta	II	LC	R, MI	-	-
Trochilidae	*Selasphorus sasin*	Zumbador de Allen	II	LC	MI, MV	-	Send
Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor	-	LC	R, MI, MV	-	-
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	LC	R	-	-

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

[redacted]

Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución
Charadriidae	*Anarhynchus nivosus*	Chorlo nevado	-	NT	R, MI, MV	A	-
Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado	-	LC	MI	-	-
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tild□□o	-	NT	R, MI	-	-
Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Chorlo gris	-	VU	MI	-	-
Laridae	*Chroicocephalus philadelphia*	Gaviota de Bonaparte	-	LC	MI	-	-
Laridae	*Hydroprogne caspia*	Charrán caspia	-	LC	R, MI	-	-
Laridae	*Larus argentatus*	Gaviota plateada	-	-	MI	-	-
Laridae	*Larus californicus*	Gaviota californiana	-	LC	MI	-	-
Laridae	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado	-	LC	MI	-	-
Laridae	*Larus glaucescens*	Gaviota ala glauca	-	LC	MI	-	-
Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota ploma	-	NT	R	Pr	Send
Laridae	*Larus occidentalis*	Gaviota occidental	-	LC	R, MI	-	-
Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora	-	LC	R, MI	-	-
Laridae	*Rynchops niger*	Rayador americano	-	LC	R, MI	-	-
Laridae	*Sterna forsteri*	Charrán de Forster	-	LC	R, MI	-	-
Laridae	*Sterna hirundo*	Charrán com□□n	-	LC	MI, T	-	-
Laridae	*Thalasseus elegans*	Charrán elegante	-	NT	MI; MV	Pr	Send
Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán real	-	LC	R, MI	-	-
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Candelero americano	-	-	R, MI	-	-
Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana	-	LC	R, MI	-	-
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras rojizo	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Arenaria melanocephala*	Vuelvepiedras negro	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Calidris alpina*	Playero dorso rojo	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Calidris canutus*	Playero canuto	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero occidental	-	LC	MI, T	A	-
Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero chichicuilote	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Calidris virgata*	Playero brincaolas	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Costurero pico corto	-	VU	MI	-	-
Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	-	VU	MI	A	-
Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Zarapito trinador	-	LC	MI	-	-
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla menor	-	VU	MI	-	-
Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor	-	NT	MI	-	-
Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiuí	-	LC	MI	-	-
Stercorariidae	*Stercorarius parasiticus*	Salteador parásito	-	LC	T, O	-	-
Columbidae	*Columba livia*	Paloma doméstica	-	LC	R	-	Ex - In
Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita pico corto	-	LC	R	-	-
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	-	LC	R	-	Ex - In
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma alas blancas	-	LC	R, MI	-	-
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota común	-	LC	R, MI	-	-
Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador norteño	-	LC	MI	-	-
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	-	LC	R	-	-
Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	II	LC	MI	-	-
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	I	LC	R, MI	Pr	-
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	II	LC	R, MI	-	-
Odontophoridae	*Callipepla californica*	Codorniz californiana	-	LC	R	-	-
Gaviidae	*Gavia immer*	Colimbo común	-	LC	MI	-	-
Gaviidae	*Gavia pacifica*	Colimbo del pacífico	-	LC	MI	-	-
Gaviidae	*Gavia stellata*	Colimbo menor	-	LC	MI	-	-

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	-	LC	R, MI	-	-
Rallidae	*Laterallus jamaicensis*	Polluela negra	-	EN	R	-	-
Rallidae	*Porzana carolina*	Polluela sora	-	LC	R, MI	-	-
Rallidae	*Rallus limicola*	Rascón cara gris	-	LC	R, MI	A	-
Rallidae	*Rallus obsoletus*	Rascón costero del Pacífico	-	NT	R	-	-
Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	-	LC	R	-	-
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	LC	R, MI; MV	-	-
Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	-	LC	MI	-	-
Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja	-	LC	MI; MV	-	-
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	-	LC	R	-	-
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	-	LC	R	-	-
Fringillidae	*Haemorhous purpureus*	Pinzón colorado	-	LC	MI	-	-
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito dominico	-	LC	R	-	-
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina común	-	LC	R, MI, MV, T	-	-
Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera	-	LC	MV, T	-	-
Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina alas aserradas	-	LC	R, MI	-	-
Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor	-	LC	MI	-	-
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	LC	R, MI	-	-
Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo ojo amarillo	-	LC	R, MI	-	-
Icteridae	*Icterus bullockii*	Bolsero calandria	-	LC	MI; MV	-	Send
Icteridae	*Icterus cucullatus*	Bolsero encapuchado	-	LC	R, MI; MV	-	Send
Icteridae	*Icterus parisorum*	Bolsero tunero	-	LC	R, MI; MV	-	Send
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	-	LC	R, MI	-	-
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor	-	LC	R	-	-
Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del oeste	-	LC	R, MI	-	-
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Alcaudón verdugo	-	NT	R, MI	-	-
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Centzontle norteño	-	LC	R, MI	-	-
Mimidae	*Oreoscoptes montanus*	Cuicacoche chato	-	LC	MI	-	-
Mimidae	*Toxostoma cinereum*	Cuicacoche bajacaliforniano	-	LC	R	-	End
Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita de agua	-	LC	MI	-	-
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	-	LC	MI	-	-
Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común	-	LC	R, MI	-	-
Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe corona naranja	-	LC	R, MI	-	-
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe coronado	-	LC	R, MI	-	-
Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe negrogris	-	LC	MI	-	Send
Parulidae	*Setophaga occidentalis*	Chipe cabeza amarilla	-	LC	MI	-	-
Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo	-	LC	R, MI; MV, T	-	-
Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Chipe flameante	-	LC	MI	-	-
Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe de Townsend	-	LC	MI	-	-
Passerellidae	*Artemisiospiza belli*	Zacatonero californiano	-	LC	R	-	-
Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln	-	LC	MI	-	-
Passerellidae	*Melospiza melodia*	Gorrión cantor	-	LC	R, MI	-	-
Passerellidae	*Melozone crissalis*	Rascador californiano	-	LC	R	-	-
Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	-	LC	R, MI	-	-
Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Rascador moteado	-	LC	R, MI	-	-
Passerellidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	-	LC	MI	-	-
Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión cejas blancas	-	LC	R, MI	-	-
Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca	-	LC	MI	-	-
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión casero	-	LC	R	-	Ex - In

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Familia	Especie	Nombre común	CITES	IUCN	Categoría de residencia	NOM-059	Distribución
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	-	LC	R, MI	-	-
Polioptilidae	*Polioptila californica*	Perlita californiana	-	LC	R	-	-
Regulidae	*Corthylio calendula*	Reyezuelo de rojo	-	LC	MI	-	-
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	-	LC	R	-	-
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto	-	LC	R	-	Ex - In
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto	-	LC	R	-	-
Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Chivirín barranqueño	-	LC	R	-	-
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*	Chivirín pantanero	-	LC	R, MI	-	-
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Chivirín cola oscura	-	LC	R	-	-
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Chivirín saltapared	-	LC	R, MI, T	-	-
Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera	-	LC	R, MI	-	-
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	-	LC	R, MI	-	-
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	-	LC	R, MI	-	-
Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	-	LC	R, MI	-	-
Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano tijereta rosado	-	LC	MI; MV, T	-	-
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano chibiú	-	LC	R, MI	-	Send
Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro norteño	-	LC	R, MI	A	-
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta azul	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Egretta rufescens*	Garceta rojiza	-	NT	R, MI	P	-
Ardeidae	*Egretta thula*	Garceta pie-dorado	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garceta tricolor	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Garza nocturna corona clara	-	LC	R, MI	-	-
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza nocturna corona negra	-	LC	R, MI	-	-
Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano blanco	-	LC	MI	-	-
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café	-	LC	R, MI	-	-
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis cara blanca	-	LC	R, MI	-	-
Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto	-	LC	R	-	-
Podicipedidae	*Aechmophorus clarkii*	Achichilique pico naranja	-	LC	R, MI	-	-
Podicipedidae	*Aechmophorus occidentalis*	Achichilique pico amarillo	-	LC	R, MI	-	-
Podicipedidae	*Podiceps auritus*	Zambullidor cornudo	-	VU	MI	-	-
Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor orejón	-	LC	R, MI	-	-
Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso	-	LC	R, MI	-	-
Strigidae	*Asio flammeus*	Búho cuerno corto	II	LC	MI	Pr	-
Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero	II	LC	R, MI	-	-
Tytonidae	*Tyto furcata*	Lechuza de campanario	II	LC	R	-	-
Phalacrocoracidae	*Nannopterum auritum*	Cormorán orejudo	-	LC	R, MI	-	-
Phalacrocoracidae	*Urile penicillatus*	Cormorán de Brandt	-	LC	R	-	-

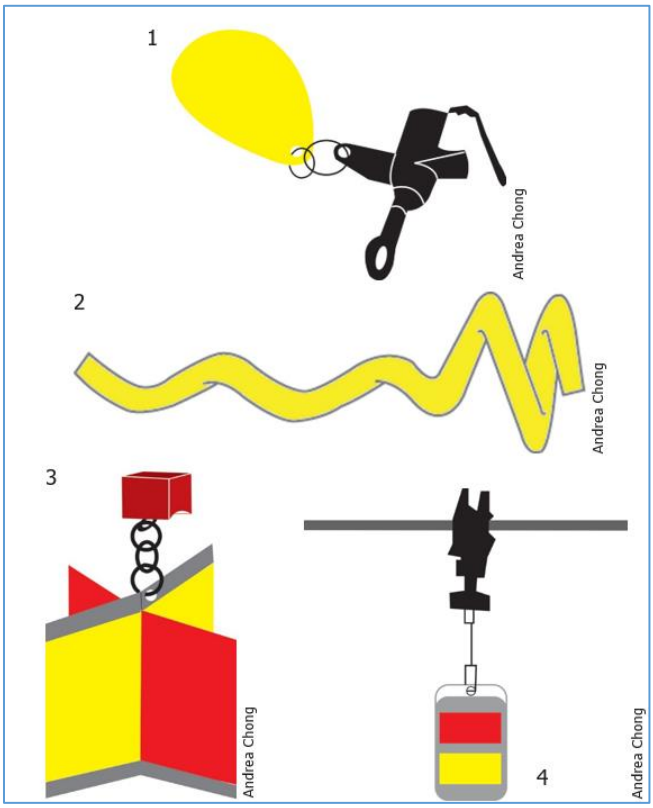
a) Medidas para evitar colisiones en la línea de interconexión

Para evitar problemas de colisión con línea de interconexión, se deben tomar en cuenta ciertos aspectos al considerar la construcción de una nueva línea, tal como incrementar la visibilidad de la línea de interconexión, especialmente el cable guía, con dispositivos como **desviadores de aves en vuelo**, que reducen hasta en 80% las colisiones, ya que permiten que las aves vean las líneas, además de que producen sonido cuando hay viento.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

El sistema más estudiado y el más efectivo reportado en la literatura es el marcaje del cable de guarda con dispositivos para el desvío de aves en vuelo. Entre los dispositivos disponibles en el mercado se encuentran los desviadores de aves en vuelo en espiral, las “aletas” y las aspas verticales, como se ejemplifica en seguida.

