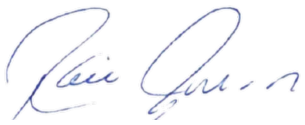
I. **Nombre del Area que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Baja California.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

III. **Partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente al 1) Nombre, Domicilio Particular, Teléfono Particular y/o Correo Electrónico de Particulares.

IV. **Fundamento legal y razones:** Se clasifica como **información confidencial** con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de **datos personales** concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** RAMIRO ZARAGOZA GARCÍA



VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.** ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 DE JULIO de 2021.
Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf

VERSION PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto: “PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA, EJIDO MIGUEL HIDALGO, SOLFINITY” EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.

2020

VERSION PÚBLICA

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

I.1 Proyecto
I.1.1 Nombre del proyecto
I.1.2 Ubicación del proyecto
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
I.1.4 Presentación de la documentación legal
I.2 Promovente
I.2.1 Nombre o razón social
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental
I.3.1 Nombre o Razón Social
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto
II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Selección del sitio
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Dimensiones del proyecto
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos
II.2 Características particulares del proyecto
II.2.1 Programa general de trabajo
II.2.2 Preparación del sitio
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
II.2.4 Etapa de construcción
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto
II.2.7 Etapa de abandono del sitio
II.2.8 Utilización de explosivos
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

III.1 Legislación Federal
III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
III.1.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
III.1.2.1 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico
III.1.2.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

VERSION PÚBLICA

III.1.3 Ley General de Cambio Climático
III.1.4 Ley de la Industria Eléctrica
III.1.4.1 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica
III.1.5 Ley de Transición Energética
III.1.5.1 Reglamento de la Ley de Transición Eléctrica
III.1.6 Programa Nacional de Desarrollo 2019-2024
III.1.7 Estrategia Nacional de Energía 2014-2028
III.1.8 Proyecto de Nación 2018-2024
III.1.9 Normas Oficiales Mexicanas
III.1.9.1 Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera
III.1.9.2 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos de manejo especial
III.1.9.3 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos peligrosos
III.1.9.4 Normas Oficiales Mexicanas en materia de residuos de protección del personal trabajador
III.1.9.5 Normas Oficiales Mexicanas en materia de suelo y subsuelo
III.1.9.6 Normas Oficiales Mexicanas en materia de agua
III.2 Legislación Estatal
III.2.1 Constitución Política del Estado libre y soberano de Baja California
III.2.2 Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California
III.2.3 Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019
III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Baja California, México
III.2.5 Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2015-2019
III.3 Legislación Municipal
III.3.1 Plan Municipal de Desarrollo de Mexicali
III.3.2 Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali
III.3.3 Plan Estratégico Municipal 2015-2029
III.3.4 Bandos y Reglamentos Municipales
III.3.4.1 Bando de Policía y Gobierno del Municipio de Mexicali, Baja California
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
IV.1 Delimitación del área de estudio
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental
IV.2.1 Aspectos abióticos
IV.2.2 Aspectos bióticos
IV.2.3 Paisaje
IV.2.4 Medio socioeconómico
IV.2.5 Diagnóstico ambiental
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
V.1.1 Indicadores de impacto
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación
V.1.3.1 Criterios
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

VERSION PÚBLICA

VI.2 Impactos residuales
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS
VII.1 Pronóstico del escenario
VII.2 Programa de vigilancia ambiental
VII.3 Conclusiones
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES
VIII.1 Formatos de presentación
VIII.1.1 Planos definitivos
VIII.1.2 Fotografías
VIII.1.3 Videos
VIII.1.4 Listas de flora y fauna
VIII.2 Otros anexos
VIII.3 Glosario de términos

LISTA DE FIGURAS, TABLAS Y MAPAS
DEL PROYECTO "PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA, EJIDO MIGUEL HIDALGO, SOLFINITY" EN MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

CAPÍTULO I	
Figura 1	Estados y municipios que colindan con el municipio de Mexicali, lugar en el que se encuentra inmerso el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto. Fuente: Google Maps.
Figura 2	Ubicación del sitio seleccionado para la implementación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.
CAPÍTULO II	
Tabla 1	Instalación del parque solar fotovoltaico 496.6 KW
Tabla 2	Paneles fotovoltaicos Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios
Figura 3	Plano de la superficie de interés (214,210.058 m^2) dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, para la implementación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.
Figura 4	**A.** Distribución de los paneles solares dentro del polígono de interés. **B.** Esquema de colocación del panel solar.
Figura 5	Estructura de aluminio anodizado UNIRAC GFT para módulos fotovoltaicos en vertical con inclinación óptima para panel solar.
Figura 6	Dados de concreto FC'= 250 kg/cm^2 cimentación 60x80 para montaje de estructuras con cimbra de cartón circular armada. Incluye excavación en terreno tipo B.
Figura 7	**A.** Ubicación del sitio seleccionado para la implementación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California. **B.** Trazo del polígono del sitio de interés.
Tabla 3	Coordenadas UTM del polígono de interés
Tabla 4	Servicios requeridos en cada una de las actividades que componen las diferentes etapas del proyecto

VERSION PÚBLICA

Figura 8	Módulo fotovoltaico Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios a implementar en el proyecto.
Figura 9	Características y especificaciones del módulo fotovoltaico Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios.
Figura 10	Inversor Gamesa Electric PV Station 5000.
Tabla 5	Cronograma de actividades por etapa para el desarrollo del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California
Tabla 6	Cálculo de rendimientos
Tabla 7	Personal y maquinaria
CAPÍTULO IV	
Figura 11	Localización de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California y los estados que la comprenden. Fuente: CONAGUA, 2012.
Tabla 8	Estados y Municipios que comprenden la Región Hidrológica I Península de Baja California (RHA I PBC).
Figura 12	Metodología de modelado hidrológico para el sitio del proyecto. Elaboración por el Geógrafo Jorge Morales Jiménez.
Mapa 1	Mapa climático del Sistema Ambiental.
Tabla 9	Caracterización del clima predominante en el Sistema Ambiental
Mapa 2	Caracterización del clima predominante en el Sistema Ambiental.
Mapa 3	Mapa geomorfológico del Sistema Ambiental.
Mapa 4	Mapa topográfico del Sistema Ambiental.
Figura 13	Principales fallas que afectan al Valle de Mexicali. Fuente: Atlas de Riesgo del Municipio de Mexicali.
Mapa 6	Mapa Edafológico del Sistema Ambiental.
Mapa 7	Mapa hidrológico del Sistema Ambiental.
Mapa 8	Hidrología subterránea del Sistema Ambiental.
Mapa 9	Uso de suelo y vegetación dentro del Sistema Ambiental.
Tabla 10	Especies de plantas registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
Tabla 11	Especies de plantas encontradas en el sitio de interés
Tabla 12	Usos de las especies vegetales registradas
Tabla 13	Inventario de árboles encontrados en el predio y en su área de influencia
Mapa 10	Flora presente en el sitio del proyecto
Tabla 14	Especies de aves registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
Tabla 15	Especies de aves encontradas en el predio de interés
Tabla 16	Especies de mamíferos encontradas en el predio de interés
Tabla 17	Especies de mamíferos registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
Tabla 18	Especies de anfibios y reptiles registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado
Figura 14	Pirámide poblacional del Estado de Mexicali. Fuente: CONAPO, 2010.

VERSION PÚBLICA

Figura 15	Índice de marginación por Municipio en Baja California. Fuente: Estimaciones CONAPO, 2010.
CAPÍTULO V	
Tabla 19	Factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las actividades del proyecto
Tabla 20	Actividades que se llevarán a cabo en cada una de las etapas del proyecto y que tendrán afectación o no sobre un componente ambiental
Tabla 21	Factores ambientales y sus componentes que tendrán afectación o no por las actividades de la obra en las diferentes etapas del proyecto
Tabla 22	Criterios de valoración de los impactos identificados aplicados en la evaluación del proyecto
Tabla 23	Impactos identificados y su valoración en la evaluación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California
Tabla 24	Impactos benéficos (+) y adversos (-) y su duración
Tabla 25	Impactos adversos, benéficos y su duración en porcentaje
Tabla 26	Impactos mitigables, reversibles y su duración
Tabla 27	Minimización e Importancia
Tabla 28	Reversibilidad e Importancia
Tabla 29	Magnitud y su Duración
CAPÍTULO VII	
Tabla 30	Pronóstico del escenario una vez implementado el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, sin medidas de mitigación y pronóstico del escenario del proyecto con medidas de mitigación
Tabla 31	Actividades que deberán ser supervisadas como parte del Programa de Vigilancia Ambiental
CAPÍTULO VIII	
Tabla 32	Mapas con formato shp. y kml.

VERSION PÚBLICA

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

"Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El sitio de interés para desarrollar el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, corresponde a una superficie de 21.42 hectáreas (ha) equivalentes a 214,210.058 m^2, dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, ubicado en el extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali en Baja California, a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad, sobre la carretera Federal #2.

A nivel general, el sitio de interés colinda al norte con el estado de California en Estados Unidos de América, al sur con Baja California Sur, al este con el estado de Sonora y el de Arizona E.U. y al oeste con los municipios de Tecate y Ensenada.

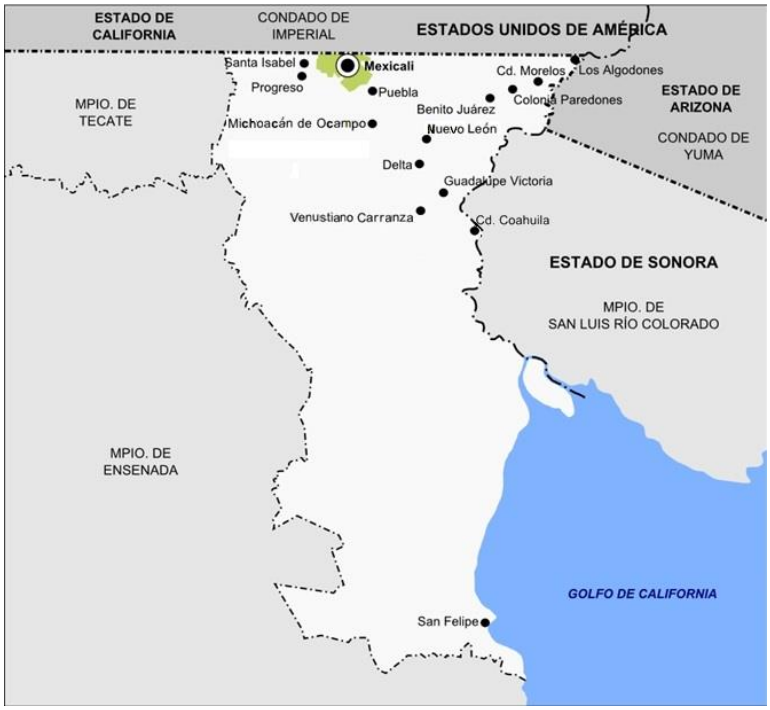


Fig. 1. Estados y municipios que colindan con el municipio de Mexicali, lugar en el que se encuentra inmerso el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto. Fuente: Google Maps.

VERSION PÚBLICA

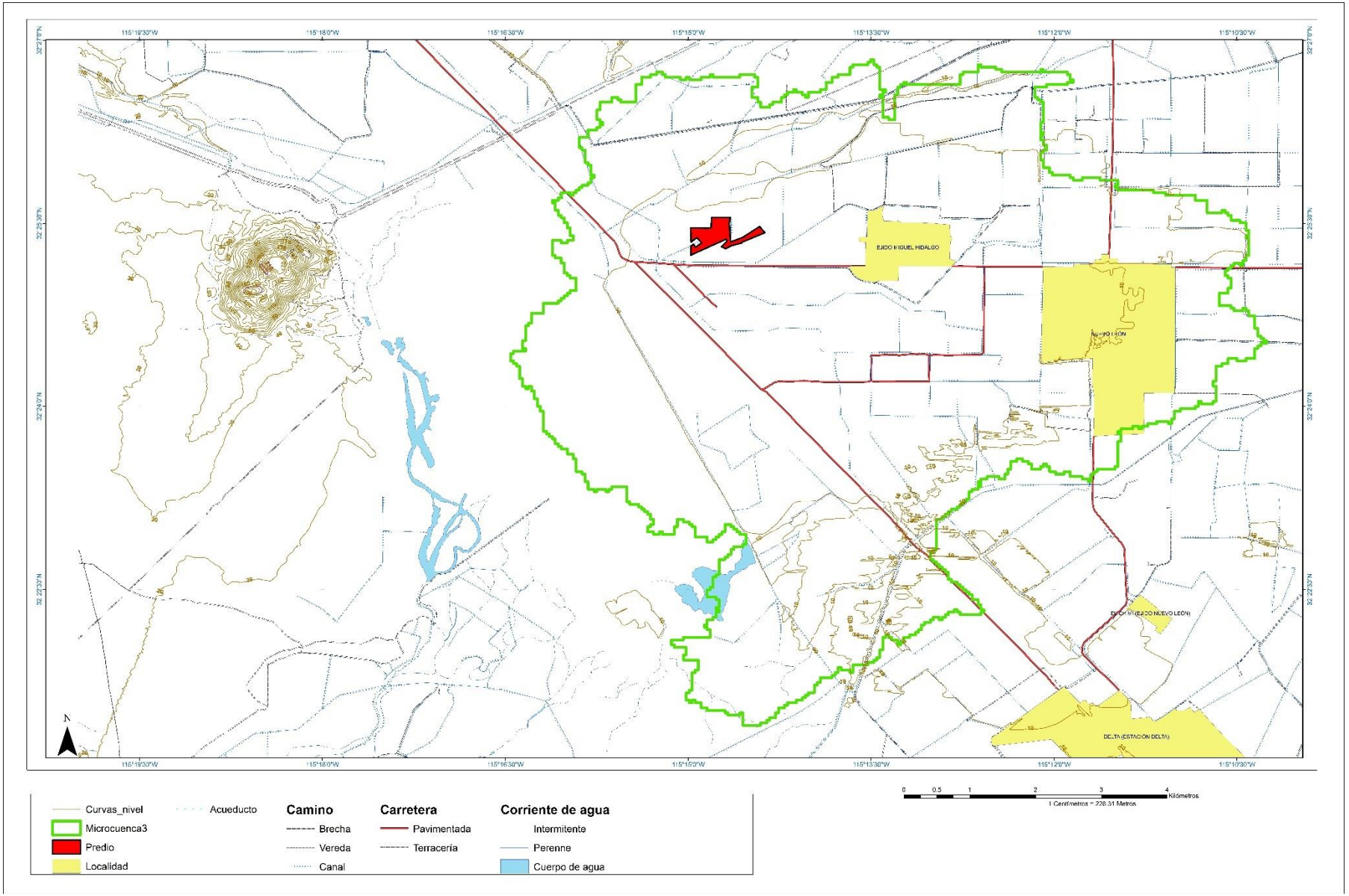


Fig. 2. Ubicación del sitio seleccionado para la implementación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.

VERSION PÚBLICA

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo ser permanente, por lo que no se presenta un programa tentativo de abandono del área. Sin embargo, en caso de un probable abandono, se efectuará la disposición de residuos de acuerdo con la normatividad federal y estatal aplicable, desmontando los paneles solares mediante el proceso inverso al de montaje, por lo que el sitio quedará libre de cualquier infraestructura eléctrica, mecánica o civil visible hasta el nivel raso del terreno.

Aunque el proyecto se considera de vida útil permanente, su durabilidad estará en función de la calidad de los materiales que se hayan utilizado durante la construcción, así como del seguimiento de las especificaciones técnicas y el cumplimiento en los programas de mantenimiento de los equipos y materiales e infraestructura.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

En el **ANEXO D** del Capítulo VIII se presenta la documentación legal proporcionada por el promovente.

- [redacted].
- Testimonio de la escritura del poder que [redacted]

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

SOLFINITY ENERGÍA, S.A. DE C.V.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[redacted]

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES

Calle	[redacted]
Número exterior	[redacted]
Número interior	[redacted]
Código Postal	[redacted]
Municipio o Delegación	[redacted]
Entidad Federativa	[redacted]

VERSION PÚBLICA

Teléfonos	[redacted]
Correo electrónico	[redacted]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

[redacted]

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Nombre del Responsable Técnico	[redacted]
RFC	[redacted]
Número de Cédula Profesional	[redacted]
Colaboradores	[redacted]

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Calle	[redacted]
Número	[redacted]
Colonia	[redacted]
Código Postal	[redacted]
Municipio o Delegación	[redacted]
Entidad Federativa	[redacted]
Teléfono	[redacted]
Correo electrónico	[redacted]

VERSION PÚBLICA

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, descrito en esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se planea construir en una sola etapa y consiste en la generación de energía eléctrica a partir de la radiación solar, razón por la que el proyecto se circunscribe en el sector eléctrico.

La implementación de este proyecto permitirá abastecer la demanda energética con menores impactos negativos al ambiente, lo que implica una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), disminuyendo la producción de energía a partir de los combustibles fósiles, así como, uno de los principales contaminantes liberado por las centrales eléctricas, como lo es el dióxido de carbono (CO_2).

El sitio de interés para llevar a cabo el proyecto corresponde a una superficie de 21.42 hectáreas (ha) equivalentes a 214,210.058 m^2, dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, ubicado en el extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali en Baja California, a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad.

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaico de conexión a red consiste en transformar la energía recibida del sol (fotones) en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado "efecto fotoeléctrico", que se produce en las células que forman los módulos fotovoltaicos.

Esta energía eléctrica, producida en corriente continua se transforma en corriente alterna con unas características determinadas que hacen posible su inyección a la red de transporte y distribución pública por medio de inversores de conexión a red.

Para el acondicionamiento de la tensión se utilizan transformadores encargados de elevar la tensión de la corriente producida desde baja tensión a media tensión para su distribución a la red eléctrica.

Además de estos componentes principales, el sistema contará con otros como son: el sistema de conexión a la red eléctrica general, las protecciones del sistema solar, las protecciones de los circuitos de alterna, la estructura soporte de los módulos, entre otros.

Las principales características de la instalación solar se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1. Instalación del parque solar fotovoltaico 496.6 KW

POTENCIA	• **Nominal:** 10 MWn • **Pico:** 12 MWp
ESTRUCTURA DEL SOPORTE	• Fija • Inclinación de 25° • Orientación sur con desviación este 0°
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	• 30,000 unidades de 400 Wp • Monocristalino
INVERSORES SOLARES	• 2 unidades de 5 MWn

VERSION PÚBLICA

	• Trifásicos
TRANSFORMADORES	• 2 unidades de 38 kV

PANELES FOTOVOLTAICOS

Los paneles fotovoltaicos a utilizar en la instalación son Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios o similares (Tabla 2). Están constituidos por 72 células fotovoltaicas de 158.75 x 158.75 mm, monocristalino de alta eficiencia, por encima del 16.9%, y una tolerancia de -0/+5%.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto.

Tabla 2. Paneles fotovoltaicos Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios		
Potencia máxima	W	400
Tensión máx. potencia	V	41.7
Corriente máx. potencia	A	9.60
Corriente de cortocircuito	A	10.36
Tensión circuito abierto	V	49.8
Coeficiente de temperatura	UMPP	-0,28 %V/°C
Coeficiente de temperatura	IMPP	0,048 %I/°C
Largo	mm	2,008 +/-2
Ancho	mm	1000 +/-2
Espesor	mm	50
Peso	Kg	22,5

INVERSOR DE CONEXIÓN A RED

Los inversores de conexión a red tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red.

Los inversores a utilizar en esta planta solar fotovoltaica son **Gamesa Electric PV Station 5000** de 5 MW, cuyas características técnicas se muestran en apartados posteriores. El inversor **Gamesa Electric PV Station 5000** es un inversor de alta eficiencia para instalaciones de intemperie. Es trifásico, su tensión de entrada en continua oscila entre 900-1300V (máximo 1500V) y la salida en alterna es a 38 kV y 60 Hz. Dicho inversor está preparado para trabajar en paralelo con la red y cumple con todos los reglamentos y normas necesarias, además de contar con el distintivo IEC.

Los inversores de conexión a red Gamesa disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado. Comprenden las siguientes características de funcionamiento:

1. Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP)

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la

VERSION PÚBLICA

célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

2. Características de la señal generada

La señal generada por el inversor estará perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encontrará conectado, así como a la reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

3. Protecciones

a) Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (57 - 63Hz), el inversor interrumpe inmediatamente su funcionamiento, pues esto indicaría que la red es inestable o está en modo isla, hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.
b) Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo, el inversor interrumpe su funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible (conexión-desconexión rearme automático).
c) Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento.
d) Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por lo que el inversor no puede funcionar.
e) Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínima de funcionamiento.
f) Temperatura elevada: El inversor se mantiene conectado hasta 60°C de temperatura ambiente y no limita su potencia hasta los 50°C.
g) El inversor incluirá dos interruptores termomagnéticos: uno de entrada de DC y otro de salida AC.
h) El inversor estará conectado a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Para maximizar el retorno de la inversión, es importante que la instalación fotovoltaica inyecte en la red la máxima cantidad de energía posible. Muchos de los inversores disponibles en la actualidad reducen el régimen de producción eléctrica cuando la temperatura ambiente supera incluso los 25°C para protegerse del sobrecalentamiento, desperdiciando cantidades muy significantes de energía. Esto puede reducir los ingresos por producción en muchos miles de pesos al año. Con los inversores Gamesa esta degradación de la producción a altas temperaturas no existe, por lo que la producción no se vería alterada y los ingresos económicos no disminuirían.

3.4.1. Protecciones generales

La instalación contará con los siguientes elementos de protección:

1. Interruptor general manual, interruptor termomagnético o diferencial con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este

VERSION PÚBLICA

interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.

2. Interruptor manual de corte en carga como protección en la parte de alterna de la instalación.
3. Interruptor automático de interconexión controlado por software, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla (incluido en el inversor).
4. Puesta a tierra del marco de los módulos y de la estructura mediante cable de cobre desnudo y pica de tierra, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
5. Puesta a tierra de la carcasa del inversor.
6. Aislamiento clase II en todos los componentes: módulos, cableado, cajas de conexión, etc.
7. Fusible en cada polo del generador fotovoltaico, con función seccionadora. Las cajas de string supervisor llevan incorporados fusibles de 20 A por cada canal de medida tanto en la rama positiva como en la negativa. Así mismo, se dispondrán una caja de fusibles en la entrada de cada inversor para proteger los polos positivos.

En la instalación se tendrán en cuenta los siguientes puntos adicionales con objeto de optimizar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

a) Todos los conductores serán de cobre, y su sección será la suficiente para asegurar que las pérdidas de tensión en cables y cajas de conexión sean inferiores al 1,5 % en el tramo DC y al 1,5 % en el tramo AC. Todos los cables serán adecuados para uso en intemperie, al aire o enterrado.
b) La red de distribución estará formada por el conjunto de conductores - agrupación de ternos, conductores de cobre aislados tipo RVK 0.6/1 kV, de tensión nominal no inferior a 1.500 V.
c) En cuanto a conducciones de cable se refiere:

- Para alturas con respecto al suelo inferior a 2,5 m, el cableado se protegerá con tubo de acero, que será puesto a la tierra del sistema.
- Cuando sea subterráneo en zanja, lo hará dentro de tubo y ésta tendrá una profundidad mínima de 60 cm, con aviso de 20 cm por encima del cable.

d) Se realizará una única toma de tierra tanto de la estructura soporte del generador fotovoltaico, como del borne de puesta a tierra del inversor, con el fin de no crear diferencias de tensión peligrosas para las personas con la realización de diversas tomas de tierra. Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la parte de alterna se conectarán a la misma tierra, siendo ésta independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.
e) La superficie del conductor de protección, será como mínimo la del conductor de fase correspondiente.
f) Se utilizarán cables de la sección adecuada en función de las intensidades admisibles y las caídas de tensión mencionadas anteriormente.

En la parte CA, se utilizarán ternas de cables unipolares.

3.4.2. Protecciones de la parte de corriente continua

3.4.2.1. Cortocircuitos

VERSION PÚBLICA

El cortocircuito es un punto de trabajo no peligroso para el generador fotovoltaico, ya que la corriente está limitada a un valor muy cercano a la máxima de operación normal del mismo. Sin embargo, el cortocircuito puede ser perjudicial para el inversor.

3.4.2.2. Sobrecargas

El inversor obliga a trabajar al generador fotovoltaico fuera de su punto de máxima potencia si la potencia de entrada es excesiva.

Los inversores llevarán incorporados un interruptor seccionador de corte en carga para aislar totalmente la rama (+) y la rama (-) de los paneles del inversor solar. Así se facilitan las tareas de mantenimiento.

Así mismo, los fusibles situados en la caja externa en la entrada del inversor permiten igualmente aislar las ramas para facilitar las tareas de mantenimiento.

3.4.2.3. Contactos directos e indirectos

El generador fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contacto directo e indirecto, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de continua se mantenga por encima de ciertos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- El aislamiento clase II de los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión. Éstas últimas, contarán además con llave y estarán dotadas de señales de peligro eléctrico.
- Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de un primer fallo, cuando la resistencia de aislamiento sea inferior a un valor determinado. Esta tensión es la mayor que puede alcanzar el generador fotovoltaico, por lo que constituye la condición de mayor peligro eléctrico.

Con esta condición se garantiza que la corriente de defecto sea inferior a 30 mA, que marca el umbral de riesgo eléctrico para las personas. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

3.4.2.4. Sobretensiones

Sobre el generador fotovoltaico, se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada CC del inversor, mediante varistores de categoría D (tipo 3), válidos para la mayoría de equipos conectados a la red. Estos dispositivos tienen un tiempo de actuación bajo < 25 ns y un voltaje de actuación entre 14 y 1300 V. No se hace necesaria la protección de cables, tubos, contadores, etc, por permitir estos valores más altos de tensión residual (4-6 kV).

3.4.3. Protecciones de la parte de corriente alterna

3.4.3.1. Cortocircuitos y sobrecargas

Se incluirá un interruptor general manual, que será un interruptor termomagnético tetrapolar con poder de corte superior a la corriente de cortocircuito indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión.

Este interruptor será accesible sólo a la empresa distribuidora, con objeto de poder realizar la desconexión manual, que permita la realización, de forma segura, de labores de mantenimiento en la red de la compañía eléctrica.

VERSION PÚBLICA

Esta inaccesibilidad obliga a introducir un segundo interruptor en la instalación, de menor intensidad nominal, que sea el que realmente proteja a la instalación de las sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor manual de corte en carga lo tiene incorporado el propio inversor.

Así, este segundo interruptor actuará antes que el interruptor general manual, salvo cortocircuitos de cierta importancia provenientes de la red de la compañía. Se utilizarán termomagnéticos tipo C, los más utilizados cuando no existan corrientes de arranque de consumo elevadas.

3.4.3.2. Fallos a tierra

La instalación contará con diferencial de 300 mA de sensibilidad en la parte CA, para proteger de derivaciones en este circuito. Con el fin de que sólo actúe por fallos a tierra, será de una corriente asignada superior a la del termomagnético de protección.

3.4.3.3. Protección de la calidad del suministro

La instalación contará con:

- Interruptor automático de la interconexión:

Para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Los valores de actuación para máxima y mínima frecuencia, máxima y mínima tensión serán de 60.5 Hz, 58 Hz, 1,1*Vmpp y 0,85*Vmpp, respectivamente.

El rearme del sistema de conmutación y, por tanto, de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica será automático, una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora. Podrán integrarse en el equipo inversor las funciones de protección de máxima y mínima tensión y de máxima y mínima frecuencia y en tal caso las maniobras automáticas de desconexión-conexión serán realizadas por éste. Este sería el caso que nos ocupa, ya que los inversores FRONIUS tienen estas protecciones incluidas.

- Separación galvánica:

Entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, debe existir una separación galvánica. Para este proyecto se pretende que la instalación sea con acometida en media tensión, la separación galvánica entre la red de distribución de media tensión y el generador fotovoltaico se hará por medio de los transformadores de acometida de los propios planteles.

- Funcionamiento en isla:

El interruptor automático de la interconexión impide este funcionamiento, ya que representa un peligro para el personal de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E). Además, el inversor se desconecta automáticamente cuando detecta un fallo de tensión de red.

4. Descripción técnica detallada del sistema fotovoltaico solar

A continuación, se presenta el plano de la superficie de interés para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, el cual corresponde a un espacio de 214,210.058 m^2 dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo (Figura 3).

VERSION PÚBLICA

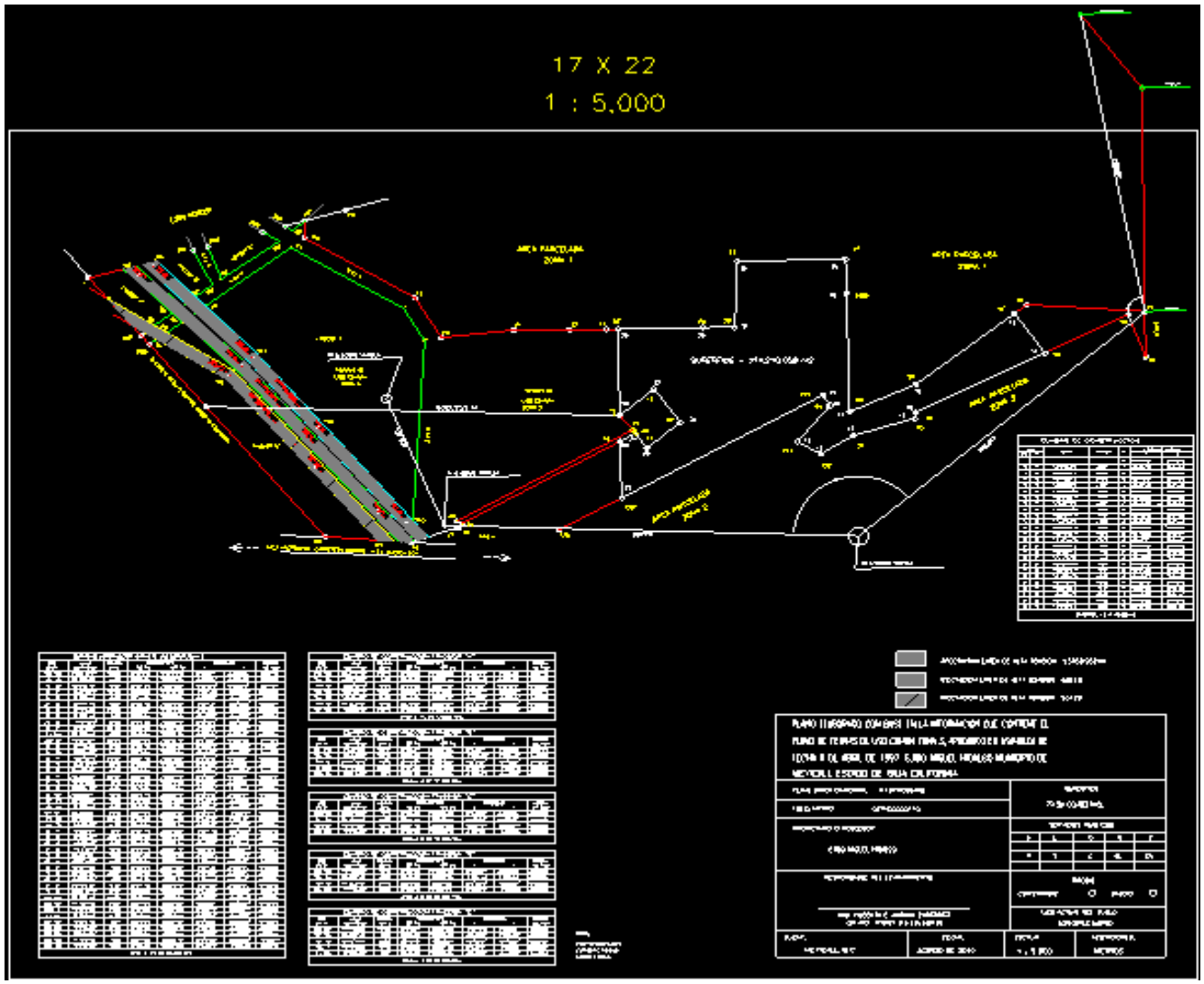


Fig. 3. Plano de la superficie de interés (214,210.058 m^2) dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, para la implementación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.

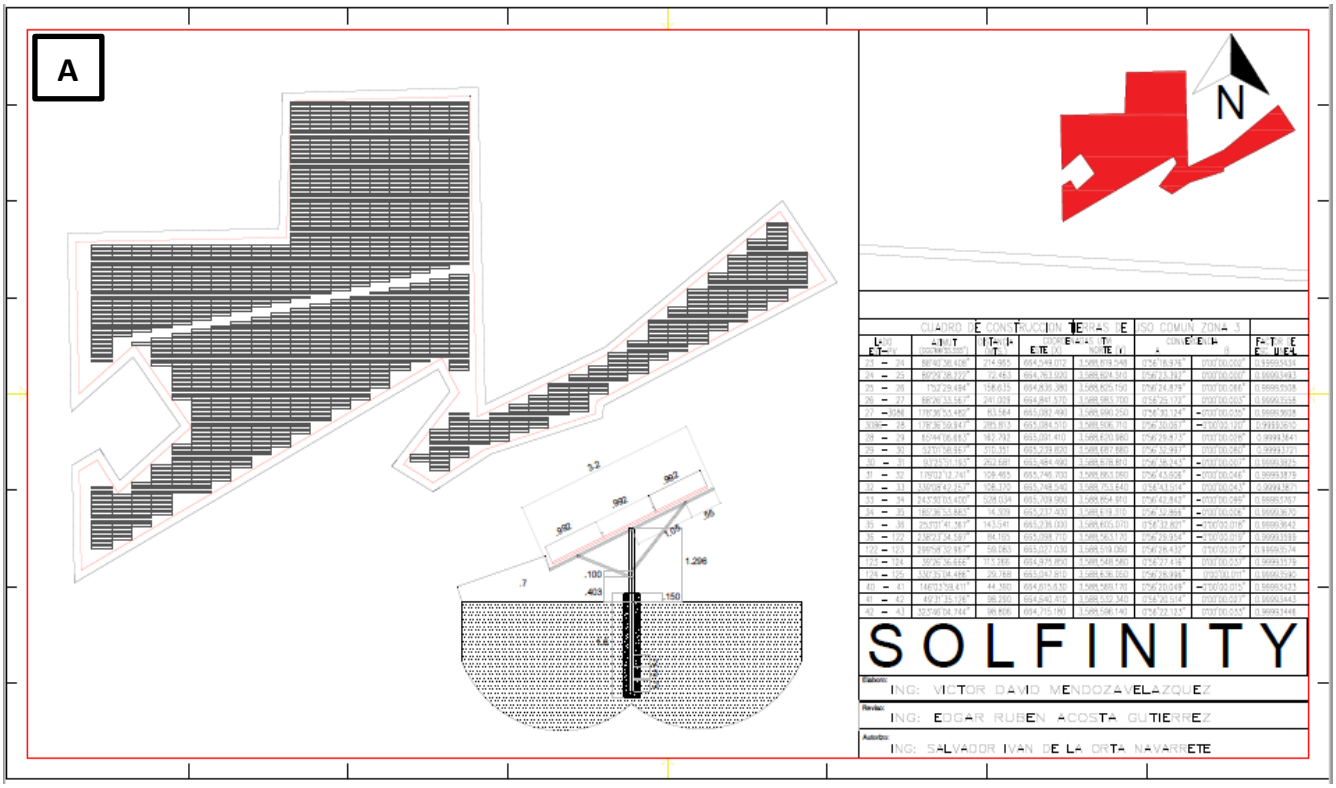
4.1. Sistema solar

La instalación estará formada por un sistema solar constituido por 30,000 paneles (Figura 4A) JINKO **Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios** 400Wp, **2** inversores **Gamesa Electric PV Station 5000**, **2** transformadores **38/.66 kV de 5.2 MVA,** estructura, cableado y protecciones.

Se conectará un máximo de 5 ramas a cada inversor.

Los paneles se colocarán sobre estructura metálica fija, quedando los módulos con una inclinación de 25° respecto a la horizontal y con una variación de 0° con respecto al Sur. Se ha elegido dicha colocación para conseguir la mejor integración arquitectónica como se observa en la figura 4B y figura 5.

VERSION PÚBLICA



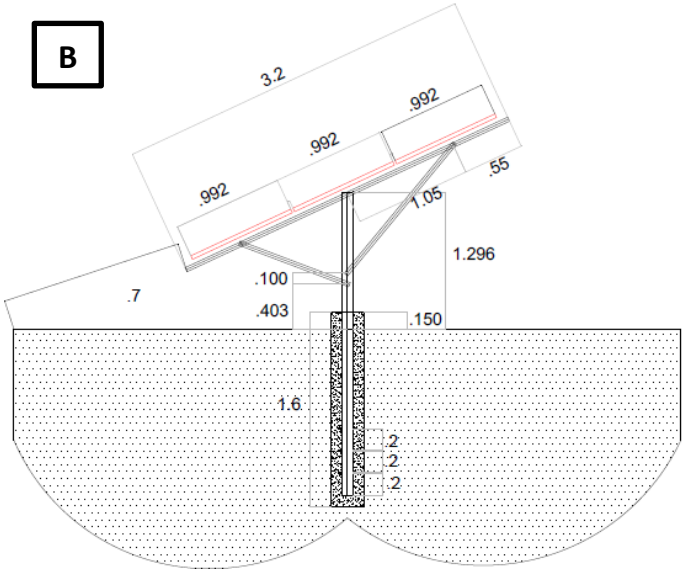
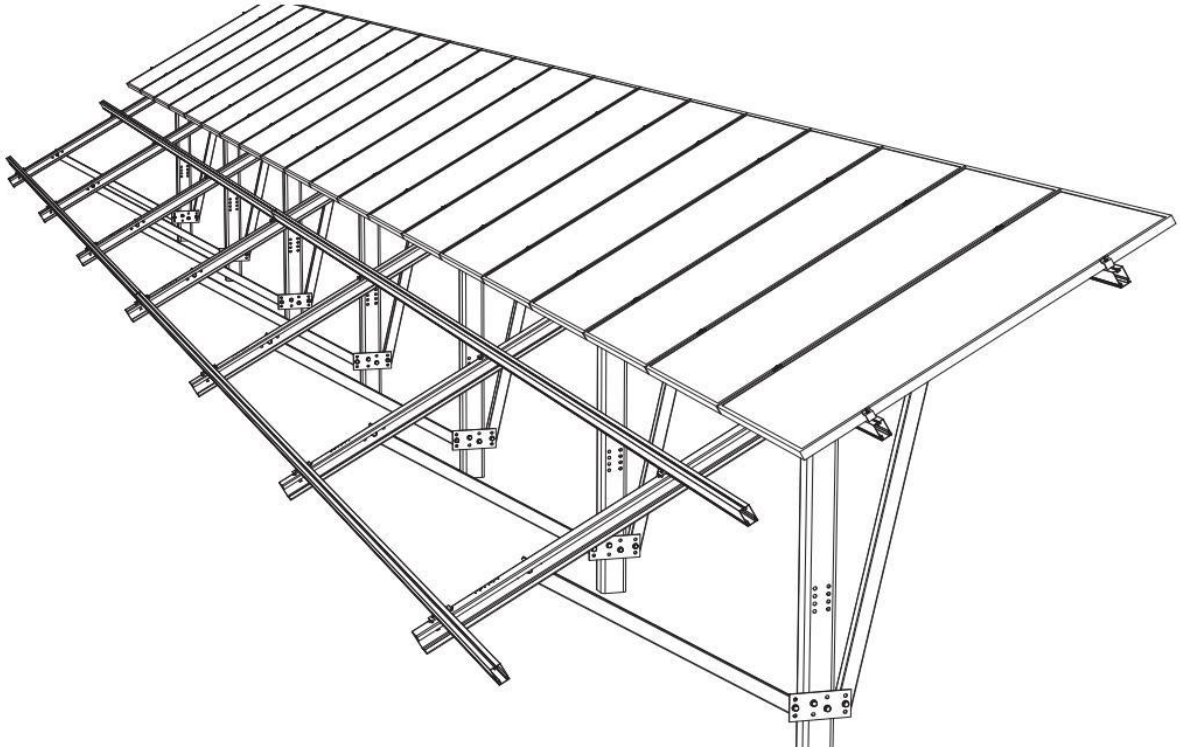


Fig. 4. A. Distribución de los paneles solares dentro del polígono de interés. **B.** Esquema de colocación del panel solar.

VERSION PÚBLICA



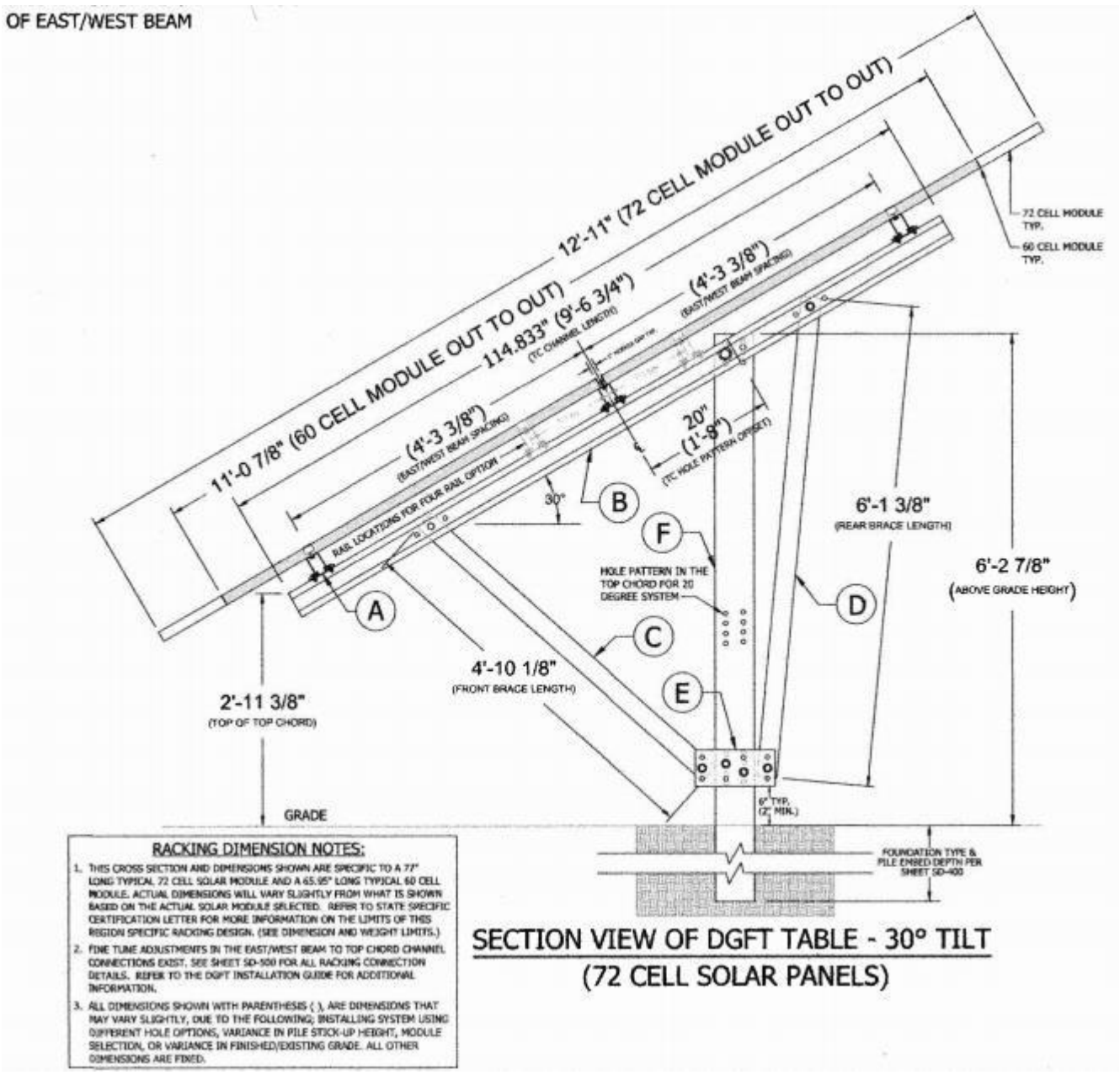


Fig. 5. Estructura de aluminio anodizado UNIRAC GFT para módulos fotovoltaicos en vertical con inclinación óptima para panel solar.

VERSION PÚBLICA

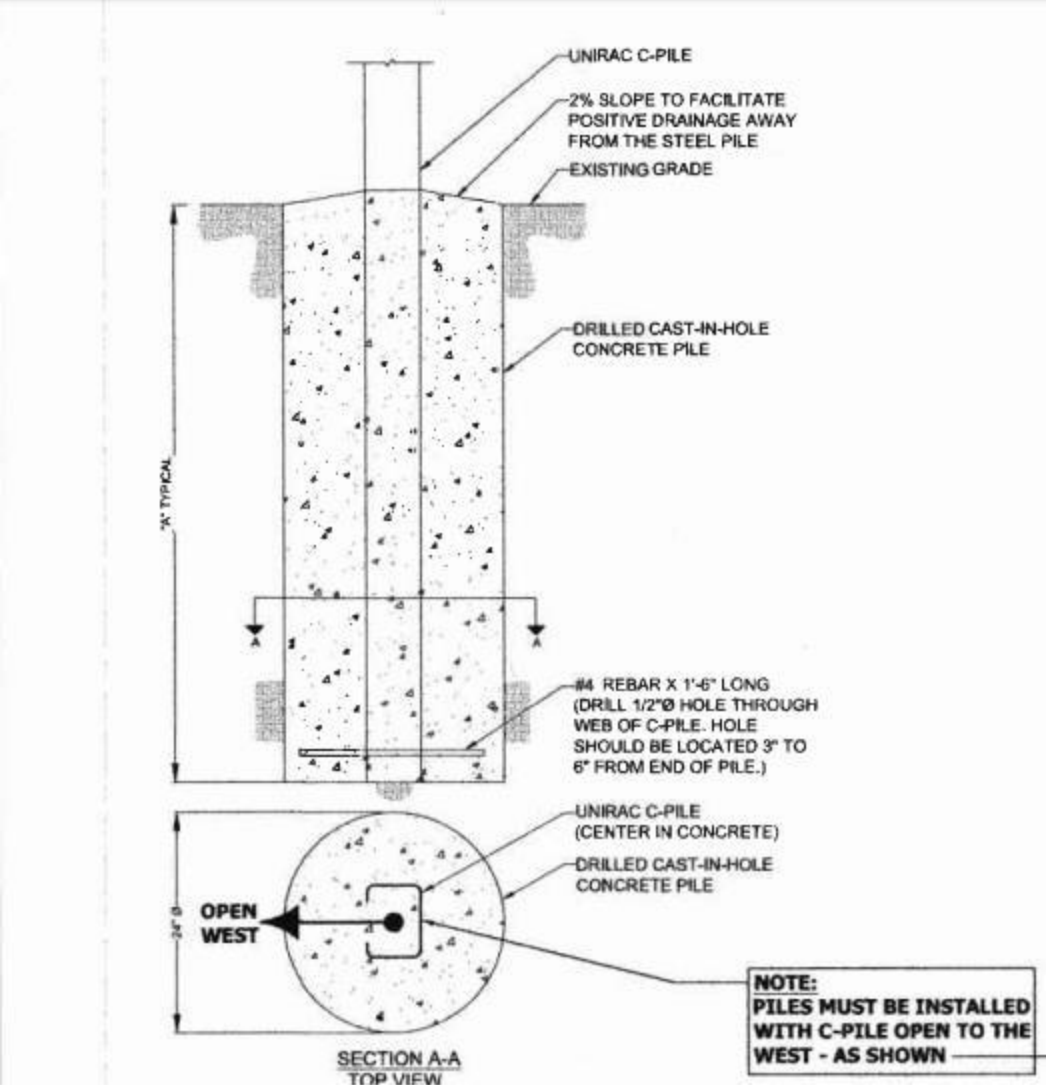


Fig. 6. Dados de concreto FC'= 250 kg/cm^2 cimentación 60x80 para montaje de estructuras con cimbra de cartón circular armada. Incluye excavación en terreno tipo B.

Como complemento se presentan los siguientes esquemas:

VERSION PÚBLICA

VERSION PÚBLICA

GENERAL NOTES:

1. ALL CONSTRUCTION FOR UNIRAC'S "GROUND FIXED TILT" (GFT) RACKING SYSTEM AND FOUNDATION REQUIREMENTS SHALL CONFORM TO THE 2009, 2012, AND 2015 EDITION OF THE INTERNATIONAL BUILDING CODE (IBC).
2. WHEREVER THE TERM CONTRACTOR IS USED IN THE CONSTRUCTION DOCUMENTS, IT SHALL BE DEFINED TO MEAN THE GENERAL CONTRACTOR AND ANY SUB-CONTRACTOR COLLECTIVELY AS APPLICABLE AND AS REQUIRED.
3. THE CONTRACT "STRUCTURAL RACKING" DRAWINGS REPRESENT THE FINISHED STRUCTURE. THEY DO NOT INDICATE THE MEANS, METHOD, OR SEQUENCE OF CONSTRUCTION. THE CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR AND PROVIDE ALL MEASURES NECESSARY TO PROTECT THE RACKING SYSTEM FROM THE POINT OF MATERIAL DELIVERY THROUGH THE COMPLETION OF CONSTRUCTION. UNIRAC AND THE ENGINEER OF RECORD WILL NOT BE RESPONSIBLE FOR THE CONTRACTOR'S MEANS, METHODS, TECHNIQUES, SEQUENCES OR PROCEDURES OF CONSTRUCTION. UNIRAC AND THE ENGINEER OF RECORD WILL NOT BE RESPONSIBLE FOR CONSTRUCTION SITE SAFETY, OR SAFETY PRECAUTIONS AND PROGRAMS INCIDENT HERETO.
4. IT IS THE CONTRACTOR'S RESPONSIBILITY TO INSPECT AND ENSURE THAT ALL WORK IS IN CONFORMANCE WITH THE CONTRACT DOCUMENTS. ANY STRUCTURAL INSPECTION/OBSERVATION PROVIDED BY OTHERS DOES NOT RELIEVE THE CONTRACTOR OF THIS RESPONSIBILITY.
5. ANY DEVIATIONS FROM THE CONTRACT DOCUMENTS THAT ARE ENCOUNTERED AT A LATER DATE AND ARE DECLARED TO BE SIGNIFICANT BY THE RACKING DISTRIBUTOR SHALL BE CORRECTED BY THE CONTRACTOR (AT THE CONTRACTOR'S EXPENSE).
6. CONTRACTOR SHALL VERIFY ALL DIMENSIONS AND COORDINATE SITE CONDITIONS WITH THESE DRAWINGS PRIOR TO BIDDING OR THE START OF CONSTRUCTION. ANY CONFLICTS, DISCREPANCIES, OR OMISSIONS SHALL BE RESOLVED THROUGH YOUR RACKING DISTRIBUTOR PRIOR TO PROCEEDING.
7. DO NOT SCALE OFF OF THESE DRAWINGS. WRITTEN DIMENSIONS SHALL BE USED OR WHERE NO DIMENSION IS PROVIDED, CONSULT WITH YOUR RACKING DISTRIBUTOR FOR CLARIFICATION BEFORE PROCEEDING WITH THE BID OR THE WORK.
8. IT IS THE CONTRACTOR'S RESPONSIBILITY TO ENSURE THAT THE EQUIPMENT AND INSTALLATION PROCESS (MEANS AND METHODS) ARE APPROPRIATE FOR THE FOUNDATIONS AND THAT THE PILES ARE INSTALLED TO THE SPECIFIED TOLERANCES. UNIRAC IS NOT RESPONSIBLE FOR DAMAGED AND/OR CUT-OF-TOLERANCE PILES DUE TO IMPROPER INSTALLATION EQUIPMENT AND METHODS.
9. WHERE ANY DISCREPANCIES OCCUR BETWEEN PLANS, DETAILS, STRUCTURAL NOTES AND SPECIFICATIONS, THE GREATER (MOST CONSERVATIVE) REQUIREMENTS SHALL GOVERN. WHERE NO SPECIFIC DETAIL IS SHOWN, CONSTRUCTION SHALL CONFORM TO SIMILAR WORK ON THE PROJECT, OR IF THERE IS NO SIMILAR WORK, THEN CONSTRUCTION SHALL CONFORM TO INDUSTRY STANDARDS. CONTRACTOR MUST INFORM UNIRAC OF ANY DISCREPANCIES.
10. REFER TO SITE PLAN, PILE LAYOUT DRAWING, ELECTRICAL DRAWINGS AND/OR OTHER CIVIL DRAWINGS FOR SPECIFIC PILE LOCATIONS, NORTH-SOUTH PILE SPACING, LOCATION AND DETAILS OF CURBS, INVERTED EQUIPMENT PADS, TRENCHING/CONDUIT LOCATIONS, JUNCTION BOXES, SITE WORK ITEMS, ETC. AND DIMENSIONS NOT SHOWN ON STRUCTURAL RACKING DRAWINGS.
11. CONTRACTOR SHALL INVESTIGATE THE SITE DURING CLEARING AND EARTHWORK OPERATIONS FOR FILLED EXCAVATIONS OR BURIED STRUCTURES, SUCH AS CISTERNS, FOUNDATIONS, ETC.
12. ASTM SPECIFICATIONS ON THE DRAWINGS SHALL BE OF THE LATEST ASTM STANDARD SPECIFICATION.
13. ANY ENGINEERING DESIGN PROVIDED BY OTHERS AND SUBMITTED FOR REVIEW SHALL BEAR THE SEAL OF A PROFESSIONAL CIVIL OR STRUCTURAL ENGINEER REGISTERED IN THE STATE OF THE LOCAL JURISDICTION.
14. THE FOLLOWING DESIGN CRITERIA IS EXCLUDED FROM THE RACKING AND FOUNDATION DESIGN: FLOOD LOADING, DEBRIS LOADING, DYNAMIC ANALYSIS, ACTS OF GOD (TORNADO, HURRICANE, WATER INUNDATION LOADING, ETC.), EROSION, EXPANSIVE SOILS, FROST HEAVE, SOIL LIQUEFACTION, DYNAMIC LOADING FROM SEISMIC EVENTS AND CONDITIONS. IF REQUIRED, THESE SERVICES CAN BE PERFORMED AT AN ADDITIONAL EXPENSE TO THE CLIENT.
15. DESIGN CRITERIA PER ASCE 7-05 OR ASCE 7-10:
    - DESIGN WIND SPEED = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - GROUND SNOW LOAD = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - ICE THICKNESS = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - ICE LOAD WIND SPEED = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - SEISMIC Sa = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - SEISMIC S1 = VMRESS (SEE STATE SPECIFIC LETTER)
    - SOIL SITE CLASS = D
    - WIND EXPOSURE CATEGORY = B OR C (SEE LETTER)
    - HURRICANE ZONE = SEE LETTER
    - OCCUPANCY CATEGORY = SEE LETTER
    - MINIMUM OF 20' OFFSET FROM NEAREST ADJACENT BUILDING (TO AVOID SNOW DRIFT.)