Figura VI.9. Dispositivos para el desvío de aves en vuelo (1. Aleta 2. Espiral 3. Aspa vertical 4. Aleta).



Se recomienda colocar los dispositivos dejando 5 metros entre cada uno. En caso de colocarse en cables paralelos, se pueden colocar cada 10 metros a intervalos, es decir, en disposición tres bolillo, con lo que se logra una vista como si estuvieran separados cada 5 metros.

En el caso del proyecto se instalarán dispositivos señaladores para prevenir la colisión de aves en los cables de guarda de la Línea de interconexión.

Los dispositivos señalizadores deberán instalarse posterior al tendido y tensado de los cables de guarda, asegurándose que éstos no interfieran con el funcionamiento y seguridad física del hilo de guarda.

El cumplimiento del presente procedimiento debe ser evidenciado por medio de la presentación de las siguientes pruebas:

- Factura de la adquisición de disuasores de vuelo de aves;
- Fotos de la colocación de disuasores de vuelo de aves.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

b) Medidas para evitar la electrocución en estructuras

Las aves suelen usar las estructuras de las líneas de interconexión como sitios para perchar y para anidar, y son lugares ideales para cazar. Las torres de la línea de interconexión atraen a las aves por diversas razones:

- Incrementan el rango de visión y la velocidad de las aves mientras cazan.
- Los postes son buenas plataformas para cazar y perchar, especialmente en lugares donde la vegetación es baja y el terreno es plano.
- La localización de los postes ayuda a las aves a delimitar sus territorios.
- Los postes brindan sombra o sol dependiendo de las necesidades del ave.

La electrocución de aves ocurre con mayor frecuencia en las líneas de interconexión. Esto se debe a las distancias entre fases y entre una fase y los diferentes elementos de la estructura que pueden estar sin aislar. En la actualidad ya se cuenta con información sobre modificaciones que se pueden realizar en las estructuras problema.

Como medidas generales para evitar la electrocución en estructuras al posarse o anidar se contemplarán la siguientes:

- **Disuasores de posada o guardaperchas**: La función de estas estructuras es evitar se acerquen o se perchen las aves en postes no adecuados, es decir aquellos que no cumplan ni con las distancias ni con el aislamiento de partes energizadas.
  En su mayoría estos elementos tienen la función de evitar que el ave tome contacto fase-tierra.
- **Disuasores de nidificación**: Son dispositivos que evitan la nidificación en los apoyos mediante elementos que dificultan la fabricación de los nidos.
- **Colocación de plataformas de anidación**: La implementación de plataformas seguras para la anidación ha resultado ser una medida útil evitando las electrocuciones en aves. Esta solución consiste en alentar la anidación en los lugares deseados, a través del posicionamiento de plataformas en lugares seguros, ya que se ha observado que es más efectivo el dar una alternativa a las aves, más que tratar de ahuyentarlas.
  Las plataformas pueden construirse con maderas descartadas de la construcción de los postes y deben ser lo suficientemente anchas como para cubrir las estructuras energizadas, ubicándolas en la parte superior o en medio del poste, lo más alejado posible de las partes riesgosas, como se ejemplifica en seguida.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas



Figura VI.10. Plataforma artificial de anidación.

Por otro lado, de forma específica, a continuación, se describen los principales problemas de las estructuras y las soluciones aplicables a cada caso.

Crucetas

- Problemática

La mayoría de las crucetas utilizadas en nuestro país son metálicas y su longitud es de 2 metros. Un serio problema se presenta cuando se colocan crucetas de metal en postes de concreto con estructura de soporte interna de varilla. Cuando las crucetas conductoras son montadas en estos postes se crea una sólida conexión a tierra. Un ave grande únicamente necesita pararse en la cruceta y tocar una fase energizada para electrocutarse.

Las crucetas metálicas hacen que todas aquellas partes sin aislar que se encuentran sobre un poste pueden llegar a causar la electrocución de aves.

- Medida

Para evitar las electrocuciones se sugiere una longitud mínima de 2.5 metros, lo cual ofrece un mayor espacio para separar las fases. Se sugiere, además, que en los casos donde sea posible, se coloquen crucetas de madera o de fibra de vidrio, que han resultado muy efectivas para evitar electrocuciones.

Una solución alternativa es el armar los postes en forma diferente, con los conductores energizados por debajo de la cruceta, en vez de colocarlos sobre esta. Suspender los conductores permite a las aves perchar en la cruceta sin acercarse a los cables energizados. Se debe colocarse una cubierta en la punta del poste para desalentar a las aves a perchar. Suspender los aisladores y conductores permite a su vez lograr una separación de 152 centímetros, distancia recomendada por la Fundación para la Investigación de las Rapaces si se utilizan crucetas cortas. Como se ejemplifica en la siguiente figura.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

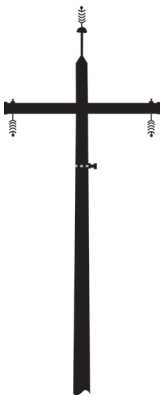


Figura VI.11. Poste trifásico modificado con aisladores y conductores suspendidos

Aisladores

- Problemática

En México se pueden encontrar diferentes tipos de aisladores, dependiendo del año en el que fue construida la línea y el tipo de aislador disponible en ese momento. Se pueden encontrar aisladores cortos tipo alfiler o aisladores largos tipo poste.

Los aisladores cortos tipo alfiler representan un mayor riesgo y se han encontrado aves electrocutadas debajo de postes con este tipo de aislador.

Los aisladores tipo poste incrementan la separación eléctrica entre el cable y la cruceta de metal. Aunque esto suele hacerse como protección contra los rayos, brinda protección adicional a las aves.

Los aisladores tipo poste son más seguros para aves grandes, sin embargo, aves como los cuervos pueden llegar a electrocutarse ya que son más pequeñas que la separación entre la fase y la cruceta. Cuando el cuervo se para sobre una cruceta a tierra, se acerca al cable fase y se electrocuta.

- Medida

Los aisladores cortos pueden incrementar el riesgo de electrocución para aves más grandes. Se deben utilizar aisladores más largos ya que son más seguros.

c) En el área de paneles solares

Se colocarán disuasores en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos. Se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del proyecto.

Colocación de ahuyentadores de pájaros bioacústicos: dispositivos que emiten sonidos específicos para ahuyentar a diferentes tipos de aves, cubriendo áreas extensas.

Para evitar la colisión de aves con el vallado perimetral, así como otros efectos negativos derivados de la pérdida de conectividad en la zona de proyecto, se consideraría muy favorable para la movilidad de la fauna prescindir de dicho vallado. No obstante, teniendo en cuenta la dificultad en la mayor parte de los casos de prescindir de esta estructura, por motivos de seguridad de la instalación, se recomienda el empleo de malla cinegética con las siguientes características:

- Señalización del vallado con elementos de alta visibilidad, prioritariamente naturales, para evitar la colisión de las aves.

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

- Diseño constructivo para evitar el efecto barrera:
    - Se evitará la presencia de elementos punzantes que puedan causar heridas a la fauna.
    - Luz de la malla superior a 15 cm.
    - No se enterrará el mallado para que puedan pasar pequeños vertebrados. Se evitará cementación de bloque en la parte inferior para permitir a ciertos mamíferos excavar pasos que comuniquen el exterior con el interior del recinto.

Se evitará la iluminación del parque siempre que sea posible, utilizando un régimen nocturno reducido a lo imprescindible. Así mismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, el cual debe enfocarse hacia abajo.

Objetivo: Evitar la mortandad de fauna por electrocución o colisión con paneles, estructuras y línea de interconexión.

Indicadores de realización: Cantidad de dispositivos colocados.

Frecuencia: recorridos mensuales para verificar el buen estado de los dispositivos colocados, así como para verificar la presencia de cadáveres de fauna voladora que puedan se indicio de la falta de dispositivos o de su efectividad.

Valor umbral: con la aplicación de las acciones específicas se pretende evitar la muerte de fauna voladora por electrocución o colisión con el Proyecto.

Momento de análisis: mensualmente se entregará el reporte de los recorridos al responsable ambiental los registros y bitácoras.

Durante los primeros cinco años de la etapa de operación del Planta fotovoltaica se registran las colisiones con los paneles solares y línea de interconexión, en caso de existir.

Medidas complementarias: una vez verificados los indicadores, y en caso de requerirse acciones complementarias o de urgente aplicación, el responsable ambiental del **Proyecto** determinará la necesidad de colocar o sustituir los dispositivos de disuasores de posada o guardaperchas, disuasores de nidificación, plataformas de anidación, crucetas, aisladores y señalización en vallado.

---

1 Mella J. 2005. Guía de campo Reptiles de Chile: Zona Central. CEA Ediciones, Valdivia.
2 Donoso-Barros R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago
3 Aguirre León, Gustavo. 2011. “Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles” en Gallina Tessaro, Sonia y López González, Carlos (editores). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro. 390p.
4 Mata Cruz, Andrés. 2012. Manual de procedimientos para el manejo de serpientes en cautiverio en el herpetario Patrulla animal. Trabajo práctico de licenciatura. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad Veracruzana.
5 Gallina-Tessaro, S., & López González, C. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto de Ecología, AC México. 390p..
6 Mills, James N.; Childs, James E.; Ksiazek, Thomas y Peters, C.J. 1998. Métodos de trampeo y muestreo de pequeños mamíferos para estudios virológicos. Organización Panamericana de la Salud.
7 HAWTHORNE, W. D. (1987). Daños Provocados por Animales Silvestres y Técnicas de Control. En: Manual de Técnicas de gestión de vida silvestre. S. D. Schemnitz (Ed).The Wildlife Society, USA. 431-462

Somos un despacho adherido al Pacto Mundial de las Naciones Unidas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

PROYECTO

SAN SIMÓN SOLAR

PROMOVENTE

SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.

FirmEnergy

VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONTENIDO

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas 4
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 6
VII.1.1. Clima 6
VII.1.2. Suelo 7
VII.1.3. Hidrología 7
VII.1.4. Aire 8
VII.1.5. Uso de suelo y vegetación 8
VII.1.6. Fauna 10
VII.1.7. Paisaje 12
VII.1.8. Medio socioeconómico 12
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto 13
VII.2.1. Clima 13
VII.2.2. Suelo 13
VII.2.3. Hidrología 13
VII.2.4. Aire 14
VII.2.5. Uso de suelo y vegetación 14
VII.2.6. Fauna 14
VII.2.7. Paisaje 14
VII.2.8. Medio socioeconómico 15
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección 15
VII.3.1. Clima 15
VII.3.2. Suelo 15
VII.3.3. Hidrología 15
VII.3.4. Aire 16
VII.3.5. Uso de suelo y vegetación 16
VII.3.6. Fauna 16
VII.3.7. Paisaje 17
VII.4. Pronóstico ambiental 17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VII.1. Tipos de escenarios. 5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII.1. Capítulos de la MIA-R que alimentan el método de escenarios. 5

Tabla VII.2. Uso de suelo y vegetación en el SAR, AI y AP, de acuerdo con la reclasificación de campo. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla VII.3. Resumen de indicadores de diversidad de flora. 9

Tabla VII.4. Resumen de indicadores de diversidad de fauna. 11

Tabla VII.5. Valoración de los impactos sin medidas y con medidas. 18

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se generarán los diferentes escenarios del área en donde se pretende llevar a cabo el **Proyecto**. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio (Firmenich 2009). También se pueden definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recomendable y coherente mundo futuro. En él se pueden ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

El desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la presencia del **Proyecto**, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de este. Para ello, se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del **Proyecto**, por lo que la línea base (condiciones iniciales del **SAR** y área del **Proyecto**, descritas en el Capítulo IV), constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del **Proyecto**.

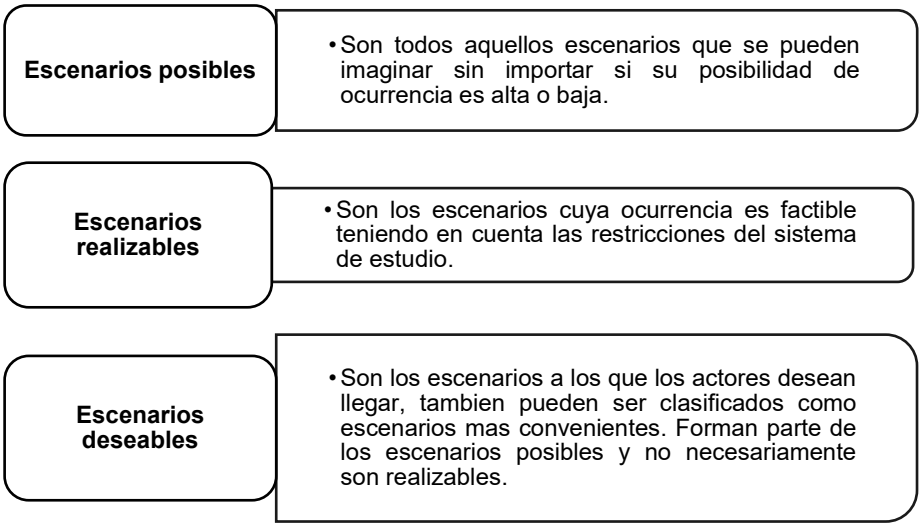
En este sentido, una vez que se ha caracterizado la línea base del **SAR, AI** y área del **Proyecto**, se han identificado los impactos ambientales que ocasionará el **Proyecto** y se han establecido los programas, medidas y acciones de prevención, mitigación y/o compensación, se podrán plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el **Proyecto**.

Por otro lado, para la elaboración de los pronósticos ambientales es importante considerar el carácter significativo de los impactos ambientales, ya que la significancia de estos es proporcional a las alteraciones que causan en los componentes ambientales.

El interpretar o predecir el comportamiento de las acciones a futuro, de acuerdo con perspectivas, resulta un tanto complicado. Sin embargo, existen métodos para la formulación de escenarios, como los pronósticos cualitativos y cuantitativos, estudios prospectivos, la simulación, modelos causales, entre otros, que nos proporcionan indicios de lo que podría esperarse para un tiempo posterior derivado de una acción (en este caso, la ejecución del **Proyecto**).

El objetivo de cualquiera de estos métodos es pronosticar escenarios coherentes y acordes a las implicaciones que puede ocasionar la implementación de un proyecto (Vergara C., Maza F. y Fontalvo T. 2010). Siendo así, los escenarios se pueden clasificar de la siguiente manera:

Figura VII.1. Tipos de escenarios.



De acuerdo con Ogayar (2001), el método de escenarios consta de dos fases que a continuación se mencionan:

1. **Elección de variables relevantes o elaboración de base**: en esta etapa se trata de identificar las variables y de realizar la selección adecuada de los factores que pueden influir en el estudio prospectivo.
    - **Elección de horizonte temporal y espacial**: se refiere a la elección del periodo considerado como futuro, así como el ámbito territorial en el que se desarrollará la acción.
    - **Elección de variables**: se elegirán los fenómenos o factores que puedan tener una mayor incidencia en nuestro estudio.
    - **Asignación de probabilidades de ocurrencia**: existen dos tipos de probabilidades, la de ocurrencia consiste en señalar la posibilidad de que la variable considerada llegue a presentarse y la probabilidad de importancia consiste en indicar el grado de relevancia que tiene la variable en cuestión.
    - **Estudio de inconsistencias y eliminación de algunas variables:** por inconsistencia se entiende una relación entre variables que no puede existir. En el caso de encontrarse una inconsistencia se deberán de eliminar las variables que la crean.
2. **Elaboración de escenarios:** a partir de la elección de las variables relevantes, seleccionadas en el punto anterior, se procede a la creación de escenarios. Posteriormente, se describen las implicaciones de cada uno de los escenarios y se realiza una serie de recomendaciones con base en cada uno de ellos.

Una vez mencionado lo anterior, gran parte del método de los escenarios han sido completados a lo largo de la **MIA-R** de la siguiente manera:

Tabla VII.1. Capítulos de la MIA-R que alimentan el método de escenarios.

Fase 1 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-R	Fase 2 del método de escenarios	Capítulo de la MIA-R
Elección de horizonte espacial y temporal	II y IV	Escenarios	V
Elección de variables	IV y V	Implicaciones	V
Asignación de probabilidades	V	Recomendaciones	VII
Estudio de inconsistencias	V	No aplica	No aplica

Por lo anterior, en este capítulo se complementará la información necesaria para la correcta aplicación del método de escenarios, con la finalidad de encontrar el escenario más deseable y realizable para la ejecución del proyecto descrito en esta **MIA-R**.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.1.1. Clima

Condiciones actuales

En el **SAR, AI** y **AP** se presentan climas de muy seco templado (BWks). La temperatura promedio indicada por la estación climatológica consultada es de 16°C, con una temperatura mínima de 9.2°C y una máxima de 22.8°C; las temperaturas más altas se dan en los meses de julio a octubre en los cuales se alcanzan hasta 20.4°C con una máxima de 26.6°C; mientras que, los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, con una temperatura de 12.6°C. La precipitación total anual corresponde a 166.4 mm.

En cuanto al nivel de peligro por fenómenos meteorológicos en el **SAR**, **AI** y **AP**, este se presenta de la siguiente forma: el nivel de peligro por heladas en el **SAR, AI y AP** es alto; el peligro por ciclones tropicales es alto; el nivel de peligro por granizo es bajo; el nivel de peligro por sequía es alto.

Tendencia

El clima es un componente abiótico en constante variación, por lo que es complicado predecir los cambios en este componente, o el estado de conservación o deterioro regional que guarda, en este sentido se considera que los cambios que llegasen a presentar en temperatura, humedad, precipitación y ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos dependerán de cambios a nivel global.

VII.1.2. Suelo

Condiciones actuales

En el **SAR** los tipos de suelo presentes son cambisol, fluvisol, luvisol, phaeozem, planosol, regosol, solonchak y vertisol; mientras que, en el **AI** y **AP** se presentan suelos de tipo cambisol, luvisol y regosol, con dominancia de este último. De acuerdo con el Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I (**INEGI**, 2013), el **SAR** se ubica principalmente en áreas sin erosión, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar en grado moderado y leve; el **AI** y **AP** se ubican en áreas sin erosión en la mayor parte, y en menor proporción en áreas con erosión hídrica laminar en grado leve. Por otro lado, de acuerdo con la cartografía Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000 de la SEMARNAT (2004[1]), se obtuvo que, la mayor parte del **SAR**, presenta degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, misma degradación que presenta la mayor parte del **AI** y **AP**, cuya causa principal son las actividades agrícolas.

De acuerdo con la estimación de la erosión para el **SAR**, **AI** y **AP**, se obtuvo que actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión hídrica de 0.85 ton/ha/año, en el **AI** es de 0.98 ton/ha/año y en el **AP** de 0.95 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como bajas al ser menores a 50 ton/ha/año.

Con respecto a la erosión eólica se obtuvo que, actualmente en el **SAR** se tiene una tasa de erosión de 11.64 ton/ha/año, en el **AI** es de 13.48 ton/ha/año y en el **AP** de 13.82 ton/ha/año. Estas tasas de erosión se clasifican como sin erosión en el SAR al ser menor a 12 ton/ha/año y sin erosión en el AI y AP al encontrarse entre 12 y 50 ton/ha/año.

Tendencia

Dada la fuerte actividad agropecuaria de la zona, la calidad del suelo podría presentar una tendencia al incremento a la degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, ya que su principal causa son las actividades agrícolas; así mismo, por el desmonte de vegetación nativa se podrían verse incrementadas las tasas de erosión hídrica y eólica.

VII.1.3. Hidrología

Condiciones actuales

Se observó que, dentro del **SAR, AI** y **AP** se localizan escurrimientos de tipo intermitente, se presentan 337 corrientes de tipo intermitente correspondientes al orden 1, 2, 3, 4, 5 y 8, sumando un total de 206.85 km dentro el **SAR**; así mismo, en el **AI** se presentan 15 corrientes de tipo intermitente de orden 1, 2, 3 y 5, que en conjunto suman una longitud total de 10.29 km, finalmente en el **AP** solo se registran 3 corrientes de tipo intermitente de orden 1, 2 y 3 con una longitud de 4.08 km.

El **SAR** incide en los acuíferos San Quintín y San Simón, mientras que, el **AI** y **AP** se ubican únicamente en San Quintín, ambos acuíferos presentan déficit de aguas subterráneas.