    IMPORTANCE FACTORS BASED ON OCCUPANCY CATEGORY I OR CATEGORY II FOR CALIFORNIA.
    "DESIGN WIND PRESSURES PER ASCE 7-05, SECTION 6.5.13, "WIND LOADS ON OPEN BUILDINGS WITH MONOSLOPE, PITCHED OR TROUGHED ROOFS", AND SECTION 6.5.13.3, "COMPONENTS AND CLADDING" FOR MONOSLOPE FREE ROOFS OR ASCE 7-10, SECTION 27.4.3, "WIND LOAD ON OPEN BUILDING WITH MONOSLOPE, PITCHED OR TROUGHED ROOFS" AND SECTION 30.8, "COMPONENTS AND CLADDING" FOR MONOSLOPED PITCHED OR TROUGHED ROOFS.
16. SOLAR REQUIREMENTS (FROM OWNER):
17. CORROSION PROTECTION REQUIREMENTS:
    - COLD-FORMED STEEL MEMBERS = G190 MINIMUM (ASTM A653)
    - HARDWARE = STAINLESS STEEL/HOT-DIP GALVANIZED TO ASTM 153
18. ABOVE GRADE CORROSION PROTECTION WILL SUFFICE FOR MOST ENVIRONMENTAL CONDITIONS. BELOW GRADE CORROSION PROTECTION WILL SUFFICE FOR MOST SOILS WITH RESISTIVITY VALUES GREATER THAN 10,000 OHM/CM. IT IS THE OWNER'S RESPONSIBILITY TO DETERMINE IF THE SOILS ARE MORE CORROSIVE AND FURTHER CORROSION PROTECTION WILL BE REQUIRED.
19. THE DRIFT HILL OF MATERIAL (BOMB TOOL) GIVES THE OPTION FOR IDEAL OR OPTIMIZED TABLE DESIGN. IDEAL USES ONLY FULL LENGTH EAST-WEST ALUMINUM BEAMS TO COMPLETE A TABLE AND SOMETIMES MATERIAL CAN BE CUT AND DISCARDED. OPTIMIZED TABLE DESIGNS UTILIZE LONGER BEAMS TO COMPLETE THE THIRD OR FOURTH EAST-WEST BEAM WITH AN ADDITIONAL SPLICE, REGARDLESS OF THE TABLE DESIGN USED, IT IS THE CONTRACTOR'S RESPONSIBILITY TO SPLICE EAST-WEST BEAMS (AS REQUIRED) TO COMPLETE THE TABLE AND AVOID SPLICE CONFLICTS SPECIFIED IN DETAIL 502 ON SHEET SD-500.

SPECIAL INSPECTION:

STRUCTURAL ONLY: SPECIAL INSPECTION IS TO BE PROVIDED FOR THE ITEMS LISTED BELOW IN ADDITION TO THE INSPECTIONS CONDUCTED BY THE BUILDING JURISDICTION. "SPECIAL STRUCTURAL INSPECTION" SHALL NOT RELIEVE THE OWNER OR THEIR AGENT FROM REQUESTING THE BUILDING JURISDICTION INSPECTIONS REQUIRED.

1. DRIVEN DEEP ELEMENTS: PERIODICALLY DURING THE PLACEMENT OF ALL DRIVEN DEEP FOUNDATION ELEMENTS ON STRUCTURAL DRAWINGS:
    A. VERIFICATION OF ELEMENT MATERIALS, SIZES AND LENGTHS.
    B. PERIODIC OBSERVATION AND DOCUMENTATION OF DRIVING OPERATIONS. PERIODIC DEFINED AS AT LEAST ONE VISIT ON EACH DAY OF WORK. A MINIMUM OF 10% OF PILE INSTALLATIONS SHALL BE INSPECTED.
    C. VERIFICATION OF PLACEMENT LOCATIONS AND PLUMBNESS, SIZE AND TYPE OF HAMMER, ELEVATION OF TIP AND BUTT, ANY DAMAGE TO FOUNDATION ELEMENT, ETC.
2. HIGH STRENGTH BOLTING: VERIFICATION OF TORQUE PER TORQUE TABLE SHOWN.

ALUMINUM:

1. ALL ALUMINUM EAST-WEST BEAM MEMBERS HAVE BEEN DESIGNED IN ACCORDANCE WITH THE "ALUMINUM DESIGN MANUAL" BY THE ALUMINUM DESIGN ASSOCIATION, CURRENT EDITION.
2. ALL ALUMINUM EAST-WEST BEAMS CONFORM TO ONE OF THE FOLLOWING:

ALLOY: 6005A	TEMPER: T61	[Fty = 38 KSI, Fcy = 35 KSI]
ALLOY: 6061	TEMPER: T6	[Fty = 38 KSI, Fcy = 35 KSI]
ALLOY: 6061	TEMPER: T6	[Fty = 38 KSI, Fcy = 35 KSI]

3. ALL ALUMINUM EAST-WEST BEAMS HAVE A MILL FINISH.
4. WELDING IS NOT REQUIRED OR PERMITTED UNLESS SPECIFICALLY APPROVED BY UNIRAC AND THE ENGINEER OF RECORD.
5. FIELD CUTTING OF ALUMINUM MEMBERS IS PERMITTED WHEN REQUIRED TO ACCOMMODATE PROJECT SPECIFIC MODULE WIDTHS.

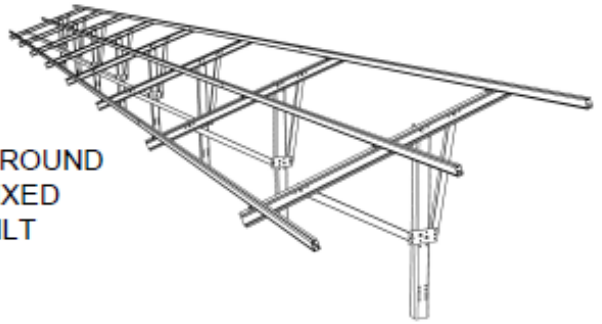
HARDWARE:

1. ALL T&S HARDWARE SHALL CONFORM TO 18/8 STAINLESS STEEL (AISI 300 SERIES STAINLESS, 304) OF DIMENSIONS PER ASME B18.2.1.
2. ALL 1/4"-20 SELF-DRILLING SCREW HARDWARE SHALL CONFORM TO GRADE 5 SAE J429 AND ASTM A449.
3. ALL 5/8"-11 AND 3/4"-10 BOLTS SHALL CONFORM TO GRADE 2 SAE J429 OR ASTM A307.
4. ALL 5/8" AND 3/4" SERRATED FLANGE NUTS SHALL CONFORM TO ASME B 18.16.6.
5. ALL 5/8" AND 3/4" WASHERS SHALL CONFORM TO LESS TYPE A WIDE OR ANSI TYPE A WIDE.
6. UNIRAC T-BOLTS, MID CLAMPS, AND END CLAMPS ARE PROPRIETARY. TECHNICAL DATA SHEETS WITH TESTED CAPACITIES CAN BE PROVIDED UPON REQUEST.
7. CORROSION PROTECTION FOR HARDWARE CAN BE FOUND IN THE GENERAL NOTES SECTION OF THIS DOCUMENT, NOTE 15.
8. ALL HARDWARE RECEIVED ON SITE SHALL BE CHECKED BY CONTRACTOR AGAINST THE SPECIFICATIONS ON THIS SHEET SD-100, DAMAGED AND LENGTHS CALLED OUT ON RACKING DETAILS SHEET SD-500, AS WELL AS THE PROJECT BILL OF MATERIAL. ANY CONFLICTS, DISCREPANCIES, OR OMISSIONS MUST BE RESOLVED WITH THE RACKING DISTRIBUTOR AS SOON AS POSSIBLE AND PRIOR TO PROCESSING.

TORQUE REQUIREMENTS FOR THIS SPECIFIC PROJECT

5/16" HARDWARE =	9 - 11 FT-LBS
3/8" HARDWARE =	34 - 66 FT-LBS
3/4" HARDWARE =	99 - 121 FT-LBS

NOTE: SEE GFT INSTALLATION GUIDE FOR SYSTEM ADJUSTMENTS AND TOLERANCES



UNIRAC GROUND
GFT FIXED
TILT

COLD FORMED STEEL:

1. ALL COLD FORMED STRUCTURAL STEEL MEMBER CONSTRUCTION SHALL BE IN ACCORDANCE WITH AISI "SPECIFICATIONS FOR DESIGN OF COLD FORMED STEEL STRUCTURAL MEMBERS" CURRENT EDITION.
2. ALL COLD-FORMED STEEL MATERIALS SHALL BE PER ICC-ER-6842P.
3. ALL COLD-FORMED STEEL CONFORMS TO ONE OF THE FOLLOWING:
    - A653 HSLAS 50 [Fy = 50 KSI, Fu = 60 KSI]
    - A653 SS 50 CLASS 6 [Fy = 50 KSI, Fu = 60 KSI]
4. ALL COLD-FORMED STEEL MEMBERS ARE GALVANIZED PER ASTM A653 (MOST RECENT EDITION).
5. WELDING IS NOT REQUIRED OR PERMITTED UNLESS SPECIFICALLY APPROVED BY UNIRAC AND/OR THE ENGINEER OF RECORD.
6. FIELD CUTTING OF COLD-FORMED STEEL MEMBERS IS NOT REQUIRED OR PERMITTED UNLESS SPECIFICALLY APPROVED BY UNIRAC AND/OR THE ENGINEER OF RECORD.
7. ALL CALCULATED COLD-FORMED MEMBER PROPERTIES PER AISI SPECIFICATIONS ARE BASED ON THE FOLLOWING MINIMUM THICKNESSES:
    - 14 GAGE (0.075" OR 75 MILS)
    - 11 GAGE (0.120" OR 120 MILS)

UNIRAC CUSTOM RACKING MEMBER SECTIONS

RACKING MEMBER	DEPTH	WIDTH	THICKNESS	MIN. CORROSION PROTECTION
ALUMINUM BEAM	3.25 IN.	2.0 IN.	0.063-0.125 IN	AAMA 611-12
ALUMINUM SPLICE	3.081 IN.	1.818 IN.	0.800-0.110 IN	AA-M12
TOP CHORD CHANNEL	4.1 IN.	3.42 IN.	14 GAGE	G160
DIAGONAL BRACE	3 IN.	2 IN.	14 GAGE	G160
C-PILE	8 IN.	4.8 IN.	11 GAGE	G235

SOLAR DESIGN:

UNIRAC IS NOT THE SOLAR DESIGN ENGINEER OF RECORD AND IS NOT RESPONSIBLE FOR ANY SOLAR DESIGN, OUTPUT EFFICIENCIES, SHADING, ETC.

ELECTRICAL DESIGN:

UNIRAC IS NOT THE ELECTRICAL ENGINEER OF RECORD AND IS NOT RESPONSIBLE FOR THE ELECTRICAL DESIGN FOR THIS PROJECT. THE UNIRAC GFT RACKING SYSTEM IS CERTIFIED TO UL-2703 WHEN PROPERLY INSTALLED. SEE THE GFT INSTALLATION GUIDE FOR MORE DETAIL.

CIVIL/ENGINEERING WORK:

UNIRAC IS NOT THE CIVIL ENGINEER OF RECORD FOR THIS PROJECT AND IS NOT RESPONSIBLE FOR ANY SITE, GRADING, OR EROSION CONTROL PLANS.

MATERIAL MANAGEMENT:

PRIOR TO INSTALLATION, ALL MATERIALS MUST BE STORED PROPERLY. THIS MEANS MATERIALS REMAINING IN ONE PLACE FOR MORE THAN ONE WEEK MUST BE IN OPEN AIR CONDITIONS (I.E. UP AND ABOVE THE GROUND AND WATER TABLE). IF TARPS OR OTHER PROTECTIVE COVERS ARE USED, THEN ENDS SHALL BE LEFT OPEN FOR VENTILATION. TIGHT FITTING COVERINGS ARE NOT RECOMMENDED, SINCE THEY CAN TRAP MOISTURE. IF LONG GOODS ARE TO BE STORED HORIZONTALLY FOR MORE THAN ONE WEEK, PLACE BLOCKING OF SUFFICIENT HEIGHT BENEATH THE STACK ON PROPER INTERVALS TO MINIMIZE DEFORMATION AND TO LESSEN MOISTURE GAIN FROM THE GROUND.

FOUNDATION NOTES:

1. THE FOLLOWING DESIGN CRITERIA IS EXCLUDED FROM DESIGN: FLOOD LOADING, DEBRIS LOADING, DYNAMIC ANALYSIS, ACTS OF GOD (TORNADO, HURRICANE, WATER INUNDATION LOADING, ETC.), EROSION, EXPANSIVE SOILS, FROST HEAVE, SOIL LIQUEFACTION, SOIL DYNAMIC LOADING FROM SEISMIC EVENTS AND CONDITIONS.
2. SEE THE "COLD FORMED STEEL" SECTION FOR STEEL AND GALVANIZATION REQUIREMENTS FOR FOUNDATIONS.
3. UNIRAC SHALL NOT BE HELD LIABLE FOR ANY UTILITY LINES DAMAGED DURING FOUNDATION INSTALLATION. IT SHALL BE THE RESPONSIBILITIES OF OTHERS TO DETERMINE THE PLACEMENT OF EXISTING AND NEW UTILITY LINES.
4. PILES ARE DESIGNED TO SOIL CONDITIONS STATED IN IBC 2012. IT IS THE CLIENTS RESPONSIBILITY TO VERIFY SOILS MEET THE MINIMUM REQUIREMENTS. UNIRAC AND/OR THE ENGINEER OF RECORD WILL NOT BE HELD RESPONSIBLE FOR FOUNDATIONS INSTALLED IN SOILS WITH LOWER CAPACITY OR FOR IMPROPER FOUNDATION INSTALLATION OR CHOICE.

DRIVEN STEEL PILE NOTES:

1. STEEL PILES HAVE BEEN DESIGNED IN ACCORDANCE WITH THE DESIGN CRITERIA STATED IN THIS SPREADSHEET.
2. PILES SHALL BE INSTALLED SO THAT PILE TOLERANCES ARE MET (SEE UNIRAC GFT INSTALLATION GUIDE), AND THE PILE DOES NOT DEFORM EXCESSIVELY. EXCESSIVE DEFORMATION IS DEFINED AS DISTORTION SO THAT THE RACKING CANNOT CONNECT TO THE PILE.
3. FOUNDATIONS MUST NOT BE INSTALLED IN ORGANIC SOILS OR IN AREAS WITH GROUNDWATER NEAR THE SURFACE.
4. IT IS THE OWNER OR CONTRACTORS RESPONSIBILITY TO DETERMINE WHICH FROST ZONE THEIR PROJECT IS LOCATED IN.
5. IF PILE REFUSAL IS ENCOUNTERED, AN ALTERNATE FOUNDATION DESIGN ON SHEET SR-400 SHALL BE UTILIZED.
6. DRAINAGE SHALL BE DIRECTED AWAY FROM PILES. PILES SHALL NOT BE PLACED IN SWALES, DRAINAGE AREAS OR WHERE WATER MAY BE ALLOWED TO FLOW OR STAND. ALL POSSIBLE EFFORTS SHALL BE MADE TO PREVENT WATER FROM FLOWING OR PONDING AROUND OR NEAR TO THE PILES.
7. PILES MAY NOT BE PAINTED PRIOR TO INSTALLATION OF THE RACKING SYSTEM. AFTER INSTALLATION OF THE COMPLETE RACKING SYSTEM, PILES MAY BE PAINTED AT THE CONTRACTOR'S/CLIENT'S DISCRETION. NO ADJUSTMENTS MAY BE MADE AFTER THE PILES HAVE BEEN PAINTED.
8. PILES DRIVEN TOO SHALLOW OR TOO DEEP WILL NEED TO BE ALTERED AT THE CONTRACTOR'S EXPENSE. UNIRAC HAS PROVIDED TOLERANCES IN THE GFT INSTALLATION GUIDE THAT SHALL BE FOLLOWED.
9. IT IS THE CONTRACTOR'S RESPONSIBILITY TO DETERMINE THE MEANS AND METHODS FOR DRIVING PILES. IN ORDER TO MATCH THE PILE INSTALLATION METHOD UTILIZED DURING ONSITE PILE TESTING, THE CONTRACTOR MUST INSTALL PILES UTILIZING A PILE DRIVING RIG WITH A PNEUMATIC HAMMER.
10. THE RACKING DISTRIBUTOR SHALL NOT BE HELD RESPONSIBLE FOR DAMAGE TO THE PILE AFTER IT ARRIVES TO THE SITE OR THE POINT OF AGREED DROP OFF.
11. IF DAMAGE OCCURS WHERE GALVANIZATION IS REMOVED FROM THE PILE, THE PILE SHALL BE TOUCHED UP WITH GALVANIZATION OF EQUAL THICKNESS PRIOR TO INSTALLATION AT THE CONTRACTOR'S EXPENSE.
12. IT SHALL BE THE CONTRACTOR'S RESPONSIBILITY TO ENSURE THAT VIBRATIONS FROM DRIVING EQUIPMENT AND PILE INSTALLATION DO NOT AFFECT ANY ADJACENT PROPERTY STRUCTURES. THE CONTRACTOR SHALL BE HELD LIABLE FOR DAMAGE TO THE ADJACENT PROPERTY IF DAMAGE OCCURS.
13. ANY EXCAVATIONS NEAR THE PILE SHALL NOT BE MADE CLOSER THAN 3 FEET FROM PILE FACE OR DEEPER THAN 3 FEET FROM GRADE. THESE EXCAVATIONS SHALL BE TEMPORARY AND SHALL BE COMPACTED PER THE ENGINEER OF RECORD'S RECOMMENDATIONS. IF EXCAVATIONS EXCEED THESE DIMENSIONAL REQUIREMENTS FOR FROST HEAVE OR OTHER REASONS, THE CONTRACTOR SHALL NOTIFY UNIRAC. THE ENGINEER OF RECORD SHALL BE INFORMED OF ANY EXCAVATION AND COMPACTION EFFORTS ON THE SITE.
14. PILES MAY NOT BE ALTERED IN ANY WAY WITHOUT UNIRAC WRITTEN APPROVAL. PILES HAVE BEEN DESIGNED FOR STATIC LOADING ABOVE GRADE. PILES HAVE BEEN ANALYZED STATICALLY.

QUALITY ASSURANCE AND SPECIAL INSPECTION:

1. TESTING LABORATORY: TO BE MADE BY OWNER AND SATISFACTORY TO ENGINEER OF RECORD (THROUGH UNIRAC) AND GOVERNING CODE AUTHORITY TO PERFORM REQUIRED TESTS AND INSPECTIONS OF THIS CONTRACT AND APPLICABLE CODE. THE TYPE AND FREQUENCY OF SPECIAL INSPECTION, STRUCTURAL TESTING AND SUBSEQUENT REPORTING SHALL CONFORM TO THE REQUIREMENTS OF THE INTERNATIONAL BUILDING CODE (IBC).

CONCRETE:

1. ALL ASPECTS OF WORK PERTAINING TO THE CONCRETE CONSTRUCTION SHALL BE IN ACCORDANCE WITH ACI 318-08, "BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE" AND THE LATEST EDITION OF "SPECIFICATIONS FOR STRUCTURAL CONCRETE FOR BUILDINGS" ACI 301, WITH MODIFICATIONS AS NOTED ON THE PROJECT DRAWINGS AND/OR SPECIFICATIONS.
2. HOT WEATHER CONCRETING SHALL CONFORM TO ACI 305, "HOT WEATHER CONCRETING".
3. COLD WEATHER CONCRETING SHALL CONFORM TO ACI 306, "COLD WEATHER CONCRETING".
4. ALL MIX DESIGNS SHALL BE DESIGNED BY A QUALIFIED TESTING LABORATORY AND SHALL BE WAT STAMPED BY A CIVIL ENGINEER LICENSED IN THE JURISDICTION OF THE PROJECT. MIXES DESIGNED BY THE BUILDING CONTRACTOR IN ACCORDANCE WITH ACI 301, WITH MODIFICATIONS AS NOTED ON FIELD EXPERIENCE OR TRIAL MIXTURES AS STIPULATED IN IBC SECTION 1905.3.
5. TYPE II PORTLAND CEMENT SHALL BE USED AT ALL CONCRETE ALTERNATE FOUNDATION LOCATIONS FOR THE RACKING SYSTEM - WHERE CONCRETE IS REQUIRED AS AN ALTERNATE SOLUTION. (TYPE V CEMENT SHALL BE USED WHERE THE CONCRETE IS IN CONTACT WITH SOILS CONTAINING SULFATES IN EXCESS OF 3000 PPM. CONCRETE THAT WILL BE EXPOSED TO SULFATE-CONTAINING SOLUTIONS SHALL COMPLY WITH IBC SECTION 1904.3 AND ACI 318-05 TABLE 4.3.1 SEVERE AND VERY SEVERE SULFATE EXPOSURES AS IDENTIFIED IN THE PROJECT GEOTECHNICAL REPORT. THE WATER CEMENT RATIO SHALL NOT EXCEED 0.45.)
6. IN THE PRESENCE OF REACTIVE AGGREGATE, CLASS F FLY ASH OR OTHER ASR MITIGATING ADMIXTURE SHALL BE INCORPORATED IN THE MIX SUCH THAT THE EXPANSION PRODUCED BY THE MORTAR BAR METHOD (ASTM C1567) USING SELANDIC AGGREGATE IS LESS THAN 0.10% AT 14 DAYS IMMERSED IN SOLUTION. WHERE CLASS F FLY ASH IS SELECTED AS A SUPPLEMENTAL ADMIXTURE, THE LOSS OF IGNITION SHALL BE LIMITED TO 2%. THE CONTRACTOR SHALL SUBMIT ALL CERTIFICATES SHOWING THE FLY ASH IS IN ACCORDANCE WITH ASTM 618.
7. DO NOT USE CONCRETE IN CONTACT WITH GALVANIZED CONTAINING WATER SHALL CONTAIN A CHLORIDE CONTENT LESS THAN 1000 PPM AS CT. DO NOT USE CONCRETE CONTAINING ALKALI-CARBONATE AND BICARBONATES PRESENT IN AGGREGATE IN EXCESS OF 1200 PPM. TESTS FOR THEIR EFFECT ON SETTING TIME AND 28 DAY STRENGTH SHALL BE AVAILABLE.
8. HARD ROCK CONCRETE AGGREGATE SHALL CONFORM TO ALL REQUIREMENTS AND TESTS OF THE ASTM C33 CLASS DESIGNATION 33 AND PROJECT SPECIFICATIONS. EXCEPTIONS MAY BE USED ONLY WITH APPROVAL OF THE STRUCTURAL ENGINEER RECORD. CONCRETE USED SHALL BE MIX DESIGN WITH PROVEN SHRINKAGE CHARACTERISTICS OF LESS THAN 0.0005 INCH/INCH/INCH.
9. MAXIMUM SIZED AGGREGATE OF 0.75".
10. SLUMP RANGE OF 2" ± 1" PER ASTM C143.
11. CONCRETE PLACEMENT SHALL BE IN ACCORDANCE WITH ACI STANDARD 304 AND PROJECT SPECIFICATIONS.
12. THE UNIRAC PILE SHALL BE CENTERED IN THE HOLE TO MAXIMIZE CONCRETE COVER AND THE HOLE SHALL BE CENTERED IN THE SPECIFIED LOCATION TO ALLOW PROPER RACKING INSTALLABILITY.
13. THE TOP OF THE CONCRETE SHALL BE SMOOTHED AND SLOPED AT 2% TO FACILITATE POSITIVE DRAINAGE AWAY FROM THE UNIRAC PILE.
14. CONCRETE CHLORIDE PERMEABILITY SHALL BE CLASSIFIED AS HAVING "NEGLIGIBLE" TO "VERY LOW" CHLORIDE ION PERMEABILITY PER ASTM C1202.
15. CONCRETE SHOULD BE PLACED IN A CONTINUOUS FLOW WITHOUT SEGREGATING THE CONCRETE. DO NOT ALLOW CONCRETE TO FREE FALL MORE THAN 5 FEET UNLESS MEASURES ARE TAKEN TO ENSURE THAT CONCRETE DOES NOT HIT THE SIDES OF THE EXCAVATION DURING FREE FALL.
16. MECHANICALLY VIBRATE THE CONCRETE AT EACH PIER.
17. PRECAUTIONS SHOULD BE TAKEN DURING THE INSTALLATION OF PIERS TO MINIMIZE THE POSSIBILITY OF CAVING. PIER EXCAVATIONS SHOULD BE FILLED WITH CONCRETE SOON AFTER DRILLING AND INSPECTION AS POSSIBLE. SONOTUBES (OR EQUIVALENT) CAN BE UTILIZED, AS REQUIRED, ONLY IN THE UPPER 2 FT. OF THE AUGERED/DRILLED HOLE.
18. CONCRETE MIXING OPERATION SHALL CONFORM TO ASTM C-94.
19. AGGREGATES FOR HANDROCK CONCRETE SHALL CONFORM TO ALL REQUIREMENTS AND TESTS OF THE ASTM C-33 AND PROJECT SPECIFICATIONS. EXCEPTIONS MAY BE USED ONLY WITH THE PERMISSION OF THE ENGINEER OF RECORD.
20. THE MAXIMUM DENSITY OF CONCRETE SHALL BE 150 PCF. THE 28 DAY STRENGTH OF CONCRETE SHALL BE 4000 PSI WITH A MAXIMUM WATER-CEMENT RATIO OF 0.45.