Con base en la estimación del balance hídrico se obtuvo que, del total precipitado en el **SAR**, el 80.74% se evapora, el 4.85% se escurre y el 14.41% se infiltra, este último equivale a 3,306,739.83

[1] SEMARNAT en CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/edafo/dsuelo/degra250kgw

m³**;** en el **AI**, el 80.74% se evapora, el 4.88% se escurre y el 14.38% se infiltra, este último equivale a 185,113.20 m³; en el caso del **AP**, en condiciones actuales del 100% que se precipita el 80.74% se evapora, el 5% se escurre y el 14.26% se infiltra, esta última cifra equivale a un volumen de 72,640.88 m³.

Tendencia

La presencia de las actividades agrícolas en la región podrían comprometer la calidad de los escurrimientos y cuerpos de agua superficiales, así como la calidad del acuífero, este último también se ha visto afectado por la intrusión marina; con respecto a la disponibilidad, el volumen de extracción conjunta para San Quintín asciende a 31 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 27.8 hm³ (89.7%) son para uso agrícola, 3.1 hm3 (4.9%) uso público urbano y 0.3 hm3 (1.2 %) para el uso doméstico; en el caso del acuífero San Simón en conjunto extraen un volumen de 26.4 hm3 anuales, de los cuales 25.8 hm3 (97.7%) son para uso agrícola, 0.6 hm3 (2.3%) para uso público urbano; en este sentido, se observa que, el volumen de agua utilizado para uso agrícola es muy alto dado que esta es la principal actividad de la región, mientras que la superficie ocupada por los asentamientos humanos es menor, se considera que la demanda se incremente si se expanden los asentamientos humanos y la frontera agrícola avanza.

VII.1.4. Aire

Condiciones actuales

De acuerdo con el inventario de emisiones de GEI para el municipio de San Quintín en el cual se ubican el **SAR**, **AI** y **AP** presenta las siguientes emisiones, en donde destacan las emisiones de CO, COV y NO_X, cuyos principales generadores de CO y NO_X son las fuentes móviles y de COV son las fuentes de área. Las emisiones provienen principalmente de fuentes móviles, específicamente vehículos y camionetas particulares, así como vehículos mayores a 3.8 toneladas; mientras que las principales fuentes de área responsables de las mayores emisiones de COV son almacenamiento y transporte de derivados de petróleo, así como uso de solventes. Dadas las condiciones del **SAR**, **AI** y **AP** se infiere que, las principales fuentes serían las móviles.

Tendencia

Es posible que se mantengan como predominantes las emisiones derivadas de fuentes móviles con tendencia a incrementarse por el aumento del parque vehicular.

VII.1.5. Uso de suelo y vegetación

Condiciones actuales

Conforme al uso de suelo y vegetación determinado en campo se obtuvo que, el área del Proyecto tiene incidencia en fragmentos con vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero (VSa/MRC) en una superficie de 2.1219 ha ubicada en el componente de conservación del Parque y en una sección de la Línea de Interconexión. Estas áreas se conservarán dentro de la huella del Proyecto y en ningún caso se removerá dicha vegetación forestal. El resto de la superficie incide en agricultura de riego anual y áreas desprovistas de vegetación; en el caso del **SAR** presenta usos de suelo agrícola, pastizal inducido, asentamientos humanos, áreas desprovistas de vegetación y cuerpos de agua, así como en vegetación de matorral rosetófilo costero, pastizal halófilo y vegetación

halófila hidrófila, en fases primaria y secundaria; el **AI** incide en agricultura de temporal anual, agricultura de riego anual y vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero.

La cantidad de carbono captado por la vegetación forestal y agrícola presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 341,025.86 ton, en el **AI** es de 3,696.47 ton/año, mientras que el carbono que eventualmente captaría la vegetación agrícola presente en el **AP** por afectar corresponde a 856.93 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total capturado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

La cantidad de oxígeno generado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del **SAR** corresponde a 909,402.28 ton, en el **AI** es de 9,857.27 ton/año mientras que el oxígeno que eventualmente generaría la vegetación agrícola presente en el **AP** por afectar corresponde a 2,285.40 ton/año, este último corresponde al 0.25% del total generado a nivel del **SAR** y el 23.18% a nivel del **AI**.

Como resultado del muestreo realizado en el componente de conservación del **Proyecto** y el fragmento de vegetación presente en la Línea de Interconexión, así como en el **SAR** en vegetación de matorral rosetófilo costero, se registraron 29 especies, de las cuales en el **AP** se registraron 20 y en el **SAR** 26 especies.

No se registraron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la Lista Roja de la IUCN se registraron especies en categoría de LC preocupación menor; así como 2 especies de cactáceas vulnerables. Mientras que, en el Apéndice II del CITES se registraron 9 especies. En cuanto a su distribución se registraron 9 especies endémicas a México. Estas especies se resumen en la siguiente tabla, en donde se observa que todas se registraron en el **SAR** y 7 en el **AP**.

Los índices mayores a 3.5 se consideran de diversidad alta, los de 2 a 3.5 de diversidad media y los menores a 2 de diversidad baja, en este sentido, los valores de Shannon obtenidos reflejan una diversidad media tanto de forma general como para el estrato arbustivo, en ambas áreas (SAR y AP), mientras que, para el estrato herbáceo la diversidad resultó baja con un valor de Shannon menor a 1.

Tabla VII.2. Resumen de indicadores de diversidad de flora.

Indicador de calidad	SAR	AP
Índices de diversidad de Shannon (Margaleft, 1972 y Moreno, 2001) y riqueza.	Riqueza: 26 especies Shannon: 2.4 diversidad media	Riqueza: 20 especies Shannon: 2.17 diversidad media
Presencia de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas.	Endémicas *Echinocereus maritimus* *Ferocactus fordii* *Cylindropuntia alcahes* *Cylindropuntia molesta* *Mammillaria brandegeei* *Myrtillocactus cochal* *Stenocereus gummosus* *Atriplex julacea* *Dudleya cultrata*	Endémicas *Echinocereus maritimus* *Cylindropuntia alcahes* *Mammillaria brandegeei* *Myrtillocactus cochal* *Stenocereus gummosus* *Atriplex julacea* *Dudleya cultrata*

Las especies con mayor IVI en el **SAR**, las cuales le confieren la estructura a la vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero muestreado son: *Ambrosia chenopodiifolia,*

Euphorbia misera y *Stenocereus gummosus*; mientras que, en el **AP** son *Ambrosia chenopodiifolia*, *Atriplex julacea* y *Bahiopsis laciniata*.

En el estrato herbáceo la especie con mayor IVI es *Bromus berteroanus* en el **AP** y **SAR**, cabe señalar que es una especie exótica, lo que sugiere cierto grado de perturbación en la vegetación.

Tendencia

El uso de suelo y vegetación seguirá modificándose, con un avance en el uso agrícola debido a las actividades predominantes de agricultura y ganadería en la región, que va desplazando paulatinamente la vegetación nativa, al grado que, actualmente sólo se conservan fragmentos de vegetación en las áreas con relieve más accidentado, los cuales suman sólo el 23.9% de la superficie del SAR, 2.91% del AI y sólo 0.67% del AP.

La riqueza y diversidad de especies nativas, podrían verse desplazadas del **SAR** debido a los cambios de uso de suelo por la expansión de usos no forestales, tales como el agrícola y de asentamientos humanos, permaneciendo la vegetación en aquellas áreas con relieve más accidentado.

VII.1.6. Fauna

Condiciones actuales

Conforme al muestreo realizado se registraron 44 especies, de las cuales 39 son aves, 4 son mamíferos y 1 es reptiles, no se registraron anfibios. De manera específica, se registraron 40 especies en el **SAR** y 25 en el **AP**. Se registraron 3 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estas se especifican en la siguiente tabla, de las cuales 2 se registraron en el AP y las 3 en el SAR-AI.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se obtuvieron 189 especies, de las cuales 178 son aves, 3 son mamíferos, 5 son reptiles y 3 son peces; de estas se registraron 50 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES, con algún nivel de endemismo o categoría de amenaza según la Lista Roja de la IUCN, en su mayoría aves.

Los índices de Shannon sugieren que la diversidad es media tanto de forma general, como para el grupo de aves en el **AP** y en el **SAR**; mientras que, para el grupo de mamíferos es baja, registrándose únicamente en el **SAR**. En todos los casos se observa que los índices de diversidad son mayores en el **SAR** en comparación al **AP**. En cuanto al índice de Equidad, se obtuvieron valores entre 0.84 y 0.86 de forma general y para el grupo de las aves en el **SAR** y en el **AI**, lo cual sugiere que las abundancias por especie son más o menos homogéneas, mientras que, en el grupo de mamíferos el valor fue de 1 que indica abundancias iguales entre las especies registradas.

En la siguiente tabla se resumen los índices de diversidad obtenidos para la muestra del **SAR**, **AI** y **AP**, así como las especies en NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas mediante el muestreo realizado y de forma bibliográfica.

Tabla VII.3. Resumen de indicadores de diversidad de fauna.

Indicador de calidad	SAR	AI	AP
Índices de diversidad de Shannon (Margaleft, 1972 y Moreno, 2001)	General: 3.10 (diversidad media) Aves: 3.01 (diversidad media) Mamíferos: 1.38 (diversidad media) Herpetofauna: 0		General: 2.77 (diversidad media) Aves: 2.72 (diversidad media) Mamíferos: 0 Herpetofauna: 0
Presencia de especies en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas.	**Muestreo**: Especies en NOM-059 *Parabuteo unicinctus* *Polioptila californica subsp. atwoodi* *Aspidoscelis labialis* Endémicas *Toxostoma cinereum* *Tyrannus vociferans* *Aspidoscelis labialis* **Bibliográfica**: Especies en NOM-059 • Aves *Accipiter cooperii* *Accipiter striatus* *Aquila chrysaetos* *Buteo albonotatus* *Parabuteo unicinctus* *Anarhynchus nivosus* *Larus heermanni* *Thalasseus elegans* *Calidris mauri* *Limosa fedoa* *Falco peregrinus* *Rallus limicola* *Botaurus lentiginosus* *Egretta rufescens* *Asio flammeus* • Reptiles *Phrynosoma cerroense* *Sceloporus zosteromus* *Uta stansburiana* Especies endémicas • Aves *Selasphorus sasin* *Larus heermanni* *Thalasseus elegans* *Icterus bullockii* *Icterus cucullatus* *Icterus parisorum* *Toxostoma cinereum* *Setophaga nigrescens* *Tyrannus vociferans* • Reptiles *Phrynosoma cerroense* *Sceloporus zosteromus*		**Muestreo**: Especies en NOM-059 *Polioptila californica subsp. atwoodi* *Aspidoscelis labialis* Endémicas *Toxostoma cinereum* *Tyrannus vociferans* *Aspidoscelis labialis*

Tendencia

Las especies más sensibles a los cambios en su hábitat podrían verse desplazadas hacia las zonas mejor conservadas del **SAR** debido a los cambios de uso de suelo por la expansión de usos no forestales, tales como el agrícola y de asentamientos humanos, permaneciendo aquellas especies adaptadas a la vegetación agrícola y urbana de la zona, en su mayoría aves generalistas debido a su amplia movilidad.