SHEET INDEX

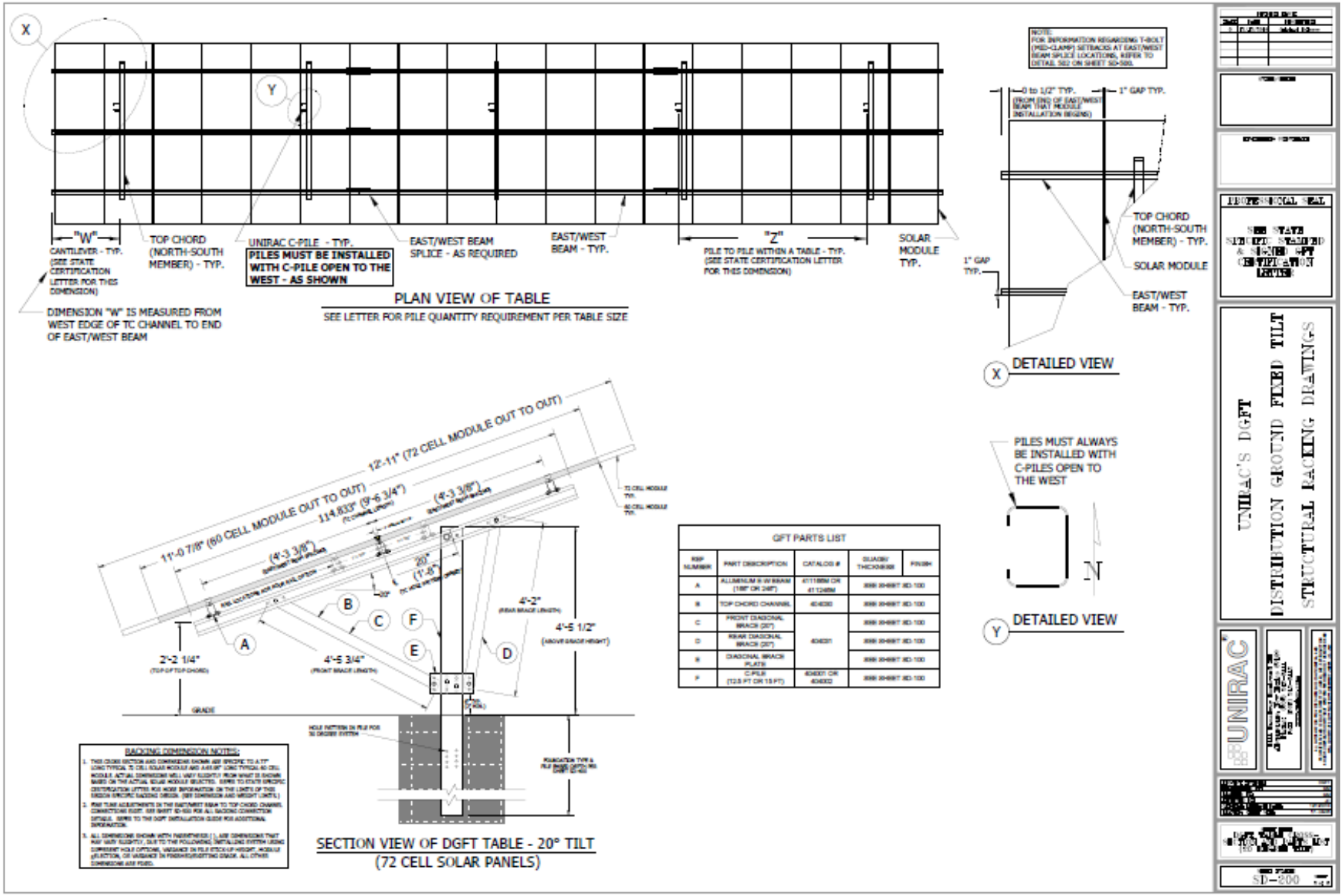
SHEET NUMBER	SHEET TITLE
SD-100	GENERAL STRUCTURAL RACKING NOTES
SD-200	RACKING DIMENSIONS & PARTS LIST - 30 DEGREE TILT
SD-300	RACKING DIMENSIONS & PARTS LIST - 10 DEGREE TILT
SD-400	FOUNDATION DESIGN CRITERIA AND FOUNDATION DETAILS
SD-401	ADDITIONAL FOUNDATION DETAILS
SD-500	RACKING DETAILS

PROFESSIONAL SEAL
SEE STATE SPECIFIC STAMPED & SIGNED PDF CERTIFICATION LETTER

UNIRAC'S GFT
DISTRIBUTION GROUND FIXED TILT
STRUCTURAL RACKING DRAWINGS

UNIRAC

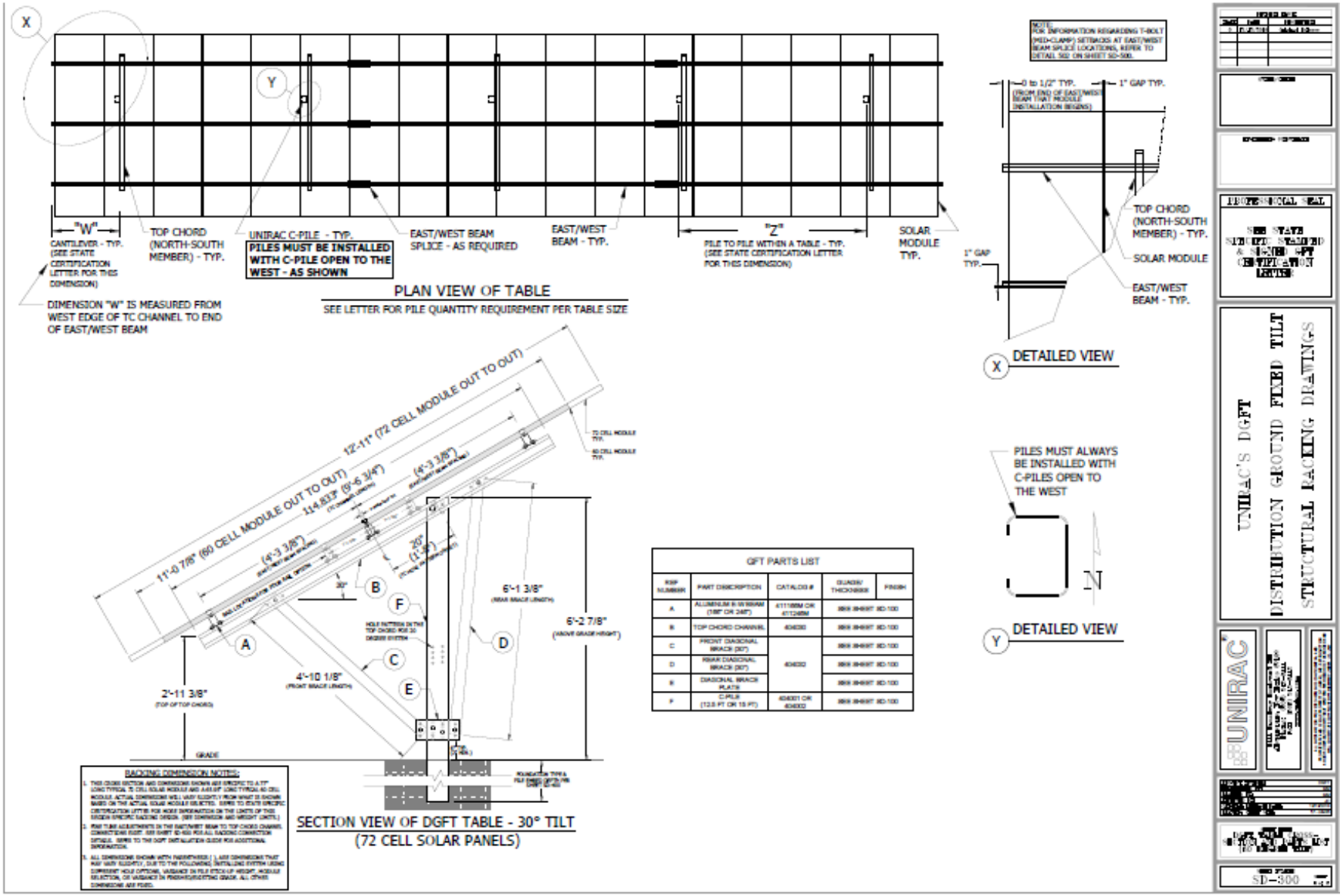
SD-100



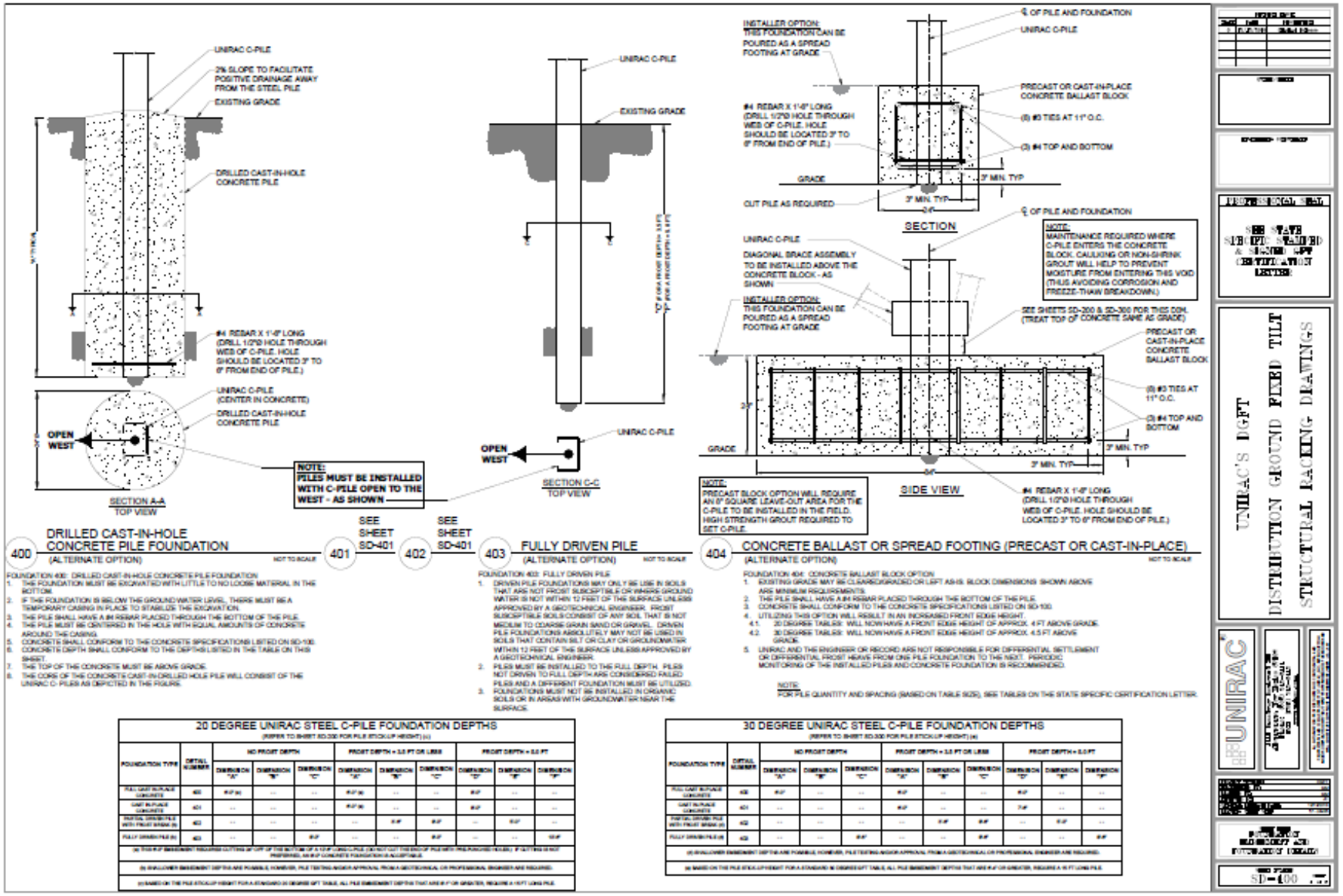
GFT PARTS LIST

REF NUMBER	PART DESCRIPTION	CATALOG #	GUAGE/ THICKNESS	FINISH
A	ALUMINUM B-W BEAM (168" OR 240")	411188M OR 411248M	SEE SHEET SD-100	
B	TOP CHORD CHANNEL	404030	SEE SHEET SD-100	
C	FRONT DIAGONAL BRACE (20")	404031	SEE SHEET SD-100	
D	REAR DIAGONAL BRACE (20")		SEE SHEET SD-100	
E	DIAGONAL BRACE PLATE		SEE SHEET SD-100	
F	C-PILE (12.5 FT OR 15 FT)	404001 OR 404002	SEE SHEET SD-100	

VERSION PÚBLICA



VERSION PÚBLICA



400 DRILLED CAST-IN-HOLE CONCRETE PILE FOUNDATION
(ALTERNATE OPTION) NOT TO SCALE

FOUNDATION 400: DRILLED CAST-IN-HOLE CONCRETE PILE FOUNDATION

1. THE FOUNDATION MUST BE EXCAVATED WITH LITTLE TO NO LOOSE MATERIAL IN THE BOTTOM.
2. IF THE FOUNDATION IS BELOW THE GROUND WATER LEVEL, THERE MUST BE A TEMPORARY CASING IN PLACE TO STABILIZE THE EXCAVATION.
3. THE PILE SHALL HAVE A #4 REBAR PLACED THROUGH THE BOTTOM OF THE PILE.
4. THE PILE MUST BE CENTERED IN THE HOLE WITH EQUAL AMOUNTS OF CONCRETE AROUND THE CASING.
5. CONCRETE SHALL CONFORM TO THE CONCRETE SPECIFICATIONS LISTED ON SD-100.
6. CONCRETE DEPTH SHALL CONFORM TO THE DEPTHS LISTED IN THE TABLE ON THIS SHEET.
7. THE TOP OF THE CONCRETE MUST BE ABOVE GRADE.
8. THE CORE OF THE CONCRETE CAST-IN-DRILLED HOLE PILE WILL CONSIST OF THE UNIRAC C- PILES AS DEPICTED IN THE FIGURE.

SEE SHEET SD-401

SEE SHEET SD-401

403 FULLY DRIVEN PILE
(ALTERNATE OPTION) NOT TO SCALE

FOUNDATION 403: FULLY DRIVEN PILE

1. DRIVEN PILE FOUNDATIONS MAY ONLY BE USE IN SOILS THAT ARE NOT FROST SUSCEPTIBLE OR WHERE GROUND WATER IS NOT WITHIN 12 FEET OF THE SURFACE UNLESS APPROVED BY A GEOTECHNICAL ENGINEER. FROST SUSCEPTIBLE SOILS CONSIST OF ANY SOIL THAT IS NOT MEDIUM TO COARSE GRAIN SAND OR GRAVEL. DRIVEN PILE FOUNDATIONS ABSOLUTELY MAY NOT BE USED IN SOILS THAT CONTAIN SILT OR CLAY OR GROUNDWATER WITHIN 12 FEET OF THE SURFACE UNLESS APPROVED BY A GEOTECHNICAL ENGINEER.
2. PILES MUST BE INSTALLED TO THE FULL DEPTH. PILES NOT DRIVEN TO FULL DEPTH ARE CONSIDERED FAILED PILES AND A DIFFERENT FOUNDATION MUST BE UTILIZED.
3. FOUNDATIONS MUST NOT BE INSTALLED IN ORGANIC SOILS OR IN AREAS WITH GROUNDWATER NEAR THE SURFACE.

404 CONCRETE BALLAST OR SPREAD FOOTING (PRECAST OR CAST-IN-PLACE)
(ALTERNATE OPTION) NOT TO SCALE

FOUNDATION 404: CONCRETE BALLAST BLOCK OPTION

1. EXISTING GRADE MAY BE CLEARED/GRADED OR LEFT AS-IS. BLOCK DIMENSIONS SHOWN ABOVE ARE MINIMUM REQUIREMENTS.
2. THE PILE SHALL HAVE A #4 REBAR PLACED THROUGH THE BOTTOM OF THE PILE.
3. CONCRETE SHALL CONFORM TO THE CONCRETE SPECIFICATIONS LISTED ON SD-100.
4. UTILIZING THIS OPTION WILL RESULT IN AN INCREASED FRONT EDGE HEIGHT.
   4.1. 20 DEGREE TABLES: WILL NOW HAVE A FRONT EDGE HEIGHT OF APPROX. 4 FT ABOVE GRADE.
   4.2. 30 DEGREE TABLES: WILL NOW HAVE A FRONT EDGE HEIGHT OF APPROX. 4.5 FT ABOVE GRADE.
5. UNIRAC AND THE ENGINEER OF RECORD ARE NOT RESPONSIBLE FOR DIFFERENTIAL SETTLEMENT OR DIFFERENTIAL FROST HEAVE FROM ONE PILE FOUNDATION TO THE NEXT. PERIODIC MONITORING OF THE INSTALLED PILES AND CONCRETE FOUNDATION IS RECOMMENDED.

NOTE: FOR PILE QUANTITY AND SPACING (BASED ON TABLE SIZE), SEE TABLES ON THE STATE SPECIFIC CERTIFICATION LETTER.

20 DEGREE UNIRAC STEEL C-PILE FOUNDATION DEPTHS
(REFER TO SHEET SD-200 FOR PILE STICK-UP HEIGHT) (c)

FOUNDATION TYPE	DETAIL NUMBER	NO FROST DEPTH			FROST DEPTH = 3.5 FT OR LESS			FROST DEPTH = 5.0 FT		
		DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"	DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"	DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"
FULL CAST IN PLACE CONCRETE	400	8'-0" (a)	--	--	8'-0" (a)	--	--	8'-0"	--	--
CAST IN PLACE CONCRETE	401	--	--	--	8'-0" (a)	--	--	8'-0"	--	--
PARTIAL DRIVEN PILE WITH FROST BRACE (b)	402	--	--	--	--	8'-0"	8'-0"	--	8'-0"	--
FULLY DRIVEN PILE (b)	403	--	--	8'-0"	--	--	8'-0"	--	--	8'-0"

(a) THIS 8'-0" EMBEDMENT REQUIRES CUTTING 24" OFF THE BOTTOM OF A 10'-0" CONCRETE PILE (DO NOT CUT THE END OF PILE WITH PRE-PUNCHED HOLES.) IF CUTTING IS NOT PREFERRED, AN 8'-0" CONCRETE FOUNDATION IS ACCEPTABLE.

(b) SHALLOWER EMBEDMENT DEPTHS ARE POSSIBLE, HOWEVER, PILE TESTING AND/OR APPROVAL FROM A GEOTECHNICAL OR PROFESSIONAL ENGINEER ARE REQUIRED.

(c) BASED ON THE PILE STICK-UP HEIGHT FOR A STANDARD 20 DEGREE SPT TABLE. ALL PILE EMBEDMENT DEPTHS THAT ARE 8'-0" OR GREATER, REQUIRE A 10'-0" LONG PILE.

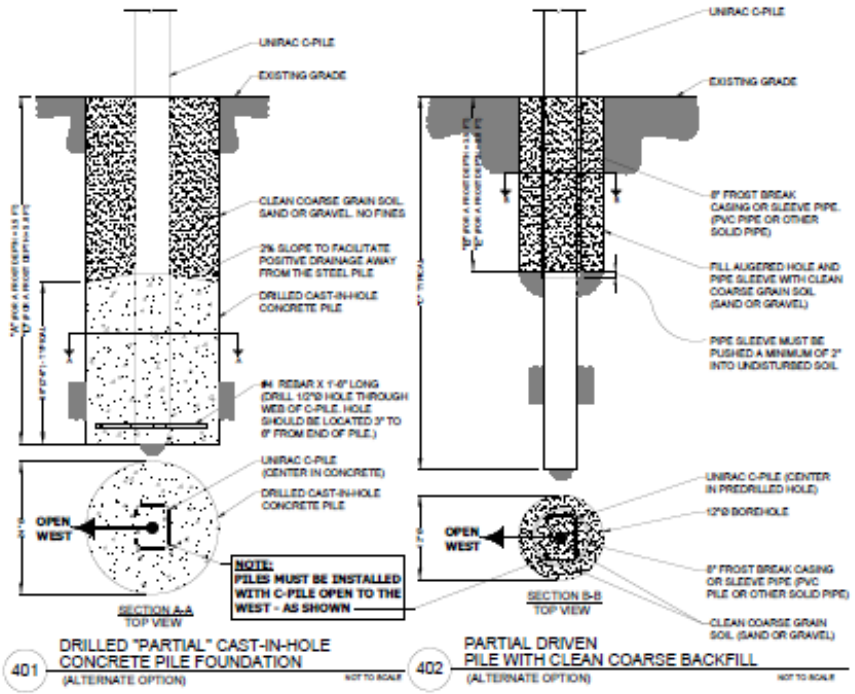
30 DEGREE UNIRAC STEEL C-PILE FOUNDATION DEPTHS
(REFER TO SHEET SD-200 FOR PILE STICK-UP HEIGHT) (c)

FOUNDATION TYPE	DETAIL NUMBER	NO FROST DEPTH			FROST DEPTH = 3.5 FT OR LESS			FROST DEPTH = 5.0 FT		
		DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"	DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"	DIMENSION "A"	DIMENSION "B"	DIMENSION "C"
FULL CAST IN PLACE CONCRETE	400	8'-0"	--	--	8'-0"	--	--	8'-0"	--	--
CAST IN PLACE CONCRETE	401	--	--	--	8'-0"	--	--	7'-6"	--	--
PARTIAL DRIVEN PILE WITH FROST BRACE (b)	402	--	--	--	--	8'-0"	8'-0"	--	8'-0"	--
FULLY DRIVEN PILE (b)	403	--	--	8'-0"	--	--	8'-0"	--	--	8'-0"

(b) SHALLOWER EMBEDMENT DEPTHS ARE POSSIBLE, HOWEVER, PILE TESTING AND/OR APPROVAL FROM A GEOTECHNICAL OR PROFESSIONAL ENGINEER ARE REQUIRED.

(c) BASED ON THE PILE STICK-UP HEIGHT FOR A STANDARD 30 DEGREE SPT TABLE. ALL PILE EMBEDMENT DEPTHS THAT ARE 8'-0" OR GREATER, REQUIRE A 10'-0" LONG PILE.