Dada la distribución del uso de suelo en el SAR se observa que los fragmentos de vegetación nativa que fungen como hábitats de mejor calidad son escasos en la región y se ubican principalmente en zonas con relieve más accidentado, así como en algunas áreas en la colindancia del SAR con la Bahía de San Simón, los cuales podrían estar en riesgo de disminuir debido al avance de la frontera agrícola, asentamientos humanos y otros usos de suelo.

VII.1.7. Paisaje

Condiciones actuales

La valoración realizada para este factor ambiental incluye 3 aspectos: la visibilidad, calidad y fragilidad. Como resultado de su valoración general se obtuvo que el **SAR** se clasifica en calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes, mientras que, el **AI** y **AP** se catalogan en la clase C, correspondiente a áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. En cuanto a su fragilidad y capacidad de absorción visual, se encontró que es una zona con **fragilidad paisajística media**, por lo que no se tiene media capacidad para absorber los cambios por la introducción de elementos artificiales, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en el **SAR**, **AI** y **AP**.

Tendencia

La calidad del paisaje en el **AI** y **AP**, así como en las zonas más próximas a estas áreas, permanecerá similar a como se encuentra, si el uso de suelo permaneciera como agrícola; mientras que en el SAR tiene una tendencia al deterioro en caso de desplazamiento de áreas forestales por usos agrícolas, asentamientos humanos, entre otros.

VII.1.8. Medio socioeconómico

Condiciones actuales

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020), la población total del municipio de San Quintín, Baja California es de 117,568 habitantes, en este municipio se ubican el **SAR**, **AI** y **AP**.

De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2020), el municipio de presenta un índice de marginación medio. La marginación media sugiere que cerca de la mitad de la población tiene acceso a educación, vivienda adecuada y bienes.

Al finalizar el año 2020, la Población Económicamente Activa de San Quintín es del 67.3% (población de 12 años y más), de la cual el 39% son mujeres y el 61% son hombres; de dicho porcentaje el 99% se encontraba ocupada en la semana de referencia. Mientras que, la población no económicamente activa (PNEA) es de 32.4%, la mayoría estudiantes y personas dedicadas a quehaceres de su hogar.

Tendencia

Mediante la visualización de imágenes satelitales de diferentes años atrás se observa una expansión de los asentamientos humanos sobre áreas agrícolas, por lo cual es evidente que la población de esta zona tiene una tendencia a incrementarse.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

VII.2.1. Clima

Dado que, el estado que guarda este factor se evalúa a nivel global, se considera que aún con la implementación del Proyecto se mantendrá la tendencia actual de la zona en términos de temperatura y humedad, por otro lado, es importante señalar que, el Proyecto tendrá un beneficio positivo al generar energía renovable, que contribuirá al desplazamiento paulatino de combustibles más contaminantes.

VII.2.2. Suelo

Con el desarrollo del Proyecto, especialmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se podría generar afectación de las características fisicoquímicas (calidad) del suelo (contaminación) por el uso de aceites y combustibles de vehículos, maquinaria y equipo, así como en caso de inadecuada disposición de residuos; y alteración de sus propiedades físicas tales como textura, estructura y porosidad (en consecuencia pérdida de su permeabilidad), por el despalme y las excavaciones, principalmente, así como por las cimentaciones y sellamiento de la superficie por el desplante de la infraestructura que así lo requiere.

En las áreas que permanezcan como suelo desnudo, es decir, una vez retirada la vegetación agrícola, se podría generar el incremento de la erosión con respecto a la situación actual, derivado de efectos hídricos y eólicos, así mismo resultaría afectado por el despalme.

En este sentido, los impactos sobre el suelo se consideran como acumulativos, debido a que se suman a las afectaciones existentes en la región, las cuales están identificadas como erosión hídrica laminar y degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica; por lo tanto, de no considerarse las medidas se incrementará la degradación del suelo por posible contaminación y por efectos erosivos, impactos valorados como moderadamente significativo (SUE1. Pérdida de suelo) y muy significativo (SUE2. Afectación de las características físico-químicas).

VII.2.3. Hidrología

Durante el desarrollo del Proyecto, es posible que se presente afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial, en caso de un incorrecto manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante las diferentes actividades del Proyecto, específicamente en la zona de próxima al componente de conservación y en algunos puntos del derecho de vía de la línea de interconexión, que es en donde se identifica colindancia con cuerpos de agua, por otro lado, existirá modificación de los patrones de escorrentías y disminución de la infiltración debido a las modificaciones de la superficie.

En este sentido, se incrementarían los impactos sobre la hidrología superficial en la zona, la cual se encuentra afectada por la presencia de áreas agrícolas; dicho impacto de afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial fue valorado como significativo sin la

implementación de medidas, mientras que, el impacto por modificación de los patrones de escurrimiento y pautas de drenaje fue valorado como muy significativo.

Con respecto a la hidrología subterránea se considera la posible disminución en la infiltración por la limpieza del terreno y el despalme, así como por modificaciones en la superficie; este impacto fue valorado como muy significativo.

VII.2.4. Aire

Durante la preparación del sitio y construcción del **Proyecto** las emisiones de contaminantes a la atmósfera, generación de polvos y la generación de ruido se sumarán a las ya existentes dentro del **SAR** y **AI**. Este impacto ambiental está considerado como temporal y reversible de conformidad con la capacidad de asimilación y dispersión de los contaminantes en la región, cobrará mayor relevancia durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como durante el cierre y abandono, mientras que, durante la operación y mantenimiento será menor.

Estas emisiones representan un efecto acumulativo por lo que la cantidad de emisiones contaminantes generadas por el Proyecto se sumarían a las emisiones de contaminantes actuales. Sin la implementación de medidas estos impactos fueron valorados como significativos.

VII.2.5. Uso de suelo y vegetación

La inserción del Proyecto cambiará el uso que tiene actualmente el suelo, el cual es predominantemente agrícola, para volverlo un uso industrial, contribuyendo a los cambios en las proporciones de este uso de suelo. Sin embargo, no se afectará superficie con vegetación forestal, dado que esta permanecerá como un componente de conservación en la zona norte del área del Proyecto, mientras que, en el derecho de vía de la línea de interconexión en donde tampoco se hará remoción de la vegetación, debido a que las técnicas constructivas del Proyecto permitirán el tendido de la línea sin hacer modificación de la superficie en esa zona.

VII.2.6. Fauna

El desarrollo del Proyecto probablemente tendrá un efecto negativo sobre la abundancia de fauna, especialmente aves que pudieran hacer uso de las áreas del **AP** o **AI**, debido al desplazamiento de los individuos por la presencia de maquinaria, vehículos, equipos y personal, así como en caso de daño o muerte accidental o provocada por la presencia tanto del personal durante todas las etapas del proyecto, como por la circulación de vehículos, esto último en caso de que llegaran a tener incidencia individuos de fauna como reptiles o mamíferos pequeños.

Así mismo, durante la etapa de operación y mantenimiento, se ha considerado la afectación a la abundancia y diversidad de la fauna, principalmente de las aves, por la posible mortandad de individuos debido a la colisión contra la infraestructura y a la incidencia del flujo de calor producido por los paneles solares, así como por la posible quema de plumaje y/o electrocución con la Línea de interconexión. En este mismo sentido es que se considera la afectación del hábitat principalmente de las aves por la instalación del Proyecto, tanto de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como de especies endémicas y otras no listadas.

Estos impactos fueron valorados como muy significativos sin la implementación de medidas.

VII.2.7. Paisaje

Con la inserción del Proyecto, desde su etapa de preparación del sitio y construcción se afectará visualmente la calidad del paisaje en el **AP** y **AI**, debido a la generación de polvos y presencia de maquinaria durante la construcción, por la generación de residuos en caso de un mal manejo de estos; y principalmente por las estructuras del Proyecto, las cuales serán permanentes y visibles a distancia, aunque cabe señalar que, al encontrarse en una meseta la visibilidad se reduce desde las áreas urbanas, sin embargo, se mantendría visible desde las zonas de mayor elevación del SAR. Conforme a la metodología de valoración de impactos, el impacto sobre el paisaje se valoró como muy significativo.

VII.2.8. Medio socioeconómico

El desarrollo del Proyecto tendrá un efecto en la generación de empleos temporales, directos e indirectos, lo cual repercutirá en la economía de la población local por el consumo de bienes y servicios, lo que deriva en ingresos tanto para los trabajadores, como para la región, resultando positivo si se considera que la marginación es alta en el municipio, con el 11.55 % de la población, de la cual el 62.3% se encuentra fuera por razones de trabajo.

Por otro lado, en cuanto al acceso a servicios, se señala que, actualmente, la zona no cuenta con generación local y está conectada al resto del Sistema Eléctrico de Baja California a través de una única línea de transmisión, lo que genera escasez y problemas en el suministro eléctrico. Esta situación limita el desarrollo de nuevos proyectos de desalación, necesarios tanto para las empresas agrícolas como para el beneficio de la comunidad. El Proyecto San Simón Solar aportará 80 MWAC de generación local, contribuyendo significativamente a resolver esta problemática.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación y/o compensación

VII.3.1. Clima

Se mantendrá la tendencia del clima, debido a que el desarrollo del Proyecto no implica una variable determinante en la modificación de la temperatura y humedad global, además de que no se afectarán áreas con vegetación nativa o forestal que genere un impacto mayor en este componente.

VII.3.2. Suelo

Con la implementación de medidas enfocadas al mantenimiento de maquinaria y equipo, así como al manejo de residuos se evitará la afectación a la calidad del suelo, adicionalmente, con medidas como mantener cubierto el suelo extraído y revegetación con herbáceas en la mayor parte de la superficie del Proyecto, se minimizará la pérdida de suelo por erosión.

Estas medidas permitirán mantener la calidad del suelo en buenas condiciones, manteniendo los procesos erosivos en condiciones menores a los niveles actuales; esto en la mayor parte de la superficie del AP, correspondiente a área de maniobras y área de módulos. De esta manera, los impactos identificados sobre el suelo serán no significativos.