VERSION PÚBLICA



FOUNDATION 401: DRILLED "PARTIAL" CAST-IN-HOLE CONCRETE PILE FOUNDATION

1. THE FOUNDATION MUST BE EXCAVATED WITH LITTLE TO NO LOOSE MATERIAL IN THE BOTTOM.
2. IF THE FOUNDATION IS BELOW THE GROUND WATER LEVEL, THERE MUST BE A TEMPORARY CASING IN PLACE TO STABILIZE THE EXCAVATION.
3. THE PILE SHALL HAVE A #4 REBAR PLACED THROUGH THE BOTTOM OF THE PILE.
4. THE PILE MUST BE CENTERED IN THE HOLE WITH EQUAL AMOUNTS OF CONCRETE AROUND THE CASING.
5. CONCRETE SHALL CONFORM TO THE CONCRETE SPECIFICATIONS LISTED ON SD-100.
6. CONCRETE DEPTH SHALL CONFIRM TO THE DEPTHS LISTED IN THE TABLE ON THIS SHEET.
7. THE TOP OF THE CONCRETE MUST BE BELOW THE DEPTH OF THE FROST ZONE.
8. THE CORE OF THE CONCRETE CAST-IN-DRILLED HOLE PILE WILL CONSIST OF THE UNIRAC C- PILES AS DEPICTED IN THE FIGURE.
9. THE BACKFILL MATERIAL MUST CONSIST OF MEDIUM TO COARSE SAND OR GRAVEL. NO CLAY OR ORGANICS MAY BE USED IN THE BACKFILL.
10. FOUNDATIONS MUST NOT BE INSTALLED IN ORGANIC SOILS OR IN AREAS WITH GROUNDWATER NEAR THE SURFACE.

FOUNDATION 402: PARTIAL DRIVEN PILE WITH CLEAN COARSE BACKFILL

1. EACH PILE LOCATION MUST BE EXCAVATED TO A MINIMUM OF THE DIMENSION SHOWN.
2. THE PILE MUST BE CENTERED IN THE HOLE WITH THE FROST BREAK CASING PLACED AROUND THE PILE PRIOR TO BACKFILLING THE EXCAVATION.
3. THE FROST BREAK CASING MUST NOT HAVE ANY CRACKS OR HOLES THAT MAY ALLOW WATER TO SEEP IN. THE CASING MUST BE SET A MINIMUM OF 2 INCHES INTO THE NATIVE SOIL IN THE BOTTOM OF THE EXCAVATION. THE CASING TOP MUST EXTEND TO THE GROUND SURFACE.
4. THE FILL MATERIAL MUST CONSIST OF MEDIUM TO COARSE SAND OR GRAVEL WITH LITTLE SILT CONTENT. NO CLAY OR ORGANICS MAY BE USED IN THE BACKFILL MATERIAL.
5. THE PILE MUST BE INSTALLED TO THE FULL DEPTH INDICATED. PILES NOT DRIVEN TO THIS FULL DEPTH ARE CONSIDERED FAILED AND THE CONCRETE OPTION MUST BE UTILIZED.
6. THE CASING MUST BE FILLED WITH THE SAME FILL MATERIAL AFTER THE PILE IS INSTALLED TO THE CORRECT DEPTH.
7. THE FILL SHALL BE FORMED IN A WAY TO DIRECT WATER AWAY FROM THE FOUNDATION.
8. IF THE CASING IS AFFECTED BY FROST HEAVE, THE CASING SHALL BE ATTEMPTED TO BE RE-EMBEDDED TO THE PROPER DEPTH IN ORDER TO PROTECT THE C-PILE FROM FUTURE FROST HEAVE.
9. FOUNDATIONS MUST NOT BE INSTALLED IN ORGANIC SOILS OR IN AREAS WITH GROUNDWATER NEAR THE SURFACE.

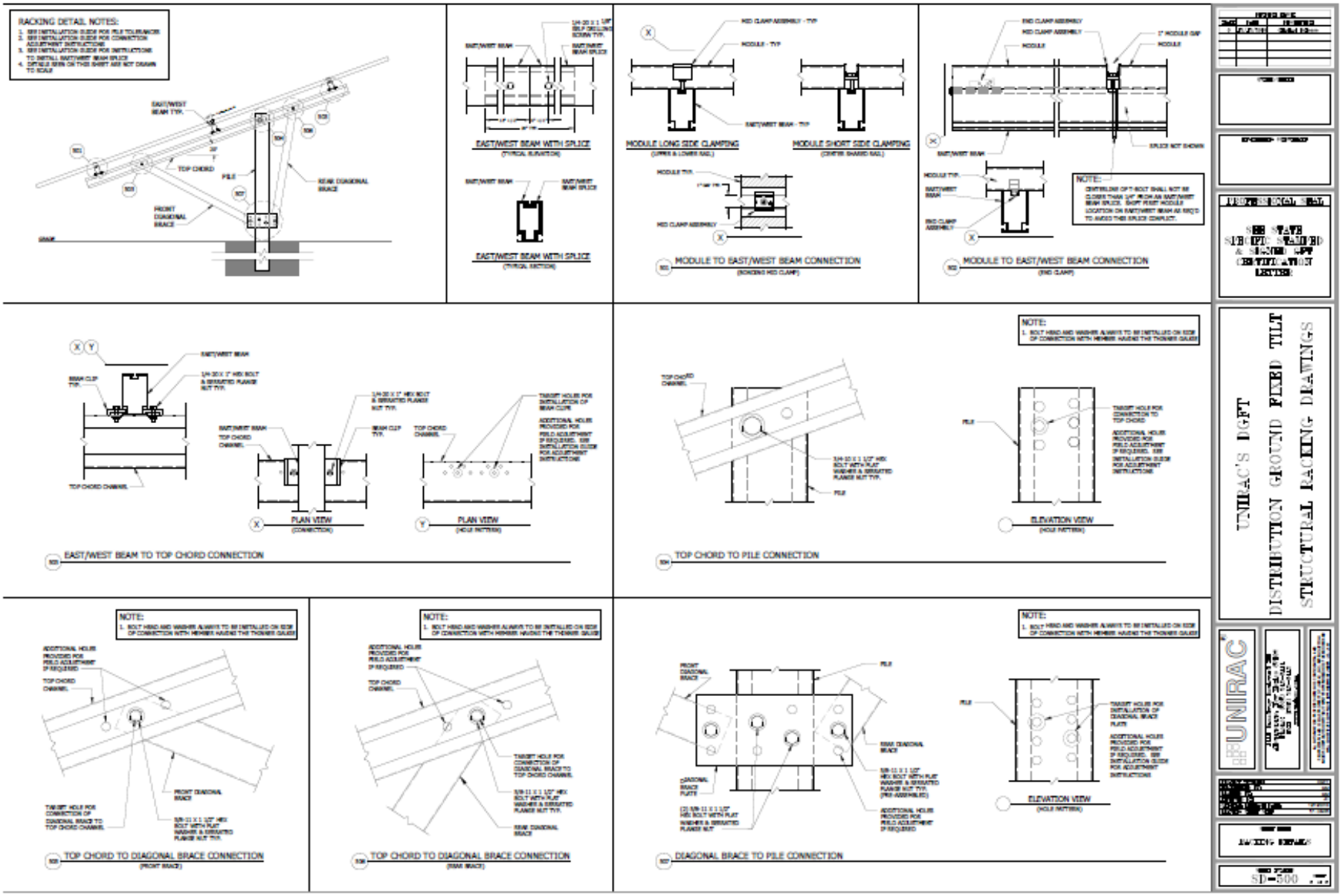
NOTE:
REFER TO SHEET SD-400 FOR ALL PILE EMBEDMENT DIMENSIONS REFERENCED IN THE DETAILS ABOVE.

UNIRAC'S LIGHT DISTRIBUTION GROUND FIXED TILT STRUCTURAL RACKING DRAWINGS

UNIRAC

SD-101

VERSION PÚBLICA



VERSION PÚBLICA

Las características nominales y de operación del generador solar son:

- Potencia máxima: 12 MW
- Potencia nominal: 10 MW

A continuación, se exponen las condiciones de trabajo del sistema solar, a una temperatura de 25°C y bajo condiciones extremas de 70°C y -10°C:

Paneles fotovoltaicos JINKO Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios			
	Temperatura 25°C	**Temperatura 70°C**	**Temperatura -10°C**
Vmpp (V)	1,042.5	1,144.67	911.15
Voc (V)	1,245.0	1,298.76	1,175.88
Impp (A)	9.35	9.51	9.14
Icc (A)	9.90	10.07	9.68

Inversores de conexión a red Gamesa Electric PV Station 5000	
Vmpp (V)	900-1,300
Vmax (V)	1,500
Impp máx (A)	2,300
Isc máx (A)	2,875

4.2. Protecciones

4.2.1. Puesta a tierra

Tanto la estructura de los paneles del sistema fotovoltaico como la del inversor estarán conectados a tierra (cable cal. 2 AWG), independiente del neutro de la empresa distribuidora.

4.2.2. Fusibles

Las cajas de conexión integradas al inversor llevarán incorporados fusibles de 15 A por cada canal tanto en la rama positiva como en la negativa. La intensidad de máxima potencia es de 9.30 A y de 9.90 A la de cortocircuito por lo que la intensidad de 15 A será suficiente para la protección de las ramas.

4.3. Monitor vigilante derivaciones CC

El sistema llevará un monitor vigilante de derivaciones de corrientes continuas, el cual actuará cuando en el lado de continua de paneles se presente una derivación. El dispositivo estará integrado en el mismo inversor.

4.4. Conexión con la empresa distribuidora

Además del pulsador de modo Paro/Marcha incorporado en los inversores, se añadirá un interruptor de corte en carga (seccionador para protección contra sobrecargas y cortocircuitos), que será accesible a la empresa distribuidora en la caja general de protección CGP, de tal forma que pueda realizarse desconexión manual desde el exterior.

VERSION PÚBLICA

El puesto del único contador, instalado en la parte de media tensión, se deberá señalar de forma indeleble, de manera que recoja la asignación del titular de la instalación y si se trata de un contador de energía procedente de la empresa distribuidora.

4.5. Cableado

El cable utilizado para realizar todas las conexiones será RVK 0,6/1.5 kV, cuyas características principales son:

- Conductor de cobre eléctrico recocido, clase 5 según IEC 60228.
- Aislamiento de XLPE, tipo DIX 3 según HD 603. La identificación normalizada, según HD 308, es por colores.
- Cubierta de PVC flexible, de color negro tipo DMV 18 según HD 603. La mezcla especial de PVC utilizada ofrece una excelente protección al ataque químico y a la absorción de agua.

4.6. Canalización

La canalización se realizará mediante charola CABLOFIL o REJIBAND.

En los cruces con las zanjas de MT, la señalización se colocará a 25 cm por encima de dicha zanja.

4.7. Conexión con transformadores

Al ser la red interna de CFE de 38 kV trifásica, se incorporarán dos transformadores 38/.6 kV.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

De acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), en su Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2018-2032, proyecta que el consumo de energía eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) tendrá un crecimiento medio anual de 3.1% entre 2018 y 2032. En la región occidental, donde se pretende implementar la planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica, se proyecta un aumento de 3.4% en el consumo de energía. En este mismo informe, la SENER estima que se requieren 66,912 MW de capacidad adicional para satisfacer la demanda de energía eléctrica en el periodo descrito. Si bien, anteriormente la inversión era provista por el gobierno, derivado de la Reforma Energética es posible que el sector privado contribuya a la ampliación en la capacidad instalada del país.

El proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY”, está contemplado para implementarse en una superficie de 21.42 ha equivalentes a 214,210.058 m^2, dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, ubicado en el extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali en Baja California, a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad.

La selección del sitio para el desarrollo de este proyecto responde básicamente a los siguientes aspectos:

CRITERIOS AMBIENTALES	• El sitio donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas o con alto valor escénico. • No incide con ecosistemas únicos. • El uso de suelo corresponde a una zona con actividad agrícola de riego anual y semipermanente, por lo que no será necesario realizar un trámite de cambio de uso de suelo, lo cual reduce los tiempos de gestión. • El sitio seleccionado colinda con zonas urbanas y áreas sin vegetación aparente.

VERSION PÚBLICA

	• No se afectaría la biodiversidad por tratarse de un área agrícola desprovista de vegetación forestal de alto valor ecológico. • Las especies de flora (plantas y árboles) y de fauna (aves y mamíferos) registradas dentro del predio de interés, no se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. • La topografía y el relieve no sufrirán grandes afectaciones, debido a que el sitio de interés se encuentra dentro de una planicie, favoreciendo la implementación de los paneles solares sin necesidad de generar un movimiento masivo de tierra. • El sitio de interés no se encuentra dentro de fallas geológicas. • Los cuerpos de agua cercanos al sitio de interés corresponden a canales de riego provenientes del Río Colorado, en donde su caudal es aprovechado para el riego de los cultivos, independientemente de estos canales de riego, no se presenta ningún otro cuerpo de agua o corriente superficial. • El municipio de Mexicali que se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica del Desierto Sonorense, se caracteriza por presentar un clima árido-seco, caliente y extremoso, siendo el factor limitante la escasa precipitación pluvial. Específicamente, el sitio de interés para la implementación del proyecto se encuentra en el Valle de Mexicali, el cual corresponde al subtipo de clima “muy seco cálido” BW(h')hs(x'), esta característica es fundamental para el desarrollo del proyecto y asegurar su eficiencia. De esta forma, el predio cumple con el requerimiento de radiación solar necesaria para el funcionamiento de un parque solar.
CRITERIOS TÉCNICOS	• En el sitio seleccionado no existe ningún tipo de infraestructura ni de instalación. • El uso de la maquinaria no se intensificaría, debido a que el sitio de interés se encuentra en un área agrícola sobre un terreno plano, por lo que el impacto en la calidad del aire no se vería fuertemente afectado por un exceso en la generación de emisiones, polvos y/o humos.
CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS	• Actualmente, el sitio de interés no tiene un propósito económicamente productivo, ya que el uso del suelo corresponde a áreas de actividad agrícola. Esto significa, que la implementación de un parque solar convertiría a esta zona en una económicamente productiva de manera permanente. • Con base en el perfil de cada una de las actividades y el nivel de experiencia que demanden para la implementación del proyecto, se contratará personal básico, técnico y especializado, considerando principalmente a los habitantes de la zona urbana de Mexicali y de los ejidos Miguel Hidalgo y Nuevo León, lo que generará empleos temporales y permanentes. • Por otra parte, se contempla que la adquisición de ciertos materiales y equipos, así como su traslado sea de diferentes partes del municipio de Mexicali, por lo que se incidirá principalmente en la economía de las localidades que se encuentran en la ruta de acceso al proyecto, tal es el caso de los ejidos Choropo, Puebla, Guanajuato y Michoacán de Ocampo. • Se prevé un aumento en la demanda de servicios de salud y emergencia, debido a las actividades del proyecto, principalmente en el ejido de Nuevo León ya que es el lugar más cercano que cuenta con unidades médicas, protección civil y bomberos (Gómez-Porras, 2019).

	• Es importante mencionar que el transporte público con dirección al sitio de interés es escaso, por lo que se contempla realizar las gestiones necesarias con las rutas de transporte que cubran las rutas de acceso al proyecto, y en caso de ser necesario, se apoyará con la facilitación de un vehículo específico para el transporte de los trabajadores (Gómez-Porras, 2019). • Con base en los resultados de las entrevistas realizadas a los habitantes del municipio de Mexicali y como parte del proceso de la Evaluación de Impacto Social (EvIS), el 88.42% acepta la implementación de un proyecto de producción de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica y un 86.32% la contrataría, lo que significa una derrama económica importante que traerá consigo la generación de empleos temporales y permanentes, favoreciendo la calidad de vida de los habitantes (Gómez-Porras, 2019).

De acuerdo con los datos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), División Baja California, 2008, indican que en el estado existen seis centrales generadoras de energía eléctrica, de las cuales, una funciona con vapor, tres con turbogas, una en ciclo combinado y otra con energía geotérmica (POEBC, 2014).

Para alimentar a los sectores que necesitan del servicio, el sistema eléctrico de Baja California cuenta con dos centros de producción principales, uno en Rosarito llamado "Termoeléctrica Central Presidente Juárez" y otro en Mexicali llamado "Geotérmica Central Cerro Prieto" (POEBC, 2014).

El consumo de energía en Baja California se compone de cinco tipos de usuarios: 1) doméstico, 2) industrial y servicios, 3) alumbrado público, 4) agrícola y 5) bombeo de aguas potables y negras. Para el municipio de Mexicali, el mayor porcentaje corresponde a dos tipos de usuarios, el doméstico y el industrial y de servicios, con el 90.33% y 9.10% respectivamente. Mientras que los usuarios de tipo agrícola son menores con un 0.15%, debido a que el agua para el riego de los cultivos no necesariamente se extrae de pozos profundos por lo que no se emplean bombas eléctricas para la extracción del agua, si no que el recurso es provisto en su mayoría por el caudal del Río Colorado que mediante una red lo distribuye a los terrenos agrícolas (POEBC, 2014).

A la luz de lo anterior y debido a que el municipio de Mexicali cuenta con una extensión total de 13,935.61 km^2 y posee una densidad de 61.42 hab/km^2, y en su cabecera municipal esa cifra se eleva a 2,658.98 hab/km^2, misma que se explica por la cada vez menor población que habita en las zonas rurales y a que los ejidos que rodean la cabecera municipal se incorporan a la zona urbana (POEBC, 2014), se considera que la implementación de este proyecto que pretende construir una planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el ejido Miguel Hidalgo del municipio de Mexicali, permitirá satisfacer las principales demandas de los usuarios del municipio y de otros, tomando en cuenta que el municipio de Tijuana se provee de electricidad de la geotérmica de Mexicali y de la termoeléctrica "Presidente Juárez" en Rosarito, al mismo tiempo que el valor energético de la radiación solar es aprovechado de manera directa mediante tecnologías solares, convirtiéndolo en un proyecto con una elevada rentabilidad medioambiental. Además de que el sitio seleccionado posee ciertas características como un terreno plano, un suelo poco productivo y una alta irradiación solar que en conjunto favorecen el desarrollo del proyecto propuesto en este documento.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El sitio propuesto para la implementación del proyecto corresponde a una superficie de 21.42 ha equivalentes a 214,210.058 m^2, dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo ubicado en el

VERSION PÚBLICA

extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali (Baja California), a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad, sobre la carretera Federal #2.

El sitio de interés colinda al norte con el estado de California en Estados Unidos de América (EUA), al sur con Baja California Sur (México), al este con el estado de Sonora (México) y el de Arizona (EUA) y al oeste con los municipios de Tecate y Ensenada (México).

El municipio de Mexicali es surcado por tres carreteras federales principales: la principal de todas ellas es la Carretera Federal 2 que recorre el municipio en sentido este-oeste en forma paralela a la Frontera entre EUA y México y constituye la principal vía de comunicación no solo de Mexicali sino de todo el estado con el resto del país; ingresa al municipio proveniente del estado de Sonora y del municipio de San Luis Río Colorado y atraviesa el Valle de Mexicali, llegando a la cabecera y cruzando después de ella hacia el vecino municipio de Tecate, pasando al norte de la Laguna Salada y al sur del Centro de El Centinela, y rumbo a la cuesta de La Rumorosa, en todo su trayecto en el municipio la carretera está constituida por una autopista de cuatro carriles formada por dos cuerpos de cada sentido.

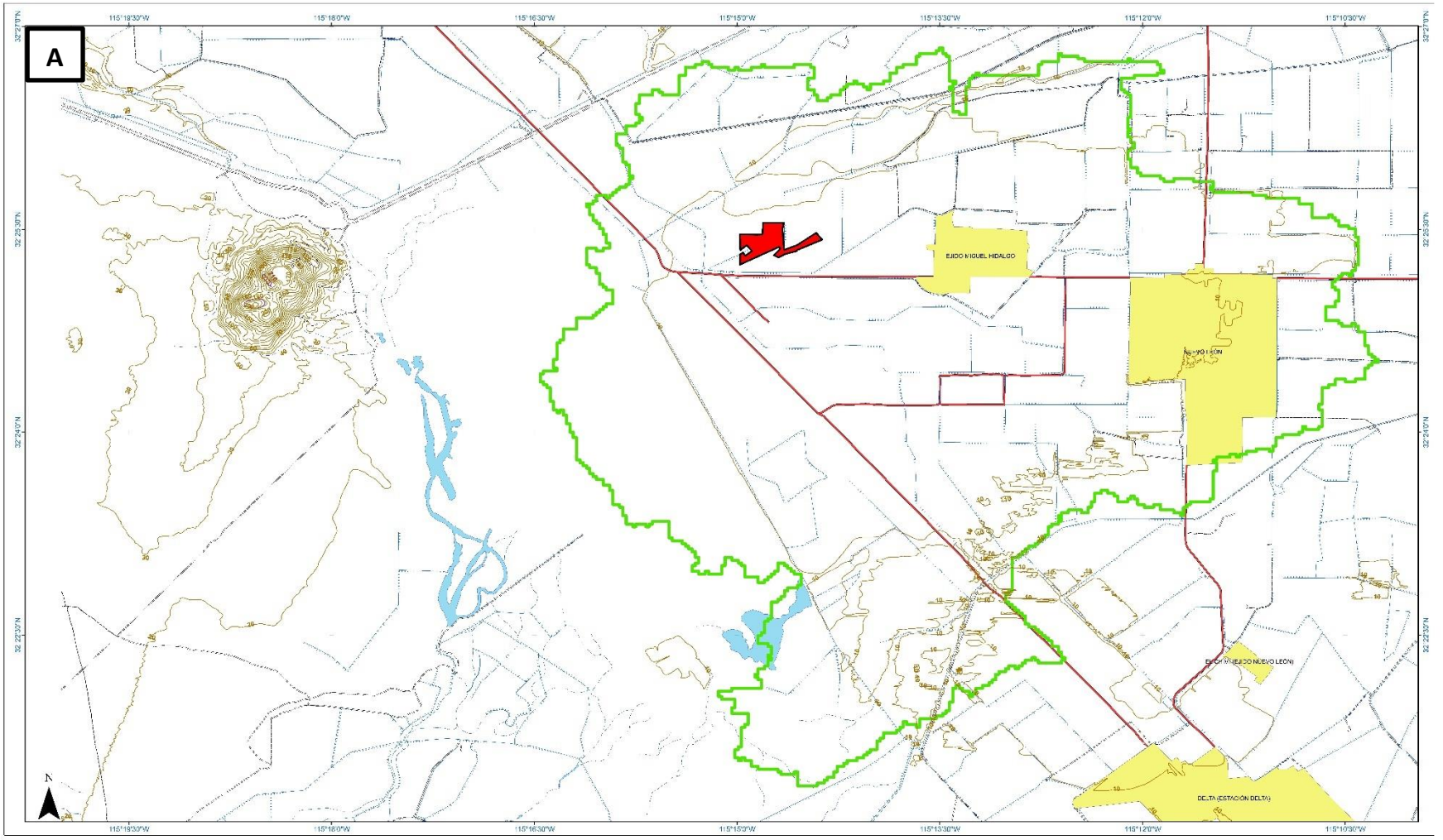
La segunda carretera en importancia es la Carretera Federal 5, esta enlaza la ciudad de Mexicali con el puerto de San Felipe y tiene por tanto un sentido norte-sur, es una autopista de cuatro carriles desde Mexicali hasta la población de El Faro y desde ahí hasta San Felipe es una carretera de un solo cuerpo de dos carriles. Después de San Felipe la carretera continua hacia otras comunidades costeras más pequeñas del sur de la península.

En la zona suroeste del municipio se encuentra la Carretera Federal 3, que conduce a la ciudad de Ensenada atravesando la península a través de la Sierra de San Pedro Mártir, esta carretera se compone únicamente por dos carriles.

En el Valle de Mexicali existe una gran cantidad de carreteras estatales que permiten la comunicación entre los diversos ejidos y centros de población con la ciudad de Mexicali o con las carreteras federales 2 y 5, la principal de ellas es la que enlaza a Mexicali con la comunidad de Los Algodones, donde cruza la frontera y se convierte en la Ruta 186 de California.

En las figuras 7A y 7B se muestra la ubicación del sitio para la implementación del proyecto en el Valle de Mexicali, Baja California. Así como, las coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator) del polígono de interés (Tabla 3).

VERSION PÚBLICA



VERSION PÚBLICA

Fig. 7. A. Ubicación del sitio seleccionado para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California. **B.** Trazo del polígono del sitio de interés.

VERSION PÚBLICA

Tabla 3. Coordenadas UTM del polígono de interés

LADO		Rumbo	Distancia	V	Y	X
EST	PV			10	3,588,906.1490	665,084.1643
10	11	S 01°23’00.05” E	285.813	11	3,588,620.4190	665,091.0643
11	12	N 65°44’06.66” E	162.792	12	3,588,687.3190	665,239.4743
12	13	N 52°01’58.97” E	277.015	13	3,588,857.7407	665,457.8636
13	14	S35°09’42.22” E	116.693	14	3,588,762.3403	665,525.0658
14	15	S 63°30’03.40” W	321.821	15	3,588,618.7490	665,237.0543
15	16	S 05°36’53.88” W	14.309	16	3,588,604.5090	665,235.6543
16	17	S 73°01’41.37” W	143.541	17	3,588,562.6090	665,098.3643
17	18	S 58°23’34.60” W	84.165	18	3,588,518.4090	665,026.6843
18	19	N 60°01’27.03” W	59.083	19	3,588,548.0190	664,975.5043
19	20	N 39°26’36.67” E	113.266	20	3,588,635.4890	665.047.4643
20	21	N 29°24’55.51” W	29.768	21	3,588,661.4190	665,032.8443
21	22	S 60°57’23.14” W	513.29	22	3,588,412.2295	664,584.0997
22	23	N 01°12’34.04” W	137.116	23	3,588,549.3151	664,581.2056
23	24	N 60°29’00.06” E	39.161	24	3,588,568.6090	664,615.2843
24	25	S 33°56’00.59” E	44.39	25	3,588,531.7790	664,640.0643
25	26	N 49°31’35.13” E	98.29	26	3,588,595.5790	664,714.8343
26	27	N 36°13’55.26” W	98.806	27	3,588,675.2790	664,656.4343
27	28	S 50°03’20.14” W	99.339	28	3,588,611.4990	664,580.2743
28	29	N 01°18’52.04” W	208.162	29	3,588,819.6065	664,575.4992
29	30	N 88°40’38.41” E	188.125	30	3,588,823.9490	664,763.5743
30	31	N 89°29’38.22” E	72.463	31	3,588,824.5890	664,836.0343
31	32	N 01°52’29.49” E	158.635	32	3,588,983.1390	664,841.2243
32	33	N 88°26’33.57” E	241.009	33	3,588,989.6890	665,082.1443
33	10	S01°23’06.52” E	83.564	10	3,588,906.1490	665,084.1643

VERSION PÚBLICA

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

INVERSION	$ 221,464,328.27
Gastos de operación	$ 3,000,000.00 anuales

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

AÑOS	Energía Producida	Tarifa PPA	Ingresos brutos por venta de Energía bajo el PPA	Ingresos brutos por venta de CELs	Transmisión	Mantenimiento y Seguro	Ingresos netos	Financiamiento	Intereses	DSCR (cobertura de la deuda)	Flujo de caja neto antes de impuestos	Flujo de caja acumulado
											-44292865.65	
1	21,735,293	$0.8297	$18,033,990.12	$6,862,058.11	$2,608,235.18	-$3,000,000.00	$24,504,283.42	-$20,317,713.30		$1.21	$4,186,570.11	$4,186,570.11
2	21,604,881	$0.8662	$18,714,520.77	$6,820,885.76	$2,592,585.77	-$3,030,000.00	$25,097,992.31	-$20,317,713.30		$1.24	$4,780,279.00	$8,966,849.11
3	21,475,252	$0.9043	$19,420,731.93	$6,779,960.45	$2,577,030.26	-$3,060,300.00	$25,717,422.63	-$20,317,713.30		$1.27	$5,399,709.33	$14,366,558.44
4	21,346,401	$0.9441	$20,153,592.67	$6,739,280.68	$2,561,568.08	-$3,090,903.00	$26,363,538.43	-$20,317,713.30		$1.30	$6,045,825.13	$20,412,383.57
5	21,218,322	$0.9857	$20,914,108.64	$6,698,845.00	$2,546,198.67	-$3,121,812.03	$27,037,340.28	-$20,317,713.30		$1.33	$6,719,626.98	$27,132,010.54
6	21,091,012	$1.0290	$21,703,323.44	$6,658,651.93	$2,530,921.48	-$3,153,030.15	$27,739,866.70	-$20,317,713.30		$1.37	$7,422,153.40	$34,554,163.94
7	20,964,466	$1.0743	$22,522,320.06	$6,618,700.02	$2,515,735.95	-$3,184,560.45	$28,472,195.57	-$20,317,713.30		$1.40	$8,154,482.27	$42,708,646.21
8	20,838,679	$1.1216	$23,372,222.33	$6,578,987.82	$2,500,641.53	-$3,216,406.06	$29,235,445.62	-$20,317,713.30		$1.44	$8,917,732.32	$51,626,378.53
9	20,713,647	$1.1709	$24,254,196.51	$6,539,513.89	$2,485,637.68	-$3,248,570.12	$30,030,777.97	-$20,317,713.30		$1.48	$9,713,064.66	$61,339,443.19
10	20,589,365	$1.2224	$25,169,452.87	$6,500,276.81	$2,470,723.86	-$3,281,055.82	$30,859,397.72	-$20,317,713.30		$1.52	$10,541,684.41	$71,881,127.60
11	20,465,829	$1.2762	$26,119,247.34	$6,461,275.15	$2,455,899.51	-$3,313,866.38	$31,722,555.63	-$20,317,713.30		$1.56	$11,404,842.32	$83,285,969.93
12	20,343,034	$1.3324	$27,104,883.26	$6,422,507.50	$2,441,164.12	-$3,347,005.04	$32,621,549.83	-$20,317,713.30		$1.61	$12,303,836.53	$95,589,806.46
13	20,220,976	$1.3910	$28,127,713.14	$6,383,972.45	$2,426,517.13	-$3,380,475.09	$33,557,727.63	-$20,317,713.30		$1.65	$13,240,014.32	$108,829,820.78
14	20,099,650	$1.4522	$29,189,140.52	$6,345,668.62	$2,411,958.03	-$3,414,279.84	$34,532,487.32	-$20,317,713.30		$1.70	$14,214,774.02	$123,044,594.80
15	19,979,052	$1.5161	$30,290,621.92	$6,307,594.61	$2,397,486.28	-$3,448,422.64	$35,547,280.17	-$20,317,713.30		$1.75	$15,229,566.87	$138,274,161.66
16	19,859,178	$1.5828	$31,433,668.83	$6,269,749.04	$2,383,101.36	-$3,482,906.87	$36,603,612.37	$0.00		$0.00	$36,603,612.37	$174,877,774.03
17	19,740,023	$1.6525	$32,619,849.76	$6,232,130.54	$2,368,802.75	-$3,517,735.93	$37,703,047.12	$0.00		$0.00	$37,703,047.12	$212,580,821.16
18	19,621,583	$1.7252	$33,850,792.41	$6,194,737.76	$2,354,589.94	-$3,552,913.29	$38,847,206.82	$0.00		$0.00	$38,847,206.82	$251,428,027.97
19	19,503,853	$1.8011	$35,128,185.91	$6,157,569.33	$2,340,462.40	-$3,588,442.43	$40,037,775.22	$0.00		$0.00	$40,037,775.22	$291,465,803.19
20	19,386,830	$1.8803	$36,453,783.14	$6,120,623.92	$2,326,419.62	-$3,624,326.85	$41,276,499.83	$0.00		$0.00	$41,276,499.83	$332,742,303.02
21	19,270,509	$1.9631	$37,829,403.10	$6,083,900.17	$2,312,461.11	-$3,660,570.12	$42,565,194.26	$0.00		$0.00	$42,565,194.26	$375,307,497.28
22	19,154,886	$2.0494	$39,256,933.45	$6,047,396.77	$2,298,586.34	-$3,697,175.82	$43,905,740.74	$0.00		$0.00	$43,905,740.74	$419,213,238.02
23	19,039,957	$2.1396	$40,738,333.09	$6,011,112.39	$2,284,794.82	-$3,734,147.58	$45,300,092.73	$0.00		$0.00	$45,300,092.73	$464,513,330.75
24	18,925,717	$2.2338	$42,275,634.83	$5,975,045.72	$2,271,086.05	-$3,771,489.06	$46,750,277.55	$0.00		$0.00	$46,750,277.55	$511,263,608.30
25	18,812,163	$2.3321	$43,870,948.19	$5,939,195.44	$2,257,459.54	-$3,809,203.95	$48,258,399.22	$0.00		$0.00	$48,258,399.22	$559,522,007.52
TOTAL	506,000,562.17	$1.46	$29,141,903.93			-$84,729,598.51		-$304,765,699.56	-$127,594,236.94		$559,522,007.52	$515,229,141.86

DATOS FINANCIEROS (EN PESOS)		EN DOLARES
INVERSION	$ 221,464,328.27	$ 11,925,149.06
TIR	19.7%	19.7%
LCOE $/kWh	$ 0.57	$ 0.57
TARIFA	$ 0.82971	$ 0.02
INC. Ppa	4%	4%
valor CELs/KWh	$ 315.71040	$ 17.00
ROI	$ 6.4	$ 6.41
Porteo/kWh	$ 0.12	$ 0.01
MTTO y seguro	$ 3,000,000.00	$ 161,540.45
inc mtto	1%	1%
cambio peso/dólar	$ 18.57	$ 18.57

DATOS TECNICOS		
POTENCIA PANEL	405	
POTENCIA SISTEMA	12.0	MW
HORAS DE SOL	1,850	kWh/kWp
DEGRADACION	0.6%	
PRODUCCION	21,735,293	kWh

FINANCIAMIENTO	
Monto Financiar	177,171,462.62
Equity	44,292,865.65
tipo de descuento	0.03
Tasa Interes	8%
Plazo	15
Pago Anual	-$ 20,317,713.30

Tarifa	Porcentaje	Consumo	Tarifa CFE	Descuento PPA	Tarifa PPA	Costo de Energia CFE	Costo de Energia PPA	Ahorros 1er Año
DIT	100%	21,735,293.20	$ 0.92190	10%	$ 0.83	$ 20,037,766.80	$ 18,033,990.12	$ 2,003,776.68
GDMTH	0%	-	$ 0.84230	15%	$ 0.72	$ -	$ -	$ -
PDBT	0%	-	$ 2.27000	20%	$ 1.82	$ -	$ -	$ -
totales	100%	21,735,293.20	$ 0.92190		$ 0.8297	$ 20,037,766.80	$ 18,033,990.12	$ 2,003,776.68

Recuperación del capital al séptimo año

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Al ser un proyecto de bajo impacto ambiental, se calcula el 1% de presupuesto total enfocado a prevención y mitigación.

Monto asignado para prevención y mitigación del proyecto	$ 2,214,643.28

VERSION PÚBLICA

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Se contempla que las obras permanentes del proyecto ocupen la superficie total del predio en un 100%, dicha superficie corresponde a 214,210.058 m^2, equivalentes a 21.42 ha.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

De acuerdo con la carta de "Uso del Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2017. Serie VI, Escala 1:250 000"; la cobertura del sitio de interés es agrícola de riego anual y semipermanente, colindando con zonas urbanas y áreas sin vegetación aparente. Dentro del predio existe vegetación secundaria y exótica, y a una distancia de alrededor de 4 km se puede encontrar vegetación de matorral desértico micrófilo.

Por lo que el presente proyecto no requiere autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Los cuerpos de agua cercanos al sitio de interés corresponden a canales de riego provenientes del Río Colorado, su caudal es aprovechado para el riego de los cultivos y mediante una red se distribuye a los terrenos agrícolas. Independientemente de los canales de riego, no existe otro cuerpo de agua o corriente superficial, sin embargo, para la construcción del parque solar se tomarán las medidas necesarias para no causar contaminación al manto freático debido a la alta permeabilidad del suelo.

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio de interés en el que se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 214,210.058 m^2 (21.42 ha) y se encuentra dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo en el Valle de Mexicali (Baja California), como ya se ha mencionado, es un área de uso agrícola y colinda con zonas sin vegetación aparente y otras urbanas. Debido a que la cobertura en la que se encuentra inmerso el sitio de interés es agrícola la presencia de servicios son escasos, sin embargo, se han considerado por su cercanía al ejido de Nuevo León, así como, otras localidades del municipio de Mexicali que se encuentran en la ruta de acceso al proyecto como son los ejidos Choropo, Puebla, Guanajuato y Michoacán de Ocampo, como las áreas que permitirán cubrir los servicios que se requerirán en las diferentes etapas del proyecto (Tabla 4).

Tabla 4. Servicios requeridos en cada una de las actividades que componen las diferentes etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDADES	SERVICIOS REQUERIDOS
Preparación del sitio	Campamento provisional Trazo y limpieza (despalme y desmonte) Excavaciones	**1.** Transporte de personal. **2.** Alimentos, agua, letrinas portátiles, combustible, luz eléctrica. **3.** Vehículos, herramientas, maquinaria, equipo.

VERSION PÚBLICA

		4. Empresas contratistas para el manejo de residuos sólidos. **5.** Empresas contratistas para el manejo de residuos de manejo especial. **6.** Empresas contratistas para el manejo de residuos peligrosos. **7.** Pipas de agua para el riego intermitente del suelo.
Construcción	Cimentaciones de bases de transformadores y cimentaciones Montaje de paneles Cableado del parque a inversores fotovoltaicos Montaje de subestación Renta de almacenes Pruebas de operación	**1.** Transporte de personal. **2.** Material de albañilería y herramientas, material eléctrico, equipo, vehículos. **3.** Alimentos, agua, letrinas portátiles, combustible, luz eléctrica. **4.** Empresas contratistas para el manejo de residuos sólidos. **5.** Empresas contratistas para el manejo de residuos de manejo especial. **6.** Empresas contratistas para el manejo de residuos peligrosos.
Operación y Mantenimiento	Instalaciones de apoyo Operaciones	**1.** Transporte de personal **2.** Alimentos, agua, letrinas portátiles, combustible, luz eléctrica. **3.** Empresas contratistas para el manejo de residuos sólidos. **4.** Empresas contratistas para el manejo de residuos de manejo especial. **5.** Empresas contratistas para el manejo de residuos peligrosos.
	Línea de transmisión eléctrica	**1.** Materiales eléctricos y mano de obra básica y especializada.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El funcionamiento general de los sistemas de energía solar fotovoltaico de conexión a red consiste en transformar la energía recibida del sol (fotones) en energía eléctrica mediante el fenómeno denominado “efecto fotoeléctrico”, el cual se produce en las células o celdas que forman los módulos fotovoltaicos.

Esta energía eléctrica producida en corriente continua (CC) se transforma en corriente alterna (AC) con unas características determinadas que hacen posible su inyección a la red de transporte y distribución pública por medio de inversores de conexión a red.

Para el acondicionamiento de la tensión se utilizan transformadores encargados de elevar la tensión de la corriente producida desde baja tensión a media tensión para su distribución a la red eléctrica.

Además de estos componentes principales, el sistema contará con otros como son: el sistema de conexión a la red eléctrica general, las protecciones del sistema solar, las protecciones de los circuitos de alterna, la estructura soporte de los módulos, entre otros.

Se instalarán **30,000 módulos fotovoltaicos Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios** o similares,

VERSION PÚBLICA

constituidos por **72 células o celdas fotovoltaicas de 158.75 x 158.75 mm monocristalino** de alta eficiencia, por encima del 16.9% y una tolerancia de -0/+5%, con un peso de 22,5 kg (Figura 8). Los módulos serán distribuidos en 1,250 camas, cada cama estará constituida por 24 módulos y 6 zapatas (Figura 4A). Se instalarán **2 inversores Gamesa Electric PV Station 5000** (Figura 10), **2 transformadores 38/.66 kV de 5.2 MVA,** estructura, cableado y protecciones.

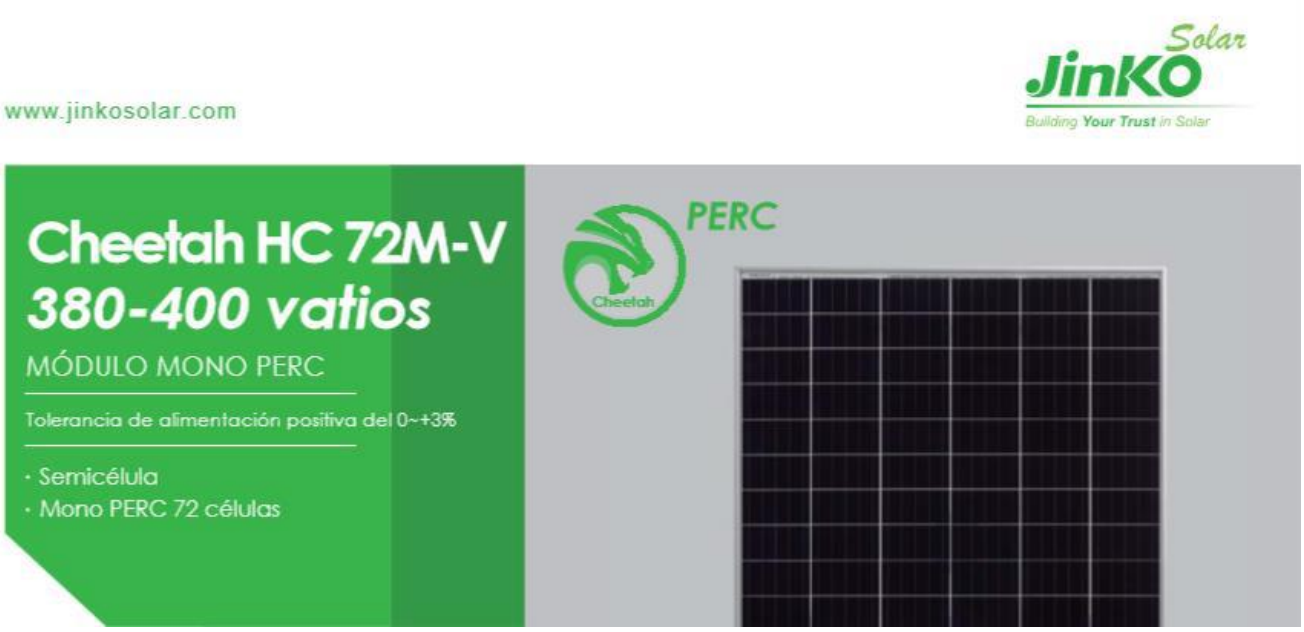
En cuanto a los inversores de conexión a red, tienen la capacidad de inyectar en la red eléctrica comercial de AC, la energía producida por un generador fotovoltaico de CC, convirtiendo la señal en perfecta sincronía con la red. Como ya se ha mencionado, se instalarán 2 inversores trifásicos, su tensión de entrada en continua oscila entre 900-1300V (máximo 1500V) y la salida en alterna es a 38 kV y 60 Hz. Dicho inversor está preparado para trabajar en paralelo con la red y cumple con todos los reglamentos y normas necesarias, además de contar con el distintivo IEC. Los inversores de conexión a red Gamesa disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado.

Las principales características de la instalación son las siguientes:

POTENCIA	• **Nominal:** 10 MWn • **Pico:** 12 MWp
ESTRUCTURA DEL SOPORTE	• Fija • Inclinación de 25° • Orientación sur con desviación este 0°
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	• 30,000 unidades de 400 Wp • Monocristalino
INVERSORES SOLARES	• 2 unidades de 5 MWn • Trifásicos
TRANSFORMADORES	• 2 unidades de 38 kV

Fig. 8. Módulo fotovoltaico Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios a implementar en el proyecto.

En la Figura 9 que se presenta a continuación, se observan las características del módulo fotovoltaico Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios que se pretende implementar.



VERSION PÚBLICA

CARACTERÍSTICAS CLAVE

Celda solar 5 Busbar

La celda solar 5 busbar adopta tecnología nueva para mejorar la eficiencia de los módulos y posee un mejor aspecto estético, convirtiéndose en una opción perfecta para instalaciones en techos.

Alta eficiencia

Mayor eficiencia de conversión de módulos (hasta un 19,88 %) como resultado de la estructura de semicélulas (característica de baja resistencia)

Voltaje del sistema

Se aumenta el voltaje máximo a 1500 V y las cuerdas del módulo se extienden un 50%, lo que reduce el BOS total del sistema.

Resistencia a PID

Excelente rendimiento anti PID, garantía de degradación de energía limitada para la producción masiva.

Rendimiento con poca luz:

La textura avanzada de la superficie y del vidrio permite alcanzar un excelente rendimiento en ambientes con poca luz.

Resistencia a condiciones climáticas adversas

Certificado para soportar cargas de viento (2400 pascales) y cargas de nieve (5400 pascales).

Durabilidad contra condiciones ambientales extremas

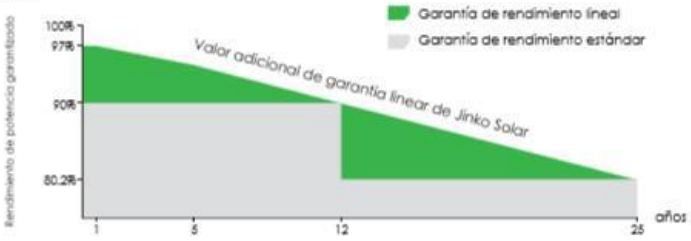
Alta resistencia contra niebla salina y amoníaco con la certificación de TUV NORD.

GARANTÍA DE RENDIMIENTO LINEAL

Garantía del producto de 10 años • Garantía de potencia lineal de 25 años

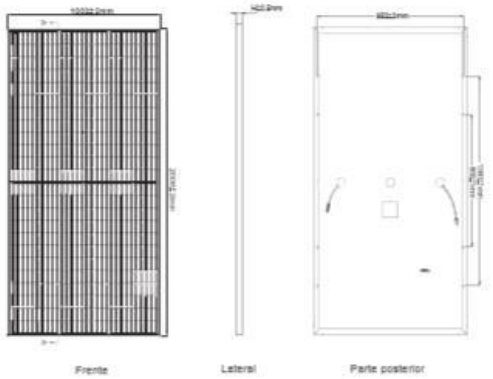
Cerficación de fábrica ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001.

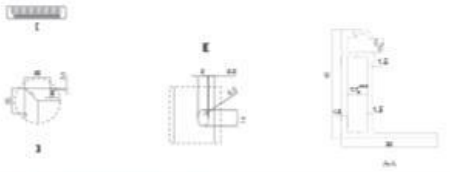
Producto con certificación IEC61730, IEC61215



VERSION PÚBLICA

Planos de ingeniería



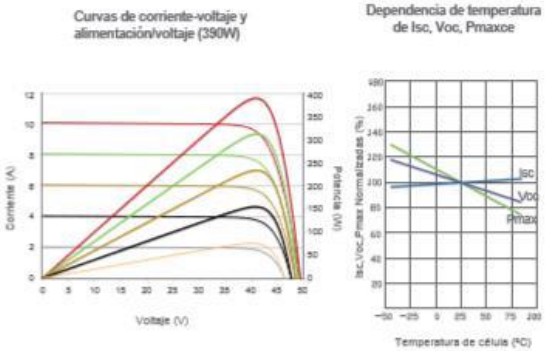


Configuración del embalaje

(Dos pallets = Una pila)

26 piezas/pallet , 52 piezas/pila, 572 piezas/contenedor de HQ de 40'

Rendimiento eléctrico y dependencia de temperatura



Características mecánicas

Tipo de celda	PERC Monocristalina 158.75×158.75mm
Cant. de celdas	144 (6×24)
Dimensions	2008×1002×40mm (79.06×39.45×1.57 inch)
Peso	22.5 kg (49.6 lbs)
Vidrio frontal	3,2 mm, capa antirreflectante, transmisión alta, bajo contenido en hierro, vidrio templado
Estructura	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	Clasificación IP67
Cables de salida	TÜV 1x4.0mm², (+): 290 mm, (-): 145 mm o Longitud personalizada

ESPECIFICACIONES

Tipo de módulo	JKM380M-72H-V		JKM385M-72H-V		JKM390M-72H-V		JKM395M-72H-V		JKM400M-72H-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Alimentación máxima (Pmax)	380Wp	286Wp	385Wp	290Wp	390Wp	294Wp	395Wp	298Wp	400Wp	302Wp
Voltaje de alimentación máximo (Vmp)	40.5V	38.6V	40.8V	38.8V	41.1V	39.1V	41.4V	39.3V	41.7V	39.6V
Voltaje de alimentación máximo (Imp)	9.39A	7.42A	9.44A	7.48A	9.49A	7.54A	9.55A	7.60A	9.60A	7.66A
Voltaje con circuito abierto (Voc)	48.9V	47.5V	49.1V	47.7V	49.3V	48.0V	49.5V	48.2V	49.8V	48.5V
Corriente de cortocircuito (Isc)	9.75A	7.88A	9.92A	7.95A	10.12A	8.02A	10.23A	8.09A	10.36A	8.16A
STC de eficiencia del módulo (%)	18.89%		19.14%		19.38%		19.63%		19.88%	
Temperatura de funcionamiento (°C)	-40°C~+85°C									
Voltaje máximo del sistema	1500VDC (IEC)									
Clasificación de fusibles serie máxima	20A									
Tolerancia de alimentación	0~+3%									
Coeficientes de temperatura de Pmax	-0.36%/°C									
Coeficientes de temperatura de Voc	-0.28%/°C									
Coeficientes de temperatura de Isc	0.048%/°C									
Temperatura nominal de funcionamiento de la celda (NOCT)	45±2°C									

STC: Irradiancia 1000W/m² Temperatura de la celda 25 °C AM=1.5

NOCT: Irradiancia 800W/m² Temperatura ambiente 20 °C AM=1.5 Velocidad del viento 1 m/s

* Tolerancia de medición de alimentación: ± 3%

La compañía se reserva el derecho final de explicar cualquier información presentada en el presente documento. JKM380-400M-72H-V-A1-SP

Fig. 9. Características y especificaciones del módulo fotovoltaico Jinko Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios.