VII.3.3. Hidrología

Con las medidas enfocadas al manejo de residuos y sustancias peligrosas, se evitará la afectación a la calidad de aguas superficiales, por otro lado, con la revegetación de herbáceas se mantendrán los niveles de escurrimiento e infiltración similares a como se encuentran actualmente.

Estas son las medidas principales que permitirán mantener la calidad de aguas superficies y patrones de escurrimiento e infiltración, de esta manera los impactos identificados sobre este factor ambiental serán no significativos.

VII.3.4. Aire

Con la implementación de medidas enfocadas al mantenimiento de maquinaria y equipo, así como medidas durante el movimiento de tierras para minimizar la dispersión de polvos, se podrán disminuir las emisiones a la atmósfera, manteniendo la calidad del aire en las condiciones actuales, así mismo, estas medidas permitirán el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos, minimizando la afectación al confort sonoro.

Con la implementación de las medidas, los impactos identificados para este factor ambiental serán no significativos.

VII.3.5. Uso de suelo y vegetación

No se identificaron impactos sobre este componente dado que el área del Proyecto por afectar es agrícola en su mayor parte y en menor proporción desprovisto de vegetación, así mismo, al revisar el impacto agrícola en la zona se considera que observa que este ha generado presión sobre la calidad del suelo y el desplazamiento de la vegetación nativa, dado que es la principal causa de la degradación química y declinación de su fertilidad, por lo tanto se considera que una vez implementado el proyecto y la revegetación de herbáceas en la mayor parte de la superficie, se mejoren las condiciones edáficas tanto en calidad como en menores nivel erosivos.

VII.3.6. Fauna

Las medidas tendientes al ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, así como el monitoreo permitirán evitar la afectación a los ejemplares de fauna silvestre, principalmente durante la preparación del sitio y construcción; mientras que, durante la operación y mantenimiento las principales medidas serán el monitoreo constante, la colocación de crucetas de madera, fibra de vidrio o cualquier otro material que no sea conductor de electricidad y/o aisladores suspendidos debajo de las crucetas; colocación de antiperchas, ya que este tipo de accesorios es recomendable para evitar la percha de aves; señalización del vallado mediante balizas anti colisión fluorescentes y reflectantes, estas están diseñadas para llamar la atención de las aves que, de esta forma, modifican su vuelo para evitar chocar con las instalaciones eléctricas, lo anterior sin modificar la calidad visual del paisaje; evitar la iluminación vespertina o nocturna de la planta siempre que sea posible, en caso de ser inevitable, se dispondrán de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a los 440 nm, para evitar la colisión de avifauna nocturna como las rapaces y los murciélagos; los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo; se colocarán disuasorios (visuales y auditivos) en la zona de los paneles con la finalidad de hacer las superficies incómodas, evitando que las aves poseen o colisionen sobre estos, se elegirá el sistema de disuasión menos invasivo para las aves y acorde a las características físicas y funcionales del proyecto.

Finalmente, para la recuperación del hábitat, se revegetarán con herbáceas en área de módulos y maniobras.

De esta manera y mediante las acciones de educación ambiental se minimizará el riesgo de afectación a la fauna silvestre por motivos del Proyecto.

Considerando las medidas anteriores, los impactos valorados sobre la fauna presentarán una menor significancia, siendo poco significativos, cabe señalar que no fue posible obtener un valor de no significativo, dado que, la presencia de la infraestructura eléctrica representará un riesgo para la fauna silvestre voladora y se encontrará de forma permanente en su hábitat en la región, no obstante, la eficacia de las medidas, así como un adecuado monitoreo y mantenimiento de las estructuras podría permitir disminuir dicha afectación.

VII.3.7. Paisaje

Aún con la implementación de las medidas propuestas, el proyecto será un elemento que modifique la visibilidad y la calidad paisajística debido a la instalación de la infraestructura como serían los paneles solares y la línea de interconexión; las medidas propuestas se enfocarán a evitar la afectación de la calidad visual por incorrecta disposición de residuos. Sin embargo, el proyecto permanecerá como un componente de actuación humana que disminuye la calidad del paisaje, con respecto a la visibilidad esta permanecerá durante toda su vida útil, no obstante, podría ser asimilable en un radio máximo de visión, dado que al encontrarse en una meseta la visibilidad se reduce desde las áreas urbanas, sin embargo, se mantendría visible desde las zonas de mayor elevación del SAR.

VII.4. Pronóstico ambiental

Como se resume en los indicadores anteriores, se observa que el **SAR**, **AI** y **AP** se ubican en una zona fuertemente modificada por la actividad agrícola, de estas actividades derivan las principales fuentes de emisiones a la atmósfera. Dichos usos de suelo han provocado el desplazamiento de la vegetación nativa, actualmente en el **SAR**, **AI** y **AP** se encuentran franjas delgadas de vegetación forestal.

No obstante, es importante hacer notar que la vegetación agrícola también provee cierto nivel de servicios ambientales, tales como la protección del suelo contra la erosión superficial, la captación hídrica, captura de carbono y generación de oxígeno; sin embargo, también han provocado la degradación química del suelo y declinación de su fertilidad, cuyas causas principales son las actividades agrícolas. Así mismo, en su conjunto forma un paisaje predominantemente agrícola cuya calidad es potenciada por la presencia de más de un tipo de vegetación en el SAR y por su colindancia con áreas que incrementan su calidad paisajística, tales como su colindancia con macizos de vegetación en la zona este y con cuerpo de agua en la zona oeste.

A partir del análisis de los tres escenarios anteriores, se concluye que el escenario que presenta un balance más positivo entre el desarrollo del proyecto y su interacción con el medio ambiente, es el escenario con la realización del **Proyecto** y la implementación de las medidas propuestas en esta **MIA-R**, ya que consisten en medidas que son técnica y ambientalmente viables de ser ejecutadas sobre los principales componentes ambientales, reduciendo, minimizando o eliminando los impactos ambientales adversos identificados. Además, estas medidas su efectividad es de acciones transversales que consideran la atención de los demás impactos ambientales adversos, en sus diferentes componentes ambientales. En la siguiente tabla se visualiza la valoración de los impactos sin la ejecución de medidas, así como la significancia de estos con la aplicación de medidas, permitiendo observar que con la correcta y oportuna implementación de las medidas propuestas es posible la reducción de los impactos ambientales.

Tabla VII.4. Valoración de los impactos sin medidas y con medidas.

Medio	Componente ambiental	Clave	Denominación del impacto	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Abiótico	Aire	AIR1	Generación de emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero	**0.633**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		AIR2	Generación de ruido	**0.676**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Suelo	SUE1	Pérdida del suelo	**0.532**	-	**MS**	3	0.000	**NS**
		SUE2	Afectación a las características fisicoquímicas del suelo	**0.846**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
	Hidrología superficial	HSUP1	Contaminación del agua superficial	**0.721**	-	**S**	3	0.000	**NS**
		HSUP2	Cambios en el patrón de escurrimientos superficiales y pautas de drenaje	**0.924**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
	Hidrología subterránea	HSUB1	Cambios en los índices de absorción.	**0.894**	-	**MMS**	3	0.000	**NS**
Biótico	Fauna	FAU1	Cambios en la abundancia y diversidad de individuos.	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
		FAU2	Pérdida de hábitats para la fauna	**0.894**	-	**MMS**	2	0.298	**PS**
		FAU3	Afectación de especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, o endémicas	**0.835**	-	**MMS**	2	0.278	**PS**
Perceptual	Residuos	RES1	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos	**0.770**	-	**S**	3	0.000	**NS**
	Paisaje	PAI1	Modificación a la calidad escénica del paisaje	**0.920**	-	**MMS**	1	0.613	**S**

De manera puntual, se estima que el Proyecto con medidas de mitigación en su desarrollo, mantendría la generación de impactos ambientales adversos de manera no significativa o poco significativa en la mayoría de los casos, así mismo, con las medidas de mitigación y compensación no se incrementan la magnitud de acumulación, sinergia y residualidad de los impactos ambientales adversos existentes y generados por las actividades antropogénicas diferentes al Proyecto y que coexistirán durante la vida útil de este. Además, trae consigo beneficios económicos de manera directa e indirecta, a través de empleos temporales y fijos, consumo de bienes y servicios de las localidades cercanas al Proyecto, impulso para la creación de la generación y transmisión de energía eléctrica a través de la utilización de fuentes renovables aprovechando la radiación solar y sin la emisión de gases contaminantes por el consumo de combustibles fósiles. Así mismo, como se mencionó anteriormente, se señala que, el Proyecto San Simón Solar aportará 80 MWAC de generación local, contribuyendo significativamente a resolver la problemática de escasez y problemas en el suministro eléctrico.

Las acciones de supervisión y vigilancia que permitirán evaluar el grado de cumplimiento y la eficacia de cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas, será a través

de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental que será de aplicación obligatoria para la empresa y sus contratistas a través de la designación de supervisores ambientales específicos que desarrollarán informes periódicos de la eficacia de dichas medidas, así como, del establecimiento de medidas de urgente aplicación en el caso de que no se estén cumpliendo de manera satisfactoria.

Las acciones específicas para lograr el desarrollo del Proyecto corresponden a la prevención y mitigación de los impactos para la protección de los componentes ambientales: suelo, agua, aire, fauna y paisaje. Estas estrategias permitirán tener un control del área del Proyecto y de sus áreas aledañas para disminuir la intensidad o extensión de los impactos identificados en la presente **MIA-R**.

Por otro lado, la ejecución del Proyecto se insertaría en el crecimiento económico del sector energético de la región, favoreciendo la reducción de los gases de efecto invernadero, contribuyendo a la mitigación del cambio climático a nivel global al ser una tecnología de energía renovable, además de contribuir a resolver la problemática de escasez y problemas en el suministro eléctrico que limita el desarrollo económico de la región.

Con base en lo anterior, se concluye que el desarrollo del Proyecto no representará un factor de desequilibrio ecológico a ningún nivel, ya sea en el **AP, AI** o **SAR**, manteniendo la continuidad funcional de los ecosistemas presentes en el SAR y que contribuirá al crecimiento socioeconómico de la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO

SAN SIMÓN SOLAR

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROMOVENTE

SQ INFRAESTRUCTURA, S. DE R.L. DE C.V.



VERSIÓN PÚBLICA. Se elimina la información confidencial con fundamento en los artículos 113 y 118 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 3

VIII.1. Cartografía general 3

VIII.2. Videos 5

VIII.3. Glosario de términos y abreviaturas 5

VIII.4. Referências bibliográficas 7

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

Este estudio se realizó considerando los aspectos indicados en la LGEEPA y su reglamento aplicable en esta materia.