VERSION PÚBLICA

Fig. 10. Inversor Gamesa Electric PV Station 5000.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los períodos de tiempo en el que se llevarán a cabo cada una de éstas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

VERSION PÚBLICA

Tabla 5. Cronograma de actividades por etapa para el desarrollo del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California

		Mes						Año
Etapa	**Acciones**	1	2	3	4	5	6	20-25
A.I. Preparación	Estudios técnicos previos							
	Trazo, nivelación y limpieza (despalme y desmonte)							
	Excavaciones							
A.II. Construcción	Cimentaciones de bases de transformadores y cimentaciones							
	Montaje de paneles							
	Cableado del parque e inversores fotovoltaicos							
	Montaje de subestación							
	Renta de almacenes							
	Pruebas de operación							
A.III. Operación/Mantenimiento	Operaciones							
	Línea de transmisión eléctrica							

VERSION PÚBLICA

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Tiene como objeto acondicionar el terreno para realizar las obras de construcción e instalación de la infraestructura del parque solar fotovoltaico. Esta etapa incluye las siguientes actividades:

OBRA O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Estudio de Topografía	Consiste en la delimitación del sitio del proyecto, para ello se utilizarán herramientas para la demarcación física del sitio como estacas y cintas, de tal forma que no se afecte más allá de la superficie destinada para el proyecto (214,210.058 m^2).
Estudio de Mecánica de Suelos	Tiene el objeto de caracterizar de manera física y mecánica el suelo del sitio en el que se implementará el proyecto. De esta forma es posible implementar un diseño óptimo de las estructuras que se deberán montar tanto para los módulos solares como para la edificación.
Desmonte	Se refiere a la remoción y desalojo de todos los escombros y residuos de basura que puedan estar en el predio, para posteriormente remover la vegetación. En este caso, la vegetación registrada en el predio cuya superficie es de 214,210.058 m^2 corresponde a vegetación secundaria y exótica típica de los campos de cultivo, de igual forma se registraron especies nativas. Básicamente, la vegetación dentro del predio está conformada por herbáceas, arbustos y árboles como el chamizo verde, cenizo, chamizo blanco, cardo ruso, mezquite dulce, bequilla, algodón mexicano, malva rastrera, grama, trigo, pino de castilla y pino salado, ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (En el Capítulo IV se informa con mayor detalle la vegetación presente en el predio de interés). La vegetación del sitio será removida con maquinaria y se realizará únicamente sobre la superficie autorizada. Una vez removida la vegetación, se triturará y esparcirá sobre las áreas no afectadas, de tal forma que se propicie su reintegración al ecosistema.
Despalme	Se cortará o removerá 30 cm de la capa superficial del suelo del predio, el cual, según el estudio geológico realizado, es de arcilla de baja plasticidad, combinado con escasa cantidad de materia orgánica vegetal, seca, de origen herboreo: para ello se utilizará equipo mecánico, lo que permite dejar el área de trabajo apta para la construcción e instalación de los paneles solares. El volumen a remover será de 63,000m3 de material, el cual será utilizado en las áreas más bajas para la nivelación del terreno.
Trazo	Consiste en delimitar los ejes de la cimentación y sus anchos, cómo de los ejes de las demás obras, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra. **Tendido de hilos:** Para realizar el trazado de la obra se toma como referencia alguno de los muros de las construcciones vecinas en caso de que lo haya, de no ser así, es necesario delimitar de forma precisa el terreno y tomar como referencia una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas. Posteriormente, se toma como base esta colindancia, marcando sobre ellas los puntos en los que se van a encontrar los muros perpendiculares a ésta. Cuando estos puntos se han medido de forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia o

VERSION PÚBLICA

	sobre el muro de la construcción vecina, se colocarán hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos con la ayuda de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas. **Trazo de perpendiculares:** Para el trazo de un eje perpendicular a otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma. Cuando esto se logra se amarran los hilos sobre los puentes y se vuelve a rectificar la perpendicular con la escuadra. Esta misma operación se repite para los muros que van a ir perpendiculares a estos nuevos trazos y paralelos al hilo de la colindancia o al muro vecino que se tomó inicialmente como referencia. De esta forma se van cerrando los trazos hasta formar los cuadrados o rectángulos que van a constituir todos los cuartos de la construcción. **Trazado del ancho de la excavación:** Se refiere a la excavación de las cepas para las cimentaciones y dados de cimentación, para las bases de los paneles y los postes de la malla perimetral, las bases de los paneles tendrán una medida de 60 por 80 cm, los dados de los postes de la malla de 50 por 30 cm, el volumen generado de tierra sobrante es de 6785.86 y 40.29 metros cúbicos respetivamente, este material se aprovechara para l nivelación del terreno.
Nivelación	El sitio en el que se pretende implementar el parque solar fotovoltaico se encuentra en la planicie aluvial del Valle de Mexicali, por lo que su superficie es prácticamente plana. Para la nivelación se requerirá de maquinaria pesada como el trascabo y mano de obra correspondiente para la delimitación de pendientes de drenaje de aguas pluviales del sitio con base en el estudio hidrológico que se realice. Desde el trazado de la obra es conveniente tener en cuenta a que altura va a quedar el piso interior de la construcción con relación al nivel del terreno, para lo cual se establecerá un nivel base, y de la banqueta. Es necesario que este quede más alto que el nivel del terreno, es por esto que el piso interior debe quedar unos 25 o 30 cm, arriba del terreno, y cuando menos 15 cm arriba del nivel de banqueta, para cada una de las zapatas construidas. Por ello, es necesario fijar desde el principio de la obra este nivel. Esto se hace marcando una raya en referencia sobre el muro de una de las construcciones vecinas o sobre un piolín clavado en el terreno que marca el nivel báse. Esta raya debe marcarse un metro más arriba del nivel del piso interior que se desea tener. Desde esta marca se pasarán todos los niveles a la nueva construcción mediante un “nivel de manguera”. Sobre el piolín o muro de referencia deberán marcarse 25 o 30 cm arriba del nivel del terreno, luego 1 m arriba de esa señal una nueva marca sobre el piolín o muro. Esta última marca servirá en todos los trabajos de la construcción para determinar el nivel de piso en el terreno.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

No se contemplan obras y actividades provisionales de importancia en el proyecto.

VERSION PÚBLICA

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

CAMINOS INTERIORES

OBRA O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Aplanado	Aplanado: esta actividad se llevará a cabo con un apisonador monocilindro, el cual aplanará cada una de las capas de los caminos establecidos, empezando por la terracería. Después de cada aplanado, la cuadrilla topográfica verificará la cota de elevación de cada capa, y de ser necesario se realizarán los ajustes requeridos para alcanzar la cota deseada. Se aplanarán tres capas para el camino las cuales son: terracería, sub-base y base.
Compactación	Esta actividad se realizará con una bailarina compactadora, y se llevará a cabo después del aplanado de las capas que conforman el camino. También se deberá verificar las cotas de nivelación después de la compactación y de ser necesario se procederá a realizar los ajustes correspondientes. El espacio entre filas de paneles fotovoltaicos no se considera vialidad y por lo tanto no requiere de compactación y/o nivelación.
Cercado perimetral	La malla ciclónica será de alambre galvanizado por inmersión en caliente antes del tejido eslabonado, de 57 x 57 milímetros de abertura, calibre diez (10) exacto (3.43 milímetros), con una altura de doscientos (200) centímetros y espiral en ambos extremos. En la parte superior se colocarán tres (3) hileras de alambre de púas galvanizado por inmersión en caliente, calibre doce punto cinco (12.5) (2.52 milímetros), trenzado en dos hilos. Al inicio y al final de cercado, así como en las puertas, se colocarán postes de arranque de calibre dieciséis (16) con un diámetro exterior de setenta y tres (73) milímetros (3") galvanizado interior y exteriormente, de doscientos cincuenta (250) centímetros de altura útil más cincuenta (50) centímetros de empotre en la base de concreto, con capucha simple de setenta y tres (73) milímetros de aluminio. La malla ciclónica se fijará al poste de arranque por una solera galvanizada de 3/16 x 3/4", con tres (3) abrazaderas galvanizadas de arranque de setenta y tres (73) milímetros (3") y seis (6) abrazaderas de tensión galvanizadas de setenta y tres (73) milímetros (3"); además de dos (2) tensores de alambre trenzado galvanizado y destorcedor. Se colocarán postes de línea con una separación máxima entre cada poste de tres (3) metros, los postes serán de calibre dieciséis (16) con un diámetro exterior de 48 mm, galvanizados interior y exteriormente, de doscientos (200) centímetros de altura útil más cuarenta (40) centímetros de empotre en la base de concreto, con porta-púas galvanizado para tres (3) hilos de alambre de púas, además un tornillo de 5/16 x 1 ¼" con tuerca galvanizada para que la inclinación del porta-púas sea fija. La malla ciclónica deberá fijarse al poste de línea por medio de seis (6) amarres de alambre liso galvanizado a cada treinta y ocho (38) centímetros (15"). Deberán instalarse postes de refuerzo a cada cuarenta (40) metros (m) en tramos rectos, lo postes serán calibre 16 con un diámetro de setenta

VERSION PÚBLICA

	y tres (73) milímetros (3”), galvanizado interior y exteriormente, de doscientos cincuenta (250) centímetros de altura útil más cincuenta (50) centímetros de empotre en la base de concreto, además una capucha simple de setenta y tres (73) milímetros de aluminio. La malla ciclónica se fijará al poste con solera galvanizada de 3/16” x 3/4” y doce (12) abrazaderas de tensión galvanizadas en diámetro de setenta y tres (73) milímetros (3”). Se construirán bases para la fijación de los postes de concreto de f’c = 150 kg/cm2, de 0.30 m de diámetro y 0.50 m de altura. A cada lado y a dos tercios de altura del cercado, en los postes de refuerzo, esquineros y una en los postes de arranque de principio y fin de cercado, se instalarán retenidas horizontales. Las retenidas horizontales serán de tubo de lámina calibre 16 de treinta y ocho (38) milímetros de diámetro exterior, galvanizado interior y exteriormente. Tendrá una longitud de tres (3) metros y se unirá por medio de abrazaderas y coples de aluminio, además de dos tensores de alambre trenzado galvanizado y destorcedor. La malla ciclónica deberá fijarse a la retenida horizontal por medio de seis (6) amarres de alambre galvanizado a cada cincuenta (50) centímetros (20”). En la parte superior del cercado y en la longitud total de la misma, se colocará la barra superior. La barra superior será de tubo de lámina calibre 16 de treinta y ocho (38) milímetros de diámetro exterior, galvanizado interior y exteriormente. Se unirá por medio de abrazaderas y coples de aluminio, además de conectores exteriores para formar un marco continuo. La malla ciclónica deberá fijarse a esta barra superior con amarres de alambre galvanizado a cada cincuenta (50) centímetros (20”). En la parte inferior del cercado se colocará un alambre tensor, de alambre liso de alta tensión galvanizado por inmersión en caliente de calibre diez (10) exacto (3.43 milímetros), tensado manualmente. Todos los amarres especificados anteriormente se harán con alambre liso de alta tensión galvanizado por inmersión en caliente del calibre once (11) (3.06 milímetros). Puerta de acceso: Galvanizada de 5 mts (2 hojas de 2,5 mts), totalmente instalada, incluido obra civil necesaria.

SISTEMA FOTOVOLTAICO

OBRA O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Obra civil	Se construirán zapatas para la cimentación del equipo eléctrico de pedestal, como transformadores y aparamentas, además de una caceta para vigilancia y otra de control y monitoreo.
Bancadas Hormigón	Para Inversor y Transformadores, incluyendo adecuación y nivelación previa del terreno existente si fuese necesario. El hormigón será HA-25 o de resistencia 245kg/cm^2.
Excavación y hormigonado de pernos	De (0,5x0,5x0,5) para báculo de seguridad, incluido extendido del material sobrante en la parcela. Incluido suministro y montaje de pica de cobre de 1,5 mts, perrillo y 1 metro de cable de cobre desnudo de 16mm^2.
Estructuras	Los paneles fotovoltaicos de la instalación se situarán sobre estructura fija. Están diseñadas para resistir el peso propio de los módulos y las sobrecargas del viento y de nieve según el código de construcción de

VERSION PÚBLICA

	Mexicali. El material utilizado para su construcción es acero galvanizado, con lo que la estructura estará protegida contra la corrosión.
Obra eléctrica	El sistema de colección de corriente directa (DC) se instalará a lo largo del panel solar hasta el inversor. Las instalaciones eléctricas se realizarán de acuerdo con la normatividad oficial vigente y requerimientos que disponga la UVIE correspondiente.

CASETA DE VIGILANCIA, OFICINA Y ALMACÉN

OBRA O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Instalaciones eléctricas	Se contará con servicios de energía eléctrica por parte del proveedor de electricidad local para su uso en la caseta de vigilancia, la oficina y el almacén, así como, el alumbrado general del sitio si se requiere de acuerdo con la normativa mexicana vigente. Se prevé el uso de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta, como alimentación y operación del equipo eléctrico.
Instalaciones hidrosanitarias	Durante las actividades se requerirá agua potable para la conformación de los caminos interiores los cuales serán elaborados con material compactado. Las instalaciones hidráulicas y sanitarias de la caseta de vigilancia y oficina serán con tubería de PVC hidráulico y sanitario de diferentes diámetros.
Edificación	Caseta de seguridad de 10m^2 prefabricada, incluido instalación interior Bancada de Hormigón para Caseta de Seguridad de 3x2, 5x0,3 mts, incluyendo adecuación y nivelación previa del terreno existente si fuese necesario.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

Colocación de Arqueta prefabricada PVC 60x60
Colocación de Arqueta prefabricada PVC 100x100
Colocación de Arqueta prefabricada PVC 40x40 para instalación de Seguridad
Sellado de tubos en arquetas con espuma de poliuretano.
Apertura y cierre de zanja de DC 40x60
Suministro y colocación de 10 cm de cama de arena y otros 20 cm por encima de los tubos en zanja de 40x60
Apertura y cierre de zanja de DC 60x80, incluido extendido de material sobrante en la parcela.
Colocación de 10 cm de cama de arena y otros 20 cm por encima de los tubos en zanja de 60x80
Apertura y cierre de zanja de DC 40x100
Colocación de 10 cm de cama de arena y otros 20 cm por encima de los tubos en zanja de 40x100

Apertura y cierre de zanja de MT 40x100
Colocación de 10 cm de cama de arena y otros 20 cm por encima de los tubos en zanja de 40x100
Apertura y cierre de zanja de Seguridad Y puesta a tierras 40x60
Colocación de 10 cm de cama de arena y otros 20 cm por encima de los tubos en zanja de 40x60
Colocación de cinta señalizador de cables eléctricos
Colocación en zanja de tubo PVC decaplast doble capa, ROJO de diámetro 50
Colocación en zanja de tubo PVC decaplast doble capa, ROJO de diámetro 63
Colocación en zanja de tubo PVC decaplast doble capa, ROJO de diámetro 90

VERSION PÚBLICA

Colocación en zanja de tubo PVC decaplast doble capa, ROJO de diámetro 110
Colocación en zanja de tubo PVC decaplast doble capa, ROJO de diámetro 160
Colocación placa de señalización B343

OBRAS DE INTERCONEXIÓN AL SISTEMA ELÉCTRICO:

La construcción de la línea o líneas de interconexión al sistema eléctrico serán las que indique el operador del sistema eléctrico nacional (CENACE) tomará en cuenta la normativa vigente referente a la construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión.

TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

A. Subestaciones Eléctricas

Para la interconexión al sistema eléctrico, todo será con base en lo establecido en el MANUAL DE INTERCONECION DE CENTRALES ELECTRICAS Y CONEXIÓN DE CENTROS DE CARGA.

a) Número de transformadores y relación de transformación

Se incorporarán 2 transformadores de 5.2 MVA (los niveles de tensión dependerán de la salida de los inversores y el voltaje de la red de transmisión)

LÍNEA DE EVACUACIÓN:

La construcción de la línea de evacuación tomará en cuenta la normativa vigente de México referente a la construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión.

TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

B. Subestaciones Eléctricas

Para la interconexión al sistema eléctrico, todo será con base en lo establecido en el MANUAL DE INTERCONECION DE CENTRALES ELECTRICAS Y CONEXIÓN DE CENTROS DE CARGA. Y seguirán las disposiciones técnicas y administrativas que se establecen en la RESOLUCION Núm. RES/119/2012. RESOLUCION POR LA QUE LA COMISION REGULADORA DE ENERGIA EXPIDE LAS REGLAS GENERALES DE INTERCONEXION AL SISTEMA ELECTRICO NACIONAL PARA GENERADORES O PERMISIONARIOS CON FUENTES DE ENERGIAS RENOVABLES O COGENERACION EFICIENTE.

b) Número de transformadores y relación de transformación

Se incorporarán 2 transformadores 38/.66 kV de 5.2 MVA (los niveles de tensión dependerán de la salida de los inversores y el voltaje de la red de transmisión)

c) Características de diseño de la barda perimetral

La malla ciclónica será de alambre galvanizado por inmersión en caliente antes del tejido eslabonado, de 57 x 57 milímetros de abertura, calibre diez (10) exacto (3.43 milímetros), con una altura de doscientos (200) centímetros y espiral en ambos extremos.
En la parte superior se colocarán tres (3) hileras de alambre de púas galvanizado por inmersión en caliente, calibre doce punto cinco (12.5) (2.52 milímetros), trenzado en dos hilos. Al inicio y al final de cercado, así como en las puertas, se colocarán postes de arranque de calibre dieciséis (16) con un diámetro exterior de setenta y tres (73) milímetros (3”) galvanizado interior y

VERSION PÚBLICA

exteriormente, de doscientos cincuenta (250) centímetros de altura útil más cincuenta (50) centímetros de empotre en la base de concreto, con capucha simple de setenta y tres (73) milímetros de aluminio. La malla ciclónica se fijará al poste de arranque por una solera galvanizada de 3/16 x 3/4", con tres (3) abrazaderas galvanizadas de arranque de setenta y tres (73) milímetros (3") y seis (6) abrazaderas de tensión galvanizadas de setenta y tres (73) milímetros (3"); además de dos (2) tensores de alambre trenzado galvanizado y destorcedor. Se colocarán postes de línea con una separación máxima entre cada poste de tres (3) metros, los postes serán de calibre dieciséis (16) con un diámetro exterior de 48 mm, galvanizados interior y exteriormente, de doscientos (200) centímetros de altura útil más cuarenta (40) centímetros de empotre en la base de concreto, con porta-púas galvanizado para tres (3) hilos de alambre de púas, además un tornillo de 5/16 x 1 ¼" con tuerca galvanizada para que la inclinación del porta-púas sea fija. La malla ciclónica deberá fijarse al poste de línea por medio de seis (6) amarres de alambre liso galvanizado a cada treinta y ocho (38) centímetros (15"). Deberán instalarse postes de refuerzo a cada cuarenta (40) metros (m) en tramos rectos, lo postes serán calibre 16 con un diámetro de setenta y tres (73) milímetros (3"), galvanizado interior y exteriormente, de doscientos cincuenta (250) centímetros de altura útil más cincuenta (50) centímetros de empotre en la base de concreto, además una capucha simple de setenta y tres (73) milímetros de aluminio. La malla ciclónica se fijará al poste con solera galvanizada de 3/16" x 3/4" y doce (12) abrazaderas de tensión galvanizadas en diámetro de setenta y tres (73) milímetros (3"). Se construirán bases para la fijación de los postes de concreto de f'c = 150 kg/cm2, de 0.30 m de diámetro y 0.50 m de altura. A cada lado y a dos tercios de altura del cercado, en los postes de refuerzo, esquineros y una en los postes de arranque de principio y fin de cercado, se instalarán retenidas horizontales. Las retenidas horizontales serán de tubo de lámina calibre 16 de treinta y ocho (38) milímetros de diámetro exterior, galvanizado interior y exteriormente. Tendrá una longitud de tres (3) metros y se unirá por medio de abrazaderas y coples de aluminio, además de dos tensores de alambre trenzado galvanizado y destorcedor. La malla ciclónica deberá fijarse a la retenida horizontal por medio de seis (6) amarres de alambre galvanizado a cada cincuenta (50) centímetros (20"). En la parte superior del cercado y en la longitud total de la misma, se colocará la barra superior. La barra superior será de tubo de lámina calibre 16 de treinta y ocho (38) milímetros de diámetro exterior, galvanizado interior y exteriormente. Se unirá por medio de abrazaderas y coples de aluminio, además de conectores exteriores para formar un marco continuo. La malla ciclónica deberá fijarse a esta barra superior con amarres de alambre galvanizado a cada cincuenta (50) centímetros (20"). En la parte inferior del cercado se colocará un alambre tensor, de alambre liso de alta tensión galvanizado por inmersión en caliente de calibre diez (10) exacto (3.43 milímetros), tensado manualmente. Todos los amarres especificados anteriormente se harán con alambre liso de alta tensión galvanizado por inmersión en caliente del calibre once (11) (3.06 milímetros).

Puerta de acceso: Galvanizada de 5 mts (2 hojas de 2,5 mts), totalmente instalada, incluido obra civil necesaria.

d) Sistema de tierras

Tanto la estructura de los paneles del sistema fotovoltaico como la del inversor estarán conectados a tierra (cable cal. 2 AWG, habrá red de tierras en toda la central), independiente del neutro de la empresa distribuidora.

VERSION PÚBLICA

TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

A. Líneas Eléctricas

a) Tipos de cable conductor, cable de guarda y aisladores

El cable utilizado para realizar todas las conexiones será RVK 0,6/1.5 kV, cuyas características principales son:

- Conductor de cobre eléctrico recocido, clase 5 según IEC 60228.
- Aislamiento de XLPE, tipo DIX 3 según HD 603. La identificación normalizada, según HD 308, es por colores.
- Cubierta de PVC flexible, de color negro tipo DMV 18 según HD 603. La mezcla especial de PVC utilizada ofrece una excelente protección al ataque químico y a la absorción de agua.

b) Número aproximado de estructuras de soporte y tipos

La instalación estará formada por 30,000 paneles fotovoltaicos JINKO Cheetah HC 72M-V 380-400 Vatios 400Wp.

Los paneles se colocarán sobre estructura metálica fija, quedando los módulos con una inclinación de 25° respecto a la horizontal y con una variación de 0° con respecto al Sur.

c) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía

Se recomienda que la limpieza de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía se revise periódicamente, el tiempo se pondrá a consideración de la empresa, ya que esta actividad dependerá del rápido o lento crecimiento de la flora presente dentro del derecho de vía. La vegetación será retirada mediante el mismo procedimiento que el desmonte durante la preparación del sitio, es decir, se removerá mediante maquinaria, y de ser necesario se realizará de forma manual con hachas y machetes. Una vez retirada la vegetación se reintegrará al ecosistema mediante composteo y/o se triturará y esparcirá sobre las áreas libres de construcción. Lo anterior, se llevará a cabo de acuerdo con la NOM-004-SEMARNAT-2002, la cual se complementará con la NADF-020-AMBT-2011.

No se realizará la quema de ningún residuo vegetal, tampoco se utilizarán herbicidas o productos químicos.

d) Patios para el tendido de cable

Antes de realizar las actividades de tendido de cable, deberá disponerse de un espacio limpio y sin cobertura vegetal dentro del sitio del proyecto, una vez desenrollados los cables, se deberá asegurar que el espacio quede limpio y libre de cualquier residuo derivado de los cortes de cable.

De acuerdo con las actividades anteriormente descritas, a continuación, se presenta la siguiente información complementaria de las obras o actividades:

Tabla 6. Cálculo de rendimientos

Actividad	Volumen de obra	Rendimiento	Personal (día/empleado)	Personal a 120 días de labores
Limpieza de terreno	214210.058	100 m^2 día/empleado	2142.10058	17.85083817

VERSION PÚBLICA

Nivelación de terreno	214210.058	100 m^2 día/empleado	2142.10058	17.85083817
Barda perimetral				
Colocación de malla (ml)	1140 postes para 3417.676 ml de malla ciclónica	15 piezas día/empleado	76	0.633333333
Colocación de Celdas				
Zapatas	5000	7 zapata día/empleado	714.2857143	5.952380952
Bases de herreria	30000	7 herrerías día/empleado	4285.714286	35.71428571
Base de caseta de vijilancia				0
Base de concreto	10m^2	20m^2 día/empleado	0.5	0.004166667
			Total	78.005843

Tabla 7. Personal y maquinaria

PERSONAL	CANTIDAD	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Topógrafo y ayudante	3	Delimitación topográfica Trazo y supervisión de terracerías	Operador de estación total y nivel óptico, prisma y estadal.
Peón	20	Construcción Limpieza	Cargar el volquete con los desperdicios producidos durante el proceso de despalme. Ayudantes de albañilería.
Albañiles	30	Construcción	Construcción en general
Operador de retroexcavadora	2	Desmonte y despalme	Operar la retroexcavadora durante el proceso de desmonte y despalme del terreno
Operador de volquete	2	Desmonte y despalme Limpieza	Trasladar los desperdicios orgánicos del desmonte a su disposición final Transporte de material para terracería
Operador de pipa	2	Aplanado y Compactación	Realizar el riego de impregnación
Operador de compactador y bailarina	2	Aplanado y Compactación	Operar el apisonador monocilíndrico para la compactación de las distintas capas del camino y operar la bailarina. compactadora tras el aplanado en

VERSION PÚBLICA

PERSONAL	CANTIDAD	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			cada capa del camino.
Supervisor de Calidad	2	Supervisión	Validar la instalación de acuerdo a normas aplicables.
Supervisor de obra	1	Supervisión	Supervisar todas las actividades constructivas
Electricista	15	Instalación eléctrica	Instalación de infraestructura eléctrica
Velador	2	Vigilancia	Vigilar el sitio

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones

El proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" tiene como objetivo generar energía eléctrica a través de paneles solares, en una superficie de 214,210.058 m^2 (21.42 ha) dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo en el municipio de Mexicali, Baja California. Tendrá la capacidad para producir 12 MWh en el primer año, esto a través de una potencia nominal de 10 MW.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

Los residuos que se generen serán recolectados, transportados y llevados a un sitio de disposición final, por medio de empresas debidamente autorizadas en los rubros correspondientes. Durante esta etapa del proyecto los residuos que se generarán son los siguientes:

- Aguas residuales de sanitarios
- Residuos Sólidos Urbanos
- Residuos de Manejo Especial
- Residuos Peligrosos

De igual forma, será indispensable que los contratistas cumplan y verifiquen por medio de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, el correcto funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados durante la obra, para no generar un exceso en las emisiones de gases, humos y/o polvos, esto de acuerdo con la normatividad vigente.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Como parte del mantenimiento preventivo se contemplan las siguientes actividades:

- Revisión de las conexiones
- Mantenimiento a los transformadores
- Mantenimiento a la subestación
- Mantenimiento de cableado subterráneo
- Mantenimiento de estructuras
- Mantenimiento de líneas de transmisión

De manera periódica se llevarán a cabo inspecciones visuales para asegurar el correcto funcionamiento de los paneles solares, en lo que respecta a sus bases, cableado y limpieza de las celdas, asegurando que se encuentren libres de polvo, esto evitará interferencia con la captación de los rayos solares.

VERSION PÚBLICA

De igual forma se llevarán a cabo acciones correctivas en caso de que se presente alguna falla. A manera de ejemplo, las tareas correctivas más comunes son:

- Reemplazo de paneles
- Reparación o remplazo de las estructuras de bancadas de los paneles
- Sustitución de cableado DC
- Reparación o sustitución de elementos de los inversores fotovoltaicos
- Sustitución de cables AC
- Reparación de la barda perimetral

Con base en los anterior, la planta demandará ciertas actividades como parte del mantenimiento para asegurar su óptimo funcionamiento y vida útil. Por lo que la vigilancia en el mantenimiento en los sistemas eléctricos, inversores y transformadores, es de vital importancia para verificar el estado de corrosión de los mismos, evitando así la fuga de aceites aislantes. La manipulación de estos equipos se podrá realizar con grúas apropiadas evitando la posibilidad de daño y derrames accidentales.

d) Control de malezas o fauna nociva

No se tiene previsto realizar actividades de control de malezas y fauna nociva.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No habrá obras asociadas a este proyecto fotovoltaico.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El Proyecto tiene como objetivo ser permanente y por lo tanto no se presenta un programa tentativo de abandono del área, de ser necesario se contemplará el reemplazo de sistemas y equipos para asegurar su correcto funcionamiento y eficacia.