En cada apartado se han descrito los elementos metodológicos utilizados, especialmente en el trabajo de campo realizado.

Integrados al documento se presentan mapas, figuras, tablas y gráficas que fungen como material visual de apoyo.

Las metodologías de muestreo de flora y fauna, así como para identificar, jerarquización y evaluación de los impactos ambientales utilizadas son comunes en este tipo de trabajo (impacto ambiental) y han demostrado ser eficaces para obtener resultados útiles en la toma de decisiones.

De igual forma, se detalla la bibliografía utilizada y se tuvo especial cuidado en incluir información de fuentes formales y trabajo de campo metódico.

VIII.1. Cartografía general

A continuación, se presenta el listado cartográfico de la **MIA-R,** misma que se presenta como **Anexo** de este capítulo:

Capítulo I

- Ubicación del Proyecto

Capítulo II

- Componentes del Proyecto
- Localización regional
- Localización local
- Pendientes
- Topografía
- Zonas de alto potencial de energía solar
- Vulnerabilidad a deslaves
- Vulnerabilidad a inundaciones

Capítulo III

- Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación
- Ubicación del Proyecto con respecto a Área de importancia para la conservación de aves
- Ubicación del Proyecto con respecto a Áreas Naturales Protegidas
- Ubicación del Proyecto con respecto a Regiones Marinas Prioritarias
- Ubicación del Proyecto con respecto a Regiones Terrestres Prioritarias
- Ubicación del Proyecto con respecto a Regiones Hidrológicas Prioritarias
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios de Atención Prioritaria
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Prioritarios Marinos

- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Prioritarios para la Restauración
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Prioritarios Terrestres
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios RAMSAR
- Ubicación del Proyecto con respecto a Sitios Arqueológicos
- Ubicación del Proyecto con respecto a Unidades de Manejo Ambiental
- Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
- Ubicación del Proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Marino Pacífico Norte
- Ubicación del Proyecto con respecto a regiones indígenas

Capítulo IV

- Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Área del Proyecto
- Unidades climáticas presentes en el SAR
- Nivel de peligro por ciclones tropicales en el AP, AI y SAR
- Nivel de peligro por sequía en el AP, AI y SAR
- Nivel de peligro por heladas en el AP, AI y SAR
- Nivel de peligro por granizo en el AP, AI y SAR
- Vulnerabilidad a inundaciones
- Vulnerabilidad a deslaves
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las provincias fisiográficas
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las subprovincias fisiográficas
- Topoformas presentes en el SAR, AI y AP
- Gradiente altitudinal del SAR, AI y AP
- Rango de pendientes en el SAR, AI y AP
- Ubicación de fallas y fracturas en el SAR, AI y AP
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a la Regionalización Sísmica de México
- Nivel de peligro por deslizamiento de laderas en el SAR, AI y AP
- Nivel de peligro por hundimiento con respecto al SAR, AI y AP
- Nivel de peligro por inundaciones en el SAR, AI y AP
- Tipos de suelo presentes en el SAR, AI y AP
- Clases de erosión presentes en el SAR, AI y AP
- Unidades litoestratigráficas presentes en el SAR, AI y AP
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las regiones hidrológicas
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a las cuencas hidrológicas
- Ubicación del SAR con respecto a las subcuencas y microcuencas hidrológicas
- Hidrología superficial del SAR, AI y AP
- Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP
- Orden de la red hidrográfica superficial del SAR, AI y AP
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a los acuíferos
- Sitios de monitoreo de la calidad del agua superficial
- Uso de suelo y vegetación de INEGI presente en el SAR, AI y AP
- Distribución de uso de suelo y vegetación del SAR, AI y AP determinado en campo

- Distribución de uso de suelo y vegetación del AI y AP determinado en campo
- Áreas agrícolas en el SAR
- Áreas agrícolas en el área del Proyecto
- Distribución de los sitios de muestreo de flora en el SAR y AP
- Distribución de los sitios de muestreo de flora en el AI y AP
- Ubicación de los transectos de fauna
- Curvas de acumulación general
- Curvas de acumulación para el AP
- Curvas de acumulación para el SAR
- Ubicación del SAR, AI y AP con respecto a corredores bioclimáticos

Capítulo VI

- Ubicación de áreas propuestas para la reubicación de fauna rescatada

Adicionalmente se presentan como Anexos de los Capítulos II, IV, V y VI los siguientes:

Capítulo II

- II.1 Coordenadas del Proyecto: archivos en formato Excel, shapefile y kmz.
- II.1. Coordenadas componentes archivos en formato Excel, shapefile y kmz.

Capítulo IV

- IV.1 Sistema ambiental regional y Área de influencia en formato shapefile y kmz.
- IV.2 Memoria de cálculo de servicios ambientales
- IV.3 Memoria de cálculo de flora y ubicación de sitios de muestreo
- IV.4 Memoria de cálculo de fauna y ubicación de sitios de muestreo
- IV.5 Memoria fotográfica
- IV.6 Coordenadas de escurrimientos superficiales

Capítulo V

- Matriz de impactos ambientales

Capítulo VI

- Coordenadas, shapefile y kmz del sitio propuesto para reubicación de fauna

VIII.2. **Videos**

Para la realización del presente estudio, no fue necesaria la creación de videos.

VIII.3. **Glosario de términos y abreviaturas**

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

AI: Área de influencia.

AP: Área del Proyecto.

ANP: Área Natural Protegida.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Manifestación de Impacto Ambiental: La LGEEPA la define como "...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".

MIA-R: Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.

Medidas de compensación: Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a reestablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y reestablecer o compasar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permitir usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

SAR: Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.

UAB: Unidad Ambiental Biofísica.

UGA: Unidad de Gestión Ambiental.

VIII.4. Referências bibliográficas

Álvarez, S. Z. (2015). Redalyc. Obtenido de Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana: https://www.redalyc.org/pdf/2818/281832840003.pdf

Begon, M., Townsend, C., & Harper, J. (2006). Ecology: from individuals to ecosystems (4a ed., Vols. Begon, M., C.R. Townsend y J.L. Harper). Blackwell Publishing. Oxford.

Bernáldez, F. G. (1981). Ecología y paisaje. España: Fundación Dialnet.

CENAPRED. (2018). Atlas Nacional de Riesgos. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Riesgos: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

CONABIO, 2017. Integridad ecológica para depredadores superiores. https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/conabio/documentos/pdf-xxvanios/dia03-integridad-ecologica-depredadores-superiores.pdf

CONABIO. (2022). Portal de Geoinformación. Obtenido de Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

CONABIO. (08 de septiembre de 2023). Enciclovida. Obtenido de https://enciclovida.mx/

CONABIO. (23 de junio de 2020). Biodiversidad mexicana. Obtenido de ¿Qué es una ecorregión?: https://www.biodiversidad.gob.mx/region/quees

CONAFOR. (2011). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Obtenido de Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011: https://www.climateactionreserve.org/wp-content/uploads/2011/03/Sampling_Manual-_Remuestreo-_Conafor_INFyS.pdf

CONAFOR. (2017). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Obtenido de Procedimiento de muestreo: https://www.snieg.mx/DocAcervoINN/documentacion/inf_nvo_acervo/SNIGMA/Inv_Nac_For_Suelos/INFyS_2017_Procedimientos_de_muestreo_V_17_3.pdf

CONAGUA, 2020. Indicadores de Calidad del Agua a nivel nacional. Disponible en: https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua

CONAPO, 2020. Índices de marginación. Disponible en: https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372

Escribano, M. d. (1991). El Paisaje. Madrid, España: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones.

Fredericksen, B. y. (2000). Manual de métodos básicos de muestreo y análisis de ecología vegetal. Bolivia: El País.

Gallina, S. (2015). Manual de técnicas del estudio de la fauna. Veracruz, México: Instituto de Ecología, A.C. Xalapa.

INECC. (2022). Atlas de Vulnerabilidad al Cambio Climático. Obtenido de https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/

INEGI, 2022. Panorama sociodemográfico de México. [En línea] Available at: Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/

INEGI. (2017). Guía para la interpretación de cartografía: uso de suelo y vegetación escala 1:250 000. México.

INEGI. (2022). Panorama sociodemográfico de México. Recuperado el 2022, de https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/

INEGI. Cartografía de erosión del suelo, escala 1:250,000.

Isasi Catalá, E., (2011). Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. Interciencia, 36(1),31-38. [fecha de Consulta 7 de Febrero de 2023]. ISSN: 0378-1844. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33917727005.

Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología (Vol. 8, 31-XII-2003 ed.). Madrid, España: Grupo Ibérico de Aracnología.

Jorgensen, E. (2005). Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. New York, EUA: CRC Press, Taylor & Francias Group.

Magurran, E. (2004). Measuring biological diversity. London: Blackwell Publishing.

Margalef, R. 1972. Homage to E. Hutchison, or why is there an upper limit to diversity. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 44: 21-235.

MOPT. (1993). Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación. Madrid, España: Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Series Monográficas.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad (Vol. 1). Zaragoza: M&T–Manuales y Tesis SEA.

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.

Moreno, N. (1984). Glosario botánico ilustrado.

Muñoz-Pedreros, A. (2004). Scielo. Obtenido de Revista chilena de historia natural: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0716-078x2004000100011&script=sci_arttext

Observatorio Económico México, 2020. En cifras ¿Cómo vamos?. [En línea] Available at: https://mexicocomovamos.mx/encifrascomovamos.pdf. Base INEGI: https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=38&vr=5&in=2&tp=20&wr=1&cno=2

Observatorio Económico México. (2020). En cifras ¿Cómo vamos?. https://mexicocomovamos.mx/encifrascomovamos.pdf. Base INEGI: https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?pr=38&vr=5&in=2&tp=20&wr=1&cno=2

Rosenzweig, M. (1995). Species Diversity in Space and Time. New York: Cambridge University Press.

Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. (2006). Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad: 191. En C. Villa (Ed.), Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad (págs. 187-226). Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

600252

611372

3380224

3369105

N

Carretera Santa Rosalía-Ensenada

Lázaro Cárdenas

Ejido Chapala

1RA Calle

Colonia Nueva Era

El Papalote

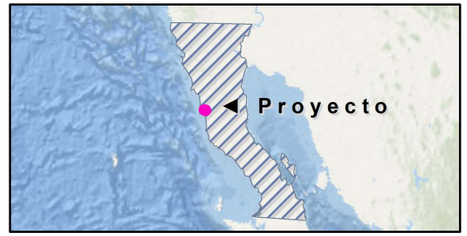
Lomas de Papalote

Ejido Francisco Villa

193 m

0 220 440 880

Km



Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad

Área del proyecto

Área de influencia

Sistema ambiental regional

Valor

Alto : 200

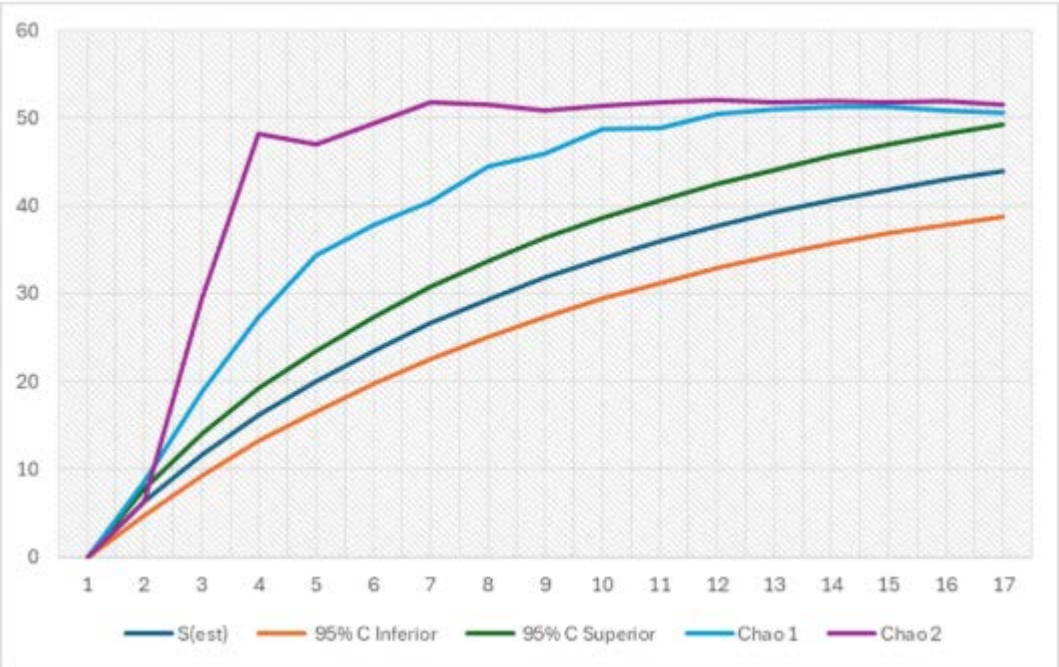
Bajo : -1

Fuentes: CONABIO y Promovente

Notas técnicas:

Sistema de Coordenadas:UTM, Zona 11 R.

Dátum: WGS 84. Escala: **1:60,000**


60
50
40
30
20
10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
S(est)
95% C Inferior
95% C Superior
Chao 1
Chao 2

600252

611372

3380224

3380224

N

Carretera Santa Rosalía-Ensenada

Lázaro Cárdenas

Ejido Chapala

1RA Calle

Colonia Nueva Era

El Papalote

Lomas de Papalote

Ejido Francisco Villa

193

3369105

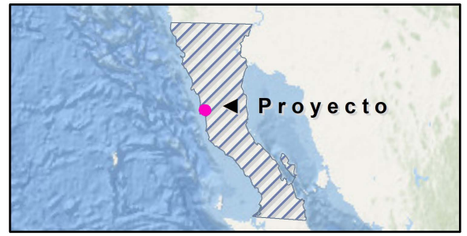
3369105

0 220 440 880

Km

600252

611372



Deslizamiento de laderas

Área del proyecto

Área de influencia

Sistema ambiental regional

Grado

Muy Bajo

Bajo

Medio

Alto

Muy alto

Fuentes: CENAPRED y Promovente
Notas técnicas:
Sistema de Coordenadas:UTM, Zona 11 R.
Dátum: WGS 84. Escala: **1:60,000**

600252

611372

3380224

3369105

N

Carretera Santa Rosalía-Ensenada

Lázaro Cárdenas

1RA Calle

Ejido Chapala

Colonia Nueva Era

1

El Papalote

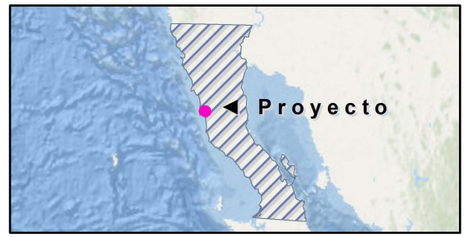
Lomas de Papalote

Ejido Francisco Villa

193 m

0 220 440 880

Km



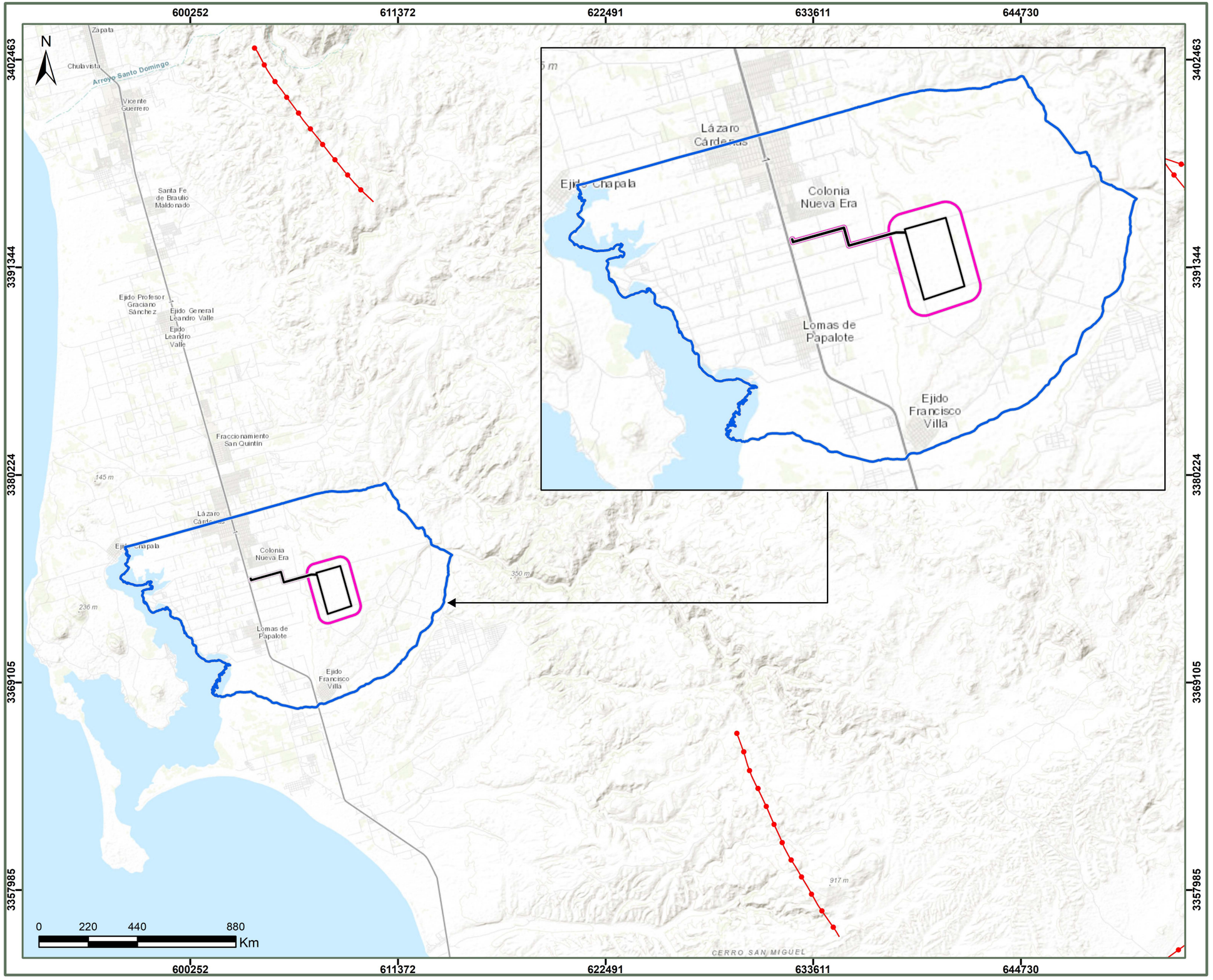
Erosión

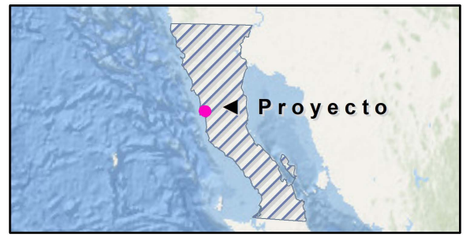
- Área del proyecto
- Área de influencia
- Sistema ambiental regional

Tipo

- Hídrica
- Localidad
- N/A
- Sin erosión

Fuentes: CONABIO y Promovente
Notas técnicas:
Sistema de Coordenadas:UTM, Zona 11 R.
Dátum: WGS 84. Escala: **1:60,000**





Fallas y Fracturas

- Área del proyecto
- Área de influencia
- Sistema ambiental regional

Tipo

- Eje estructural
- Falla
- Fractura

Fuentes: CENAPRED y Promovente
Notas técnicas:
Sistema de Coordenadas:UTM, Zona 11 R.
Dátum: WGS 84. Escala: **1:200,000**

600252

611372

3380224

3369105

N

Carretera Santa Rosalía-Ensenada

Lázaro Cárdenas

Ejido Chapala

1RA Calle

Colonia Nueva Era

1

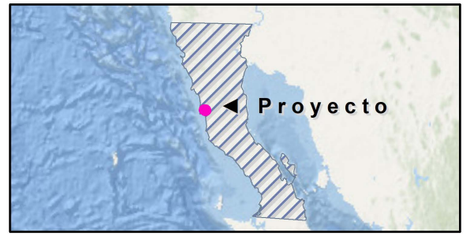
El Papalote

Lomas de Papalote

Ejido Francisco Villa

193 m

0 220 440 880 Km



Peligro por granizo

- Área del proyecto
- Área de influencia
- Sistema ambiental regional

Grado

- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

Fuentes: CENAPRED y Promovente
Notas técnicas:
Sistema de Coordenadas:UTM, Zona 11 R.
Dátum: WGS 84. Escala: **1:60,000**





Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones

- Área del proyecto
- Área de influencia
- Sistema ambiental regional

Nivel

- Sin vulnerabilidad
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

Fuentes: INEGI y Promovente
Notas técnicas:
Sistema de Coordenadas UTM, Zona 11 N.
Datum: WGS 84. Escala: 1:60,000