En caso de un probable abandono, se efectuará la disposición de residuos de acuerdo con la normatividad federal y estatal aplicable, desmontando los paneles solares mediante el proceso inverso de montaje; quedando libre el sitio de cualquier infraestructura eléctrica, mecánica o civil visible hasta el nivel raso del terreno, de esta forma el predio puede ser utilizado con otros propósitos.

II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se considera el uso de explosivos en ninguna de las actividades y etapas del proyecto.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Durante la ejecución de las obras y actividades en las diferentes etapas del proyecto, se generarán diversos tipos de residuos y emisiones. A continuación, se realiza una descripción:

- **RESIDUOS SÓLIDOS**

Se clasifican en NO PELIGROSOS Y PELIGROSOS

- **RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**

Se clasifican en:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuos susceptibles a ser reutilizados y reciclados

VERSION PÚBLICA

- Residuos de manejo especial

Se registrará el tipo y cantidad de residuo en las correspondientes bitácoras:

- Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje.
- Bitácora de residuos de manejo especial.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS NO PELIGROSOS (SUSCEPTIBLES A REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE)		
RESIDUO	**ESTADO**	**SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL**
Reciclables: Madera, Papel, Cartón, Metales, Plásticos (PET), Vidrio, Empaques de materiales y equipo	Sólido inorgánico	Se transportarán fuera de la zona del proyecto hasta centros de acopio o sitios de disposición autorizados por el municipio.
Residuos domésticos (restos de comida, envolturas, etc)	Sólido inorgánico y orgánico	Se dispondrán de tambos cerrados y etiquetados, para almacenar los residuos y serán transportados fuera de la zona del proyecto hasta los sitios autorizados por el municipio.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL		
RESIDUO	**ESTADO**	**SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL**
Residuos de concreto (cimentaciones)	Sólido inorgánico	Se podrá utilizar para relleno de áreas en caso de ser necesario.
Residuos vegetales (Producto del desmonte)	Sólido inorgánico	Se reintegrarán al ecosistema mediante composteo, de igual forma, la vegetación removida podrá triturarse y esparcirse sobre las áreas no afectadas.
Tierra y piedras (Producto del despalme)	Sólido inorgánico	Se podrá utilizar para relleno de áreas en caso de ser necesario, así como en el uso de cimientos.
Material producto de las excavaciones	Sólido inorgánico	Se podrá utilizar para relleno de áreas en caso de ser necesario.

Se establecerán áreas específicas para el almacenamiento temporal de los residuos recolectados dentro del área del proyecto, mismas que se acondicionarán para evitar que obstruyan el paso, así como, evitar posibles derrames y por ende la contaminación de los recursos naturales.

- **RESIDUOS PELIGROSOS**

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas y biológico infecciosas (CRETIB), y por su manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general.

Los residuos peligrosos generados durante las obras y actividades de este proyecto serán registrados en la:

- Bitácora de residuos peligrosos y se clasificarán de acuerdo con las características CRETIB.

RESIDUOS PELIGROSOS

VERSION PÚBLICA

RESIDUO	ESTADO	SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Residuos del mantenimiento de la infraestructura	Sólido inorgánico	Su manejo se realizará de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
Bolsas, estopas y trapos impregnados con hidrocarburos y/o aceites.	Sólido inorgánico	Su manejo se realizará de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
Envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina.	Sólido inorgánico	Su manejo se realizará de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.

Las empresas contratistas serán responsables del manejo (almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final) de los residuos peligrosos que se generen durante las obras y actividades para la instalación del sistema o parque solar fotovoltaico, por lo que se contratarán empresas autorizadas para este fin.

- **RESIDUOS LÍQUIDOS**

RESIDUOS LÍQUIDOS		
RESIDUO	**ESTADO**	**SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL**
Aguas sanitarias	Líquido (No peligroso)	Letrinas portátiles.

Para cuestiones de higiene se habilitarán letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, los residuos serán recolectados por la empresa proveedora del servicio, realizando la confinación final en las áreas adecuadas y autorizadas por la autoridad en materia ambiental.

- **EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

EMISIONES A LA ATMÓSFERA		
RESIDUO	**ESTADO**	**SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL**
Emisión de gases de combustión interna (vehículos, maquinaria, equipo)	Gaseoso	Atmósfera.
Generación de ruido	-	Atmósfera.

Se generarán emisiones a la atmósfera de ruido y de gases de combustión interna, debido a la operación de vehículos, maquinaria y equipo que se utilizará en cada una de las obras y actividades del proyecto. Así mismo, se generarán emisiones de polvo como parte del transporte de los materiales de construcción y del transporte de residuos.

Dichas emisiones se controlarán mediante el mantenimiento periódico de los vehículos, maquinaria y equipo que se emplee, de igual forma, durante su uso se verificará que funcione de manera correcta.

Las fuentes móviles de emisión, la maquinaria, equipo y vehículos deberán cumplir con la normatividad vigente de emisiones de gases contaminantes, por lo que se solicitará al contratista un programa de mantenimiento y su registro en una bitácora.

Para reducir las emisiones de polvo producto del transporte de los materiales de construcción y transporte de residuos, los vehículos deberán cubrir el material transportado con una lona de protección, esto también evitará un posible derrame. El proceso de transporte deberá realizarse en

VERSION PÚBLICA

fase húmeda a fin de evitar un exceso en la emisión de polvo.

- **GENERACIÓN DE RUIDO**

Habrá generación de ruido durante ciertos periodos de tiempo debido al funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, el ruido también se generará a partir de las actividades que requieran el golpeteo entre dos o más materiales. Para el control de los niveles sonoros se contemplan los siguientes puntos:

- Los vehículos encargados de desalojar y trasladar los materiales de la obra, realizarán los mínimos movimientos dentro y fuera de la zona del proyecto, por lo que previamente se tendrán que programar las rutas de los recorridos.
- El uso del claxon se restringirá, con el fin de no generar ruido innecesario.
- Los vehículos, maquinaria y equipo se someterán por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su funcionamiento adecuado.

La empresa seguirá los lineamientos establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-STPS-2001, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO, Además, por las características del espacio donde se realizará la obra y por la programación de actividades no se generarán impactos en la materia.

II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Los residuos vegetales productos del desmonte, se triturarán y se esparcirán en los alrededores del predio del proyecto, para la reintegración de la materia orgánica al suelo.

Se colocarán depósitos o tambos con tapa debidamente etiquetados para depositar de manera separada los residuos reciclables como la madera, papel, cartón, metales, plásticos (PET), vidrio, empaques de materiales y equipo, para su posterior envío a los centros de acopio y/o reciclaje o bien a los sitios de disposición autorizados por el municipio.

Los residuos sólidos no peligrosos generados por las actividades del proyecto se dispondrán en los sitios de disposición con base en la autoridad municipal competente.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos se contratarán empresas que serán las responsables del manejo (almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final) de los mismos.

Se instalarán letrinas portátiles para uso obligatorio de los trabajadores, los residuos serán recolectados por la empresa proveedora del servicio, realizando la confinación final en las áreas adecuadas y autorizadas por la autoridad en materia ambiental.

REFERENCIAS CAPÍTULO II

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California. 95pp.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). 2014. México. Gobierno del Estado de Baja California/Secretaria de Protección al Ambiente. 454pp. Disponible en http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf

VERSION PÚBLICA

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

En este capítulo, se analiza la correlación entre las características y alcances del Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, con los instrumentos normativos en materia ambiental y de planeación del desarrollo que regulan la ejecución de este tipo de proyectos, así como de información cartográfica que sobre el tema se ha generado en las diferentes instancias gubernamentales, identificando y analizando las fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos federal, estatal y municipal; identificando los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad del área donde el proyecto será ubicado. Dicho análisis se realizó inicialmente desde la jurisdicción federal, identificando y vinculándola al proyecto con los instrumentos normativos y de planeación a nivel regional, estatal y municipal.

III.1 LEGISLACIÓN FEDERAL

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es el documento legal fundamental de México que fue originalmente redactada en 1917 y ha tenido diversas reformas desde entonces, siendo la última publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la del 08 de agosto del 2019.

Debido a que en la Carta Magna se encuentran consagrados los derechos y obligaciones que se tienen en México, tanto para los ciudadanos como para las autoridades, es indispensable asegurar su vinculación con el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" ya que de ella emanan los criterios reglamentarios nacionales que constituyen el contexto de la legislación en materia ambiental y de planeación del desarrollo, que más adelante se mencionan en sus diferentes niveles, haciendo mención de los artículos de la misma que aplican al proyecto como fundamento principal, siendo los siguientes relacionados al caso en este estudio:

VERSION PÚBLICA

Artículo 4o: *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 artículo 25 de la Constitución define el papel del Estado, al establecer que:

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 velará por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero para coadyuvar a generar condiciones favorables para el crecimiento económico y el empleo. El Plan Nacional de Desarrollo y los planes estatales y municipales deberán observar dicho principio.

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 productivas 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 productivas del Estado, así como el régimen de remuneraciones de su personal, para garantizar su eficacia, eficiencia, honestidad, productividad, transparencia y rendición de cuentas, con base en las mejores prácticas, y determinará las demás actividades que podrán realizar. Párrafo reformado DOF 20-12-2013

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.

Lo antes descrito, nos permite visualizar que en el Estado recae la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional llevando a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad; apoyando e impulsando a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las

VERSION PÚBLICA

modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. Con observación en el marco de libertades que otorga la Constitución.

Respecto a la planeación del desarrollo de la nación, el artículo 26 dicta lo siguiente:

Artículo 26. *La ley facultará al Ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo. Asimismo, determinará los órganos responsables del proceso de planeación y las bases para que el Ejecutivo Federal coordine mediante convenios con los gobiernos de las entidades federativas e induzca y concierte con los particulares las acciones a realizar para su elaboración y ejecución. El plan nacional de desarrollo considerará la continuidad y adaptaciones necesarias de la política nacional para el desarrollo industrial, con vertientes sectoriales y regionales.*

Cumplir con la obligación de evaluar los impactos ambientales de forma previa a la realización del proyecto, asegura el acatamiento de las disposiciones legales previstas con el objeto, entre otros, de garantizar un medio ambiente adecuado para las personas al evitar daños irreversibles en los ecosistemas y garantizar el desarrollo sustentable de la producción de energía eléctrica que se propone ejecutar. Además, es necesario mencionar que la ejecución responsable del proyecto fortalece los esquemas de respeto hacia los lineamientos en materia de conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 28. *En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios, la (sic DOF 03-021983) prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes. El mismo tratamiento se dará a las (sic DOF 03-02-1983) prohibiciones a título de protección a la industria.*

Así mismo, en este artículo se puntualiza y se resalta lo siguiente:

"No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas… la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica…

El Estado contará con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario donde, de acuerdo con las leyes, participe por sí o con los sectores social y privado."

En el Artículo 73 se exponen las facultades del Congreso, explicando en sus diferentes Fracciones, y en materia de lo que a este proyecto atañen, lo siguiente:

Artículo 73. *El Congreso tiene facultad:*

X. Para legislar en toda la República sobre…, energía eléctrica y nuclear y para expedir las leyes del trabajo reglamentarias del artículo 123;

XXIX. Para establecer contribuciones:

5o. Especiales sobre:

a) Energía eléctrica;

Las entidades federativas participarán en el rendimiento de estas contribuciones especiales, en la proporción que la ley secundaria federal determine. Las legislaturas locales fijarán el porcentaje

VERSION PÚBLICA

correspondiente a los Municipios, en sus ingresos por concepto del impuesto sobre energía eléctrica.

La Constitución Política de México otorga plena jurisdicción a los Gobiernos municipales sobre la regulación del uso del suelo municipal y las actividades que se efectúen en su territorio, por lo que las actividades mineras deben estar de acuerdo al régimen municipal sobre todo en materia de uso de suelo, lo anterior acorde a lo previsto en el siguiente artículo:

Artículo 115. *Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes:*

El Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía publicado en el DOF el 20 de diciembre de 2013, en sus artículos transitorios relacionados con el sector energético, establece lo siguiente:

Cuarto. *Dentro de los ciento veinte días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones que resulten necesarias al marco jurídico, a fin de hacer efectivas las disposiciones del presente Decreto, entre ellas, regular las modalidades de contratación, que deberán ser, entre otras: de servicios, de utilidad o producción compartida, o de licencia, para llevar a cabo, por cuenta de la Nación, las actividades de exploración y extracción del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, incluyendo las que puedan realizar las empresas productivas del Estado con particulares, en términos de lo dispuesto por el artículo 27 de esta Constitución. En cada caso, el Estado definirá el modelo contractual que mejor convenga para maximizar los ingresos de la Nación.*

Octavo. *Derivado de su carácter estratégico, las actividades de… el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, a que se refiere el presente Decreto se consideran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas.*

Décimo. *Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones que resulten necesarias al marco jurídico a fin de establecer, entre otras, las siguientes atribuciones de las dependencias y órganos de la Administración Pública Federal:*

a) A la Secretaría del ramo en materia de Energía: establecer, conducir y coordinar la política energética, la adjudicación de asignaciones y la selección de áreas que podrán ser objeto de los contratos a que se refiere el párrafo séptimo del artículo 27 de esta Constitución, con la asistencia técnica de la Comisión Nacional de Hidrocarburos; el diseño técnico de dichos contratos y los lineamientos técnicos que deberán observarse en el proceso de licitación; así como el otorgamiento de permisos para el tratamiento y refinación del petróleo, y procesamiento de gas natural. En materia de electricidad, establecerá los términos de estricta separación legal que se requieren para fomentar el acceso abierto y la operación eficiente del sector eléctrico y vigilará su cumplimiento.

Décimo Primero. *Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico a fin de regular las modalidades de contratación para que los particulares, por cuenta de la Nación, lleven a cabo, entre otros, el financiamiento, instalación, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, en términos de lo dispuesto en este Decreto.*

Décimo Sexto. *Dentro de los plazos que se señalan a continuación, el Poder Ejecutivo Federal deberá*

VERSION PÚBLICA

proveer los siguientes decretos:

b) A más tardar dentro de los doce meses siguientes a la entrada en vigor de la ley reglamentaria de la industria eléctrica, emitirá el Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía como organismo público descentralizado, encargado del control operativo del sistema eléctrico nacional; de operar el mercado eléctrico mayorista; del acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la red nacional de transmisión y las redes generales de distribución, y las demás facultades que se determinen en la ley y en su Decreto de creación. En dicho Decreto se establecerá la organización, funcionamiento y facultades del citado Centro.

El Decreto proveerá lo conducente para que la Comisión Federal de Electricidad transfiera los recursos que el Centro Nacional de Control de Energía requiera para el cumplimiento de sus facultades.

El Centro Nacional de Control de Energía dará a la Comisión Federal de Electricidad el apoyo necesario, hasta por doce meses posteriores a su creación, para que continúe operando sus redes del servicio público de transmisión y distribución en condiciones de continuidad, eficiencia y seguridad.

***Décimo Séptimo.** Dentro de los trescientos sesenta y cinco días naturales siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico, para establecer las bases en las que el Estado procurará la protección y cuidado del medio ambiente, en todos los procesos relacionados con la materia del presente Decreto en los que intervengan empresas productivas del Estado, los particulares o ambos, mediante la incorporación de criterios y mejores prácticas en los temas de eficiencia en el uso de energía, disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, eficiencia en el uso de recursos naturales, baja generación de residuos y emisiones, así como la menor huella de carbono en todos sus procesos.*

En materia de electricidad, la ley establecerá a los participantes de la industria eléctrica obligaciones de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes.

***Décimo Octavo.** El Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría del ramo en materia de Energía y en un plazo no mayor a trescientos sesenta y cinco días naturales contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto, deberá incluir en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios.*

***Vigésimo Primero.** Dentro del plazo previsto en el transitorio cuarto del presente Decreto, el Congreso de la Unión realizará las adecuaciones al marco jurídico, a fin de establecer los mecanismos legales suficientes para prevenir, investigar, identificar y sancionar severamente a los asignatarios, contratistas, permisionarios, servidores públicos, así como a toda persona física o moral, pública o privada, nacional o extranjera, que participen en el sector energético, cuando realicen actos u omisiones contrarios a la ley, entre otros, los que tengan como objeto o consecuencia directa o indirecta influir en la toma de decisión de un servidor público, del personal o de los consejeros de las empresas productivas del Estado para obtener un beneficio económico personal directo o indirecto.*

III.1.2 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Esta Ley, cuya última actualización se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para lograr la preservación y restauración del equilibrio ecológico. Sus disposiciones tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para, entre otros, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles tanto la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la

VERSION PÚBLICA

preservación de los ecosistemas.

El Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" se vincula con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con los lineamientos establecidos en los siguientes artículos:

Artículo 19.- *En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:*

I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción; Fracción reformada DOF 13-12-1996

II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;

IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales;

V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y Fracción reformada DOF 13-12-1996, 12-02-2007

VI.- Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso.

Artículo 19 BIS.- *El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:*

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales, y

IV.- Marinos.

Artículo 20.- *El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar:*

I.- 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, y

II.- 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.

Artículo 20 BIS 1.- *La Secretaría deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.*

Las entidades federativas y los municipios podrán participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento

VERSION PÚBLICA

ecológico general del territorio y de ordenamiento ecológico marino.

Artículo 20 BIS 2.- *Los Gobiernos de las entidades federativas, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa.*

Artículo 20 BIS 4.- *Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso por las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:*

I.- Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

II.- Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

III.- Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Así mismo, este Proyecto se vincula con los lineamientos establecidos en la Sección V: Evaluación del Impacto Ambiental de la LGEEPA en los siguientes artículos:

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, 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;

A fin de obtener la autorización citada en el párrafo anterior, se integra la presente manifestación de impacto ambiental de acuerdo con lo señalado en el artículo 30 de la referida Ley:

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.*

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación

VERSION PÚBLICA

de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Artículo 35.- *Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

El presente documento demuestra que el proyecto, da cabal cumplimiento a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que uno de los principales propósitos de la ley es el de normar la operatividad de las empresas, incluyendo los proyectos de la industria eléctrica, para que exista un verdadero desarrollo ambiental programado, fundado en un proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social mediante la aplicación de medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales.

La empresa promovente del Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”, debidamente constituida con base en las disposiciones legales vigentes, asume su responsabilidad adoptando medidas para evitar el mayor deterioro del ambiente, y mediante el presente documento, dar a conocer un análisis serio, claro y profesional de las acciones proyectadas para desarrollar de manera eficiente la actividad que nos ocupa, detectando los posibles riesgos que

VERSION PÚBLICA

ésta representa y aportando medidas técnicas preventivas, correctivas y de seguridad tendientes a mitigar, reducir o evitar los posibles efectos adversos que pudieran causar al ambiente en caso de un posible accidente.

III.1.2.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Este reglamento, reformado por última vez el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal. Es así como en el Capítulo Segundo: Del proceso de Ordenamiento Ecológico, menciona lo siguiente:

Artículo 6o.- *El ordenamiento ecológico deberá llevarse a cabo como un proceso de planeación que promueva:*

I. La creación e instrumentación de mecanismos de coordinación entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal y sus delegaciones;

IV. El rigor metodológico de los procesos de obtención de información, análisis y generación de resultados;

V. La instrumentación de procesos sistemáticos que permitan verificar los resultados generados en cada etapa del proceso de ordenamiento ecológico;

VI. La generación de indicadores ambientales que permitan la evaluación continua del proceso de ordenamiento ecológico para determinar la permanencia de los programas, su ajuste o la corrección de desviaciones en su ejecución;

VII. La asignación de lineamientos y estrategias ecológicas con base en la información disponible;

VIII. El establecimiento de un sistema de monitoreo del programa de ordenamiento ecológico; y

IX. La permanencia o modificación de lineamientos y estrategias ecológicas a partir del análisis de los resultados del monitoreo.

Dentro del Capítulo Tercero: Del ordenamiento Ecológico General del Territorio, se describe lo siguiente:

Artículo 19.- *La Secretaría formulará el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática como un programa de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.*

Artículo 22.- *El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:*

I. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley; y

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las

VERSION PÚBLICA

dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;

c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia;

d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;

e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;

f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable; Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación; y

h. Las demás que se consideren necesarias.

Artículo 26.- *La propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio deberá incluir la regionalización del territorio nacional, donde se señalen las áreas de atención prioritaria con sus respectivos lineamientos y estrategias ecológicas, así como las áreas de aptitud sectorial.*

Artículo 29.- *Previo a que sea sometido a consideración del Titular del Ejecutivo Federal, el programa de ordenamiento ecológico general del territorio será opinado por el grupo de trabajo intersecretarial señalado en el artículo 20 de este Reglamento. Los comentarios que en su caso tuvieran las dependencias y entidades miembros de dicho grupo, se emitirán en términos de las reglas de funcionamiento del grupo de trabajo intersecretarial.*

Artículo 30.- *El programa de ordenamiento ecológico general del territorio deberá ser aprobado y publicado en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación.*

Artículo 31.- *Una vez decretado el programa de ordenamiento ecológico general del territorio, la Secretaría iniciará la etapa de ejecución*

Artículo 34.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus:

I. Programas operativos anuales;

II. Proyectos de presupuestos de egresos; y

III. Programas de obra pública.

La Secretaría llevará a cabo la evaluación y seguimiento de los programas y proyectos a que se refiere este artículo y emitirá observaciones y recomendaciones a fin de promover que las dependencias y entidades determinen y, en su caso, ajusten su congruencia con el programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

Artículo 36.- *La Secretaría podrá promover la modificación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, entre otros supuestos, cuando surjan nuevas áreas de atención prioritaria, siguiendo las mismas formalidades observadas para su formulación.*

Artículo 62.- *Dentro del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales, se desarrollará un Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico que estará a disposición de los interesados en los términos prescritos por la Ley, y tendrá por objeto registrar, organizar, actualizar y difundir la información disponible sobre las materias que regula este reglamento.*

VERSION PÚBLICA

Artículo 66.- *La Secretaría emitirá lineamientos para establecer:*

I. Métodos, procedimientos e instrumentos para la formulación, aplicación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los programas de ordenamiento ecológico;

II. Medidas que promuevan el cumplimiento de las estrategias ecológicas contenidas en los programas de ordenamiento ecológico; y

III. Las demás que fomente la integración y transparencia del Subsistema.

Artículo 72.- *La Procuraduría (PROFEPA) llevará a cabo la inspección y vigilancia del cumplimiento de los procesos de ordenamiento ecológico conforme a las disposiciones contenidas en el presente Reglamento.*

III.1.2.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Este reglamento, reformado por última vez el 31 de octubre de 2014, establece en el inciso K de su artículo 5o. los siguiente:

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

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

Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.

En particular, para el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”, aplicará la presentación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, bajo los lineamientos establecidos en los siguientes artículos:

Artículo 9o. *Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.*

Artículo 10. *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 12. *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la*

VERSION PÚBLICA

siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17. *El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:*

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Artículo 19. *La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido.*

Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.

Artículo 20. *Con el objeto de no retardar el procedimiento de evaluación, la Secretaría comunicará al promovente, en el momento en que éste presente la solicitud y sus anexos, si existen deficiencias formales que puedan ser corregidas en ese mismo acto.*

En todo caso, la Secretaría se ajustará a lo previsto en el artículo 43 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Artículo 21. *La Secretaría, en un plazo no mayor a diez días contados a partir de que reciba la solicitud y sus anexos, integrará el expediente; en ese lapso, procederá a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del presente reglamento y a las normas oficiales mexicanas aplicables.*

Artículo 22. *En los casos en que la manifestación de impacto ambiental presente insuficiencias que impidan la evaluación del proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por única vez y dentro de los cuarenta días siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la misma y en tal caso, se suspenderá el término de sesenta días a que se*

VERSION PÚBLICA

refiere el artículo 35 bis de la Ley.

La suspensión no podrá exceder de sesenta días computados a partir de que sea declarada. Transcurrido este plazo sin que la información sea entregada por el promovente, la Secretaría podrá declarar la caducidad del trámite en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Artículo 24. *La Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación y en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la opinión técnica de alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera.*

Asimismo, la Secretaría podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga.

La Secretaría deberá mantener, al momento de realizar la consulta, la reserva a que se refiere el artículo 37 de este reglamento.

Artículo 26. *Iniciado el trámite de evaluación, la Secretaría deberá ir agregando al expediente:*

I. La información adicional que se genere;

II. Las opiniones técnicas que se hubiesen solicitado;

III. Los comentarios y observaciones que realicen los interesados en el proceso de consulta pública, así como el extracto del proyecto que durante dicho proceso se haya publicado;

IV. La resolución; V. Las garantías otorgadas, y

VI. Las modificaciones al proyecto que se hubieren realizado.

Artículo 27. *Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a:*

I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o

II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

Artículo 28. *Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:*

I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;

II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o

III. Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata.

En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al promovente en un plazo máximo de veinte días.

VERSION PÚBLICA

Artículo 44.- *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:*

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 45.- *Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:*

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;

II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.

En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o

III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

Para la realización del Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, y de acuerdo con el análisis de identificación de impactos ambientales descritos en el Capítulo V, se prevé que la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, se realice bajo los términos que establece la ley para la modalidad Particular.

III.1.3 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La presente Ley, cuya última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación fue el 13 de julio de 2018, establece el marco normativo para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en los siguientes artículos:

Artículo 2o. *Esta Ley tiene por objeto:*

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

VERSION PÚBLICA

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad;

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable, de bajas emisiones de carbono y resiliente a los fenómenos hidrometeorológicos extremos asociados al cambio climático,

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

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

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

Artículo 34. *Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:*

I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía:

a) Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas en emisiones de carbono, de conformidad con la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía.

e) Fomentar la utilización de energías renovables para la generación de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia.

Artículo 102. *En materia de mitigación al cambio climático la evaluación se realizará respecto de los objetivos siguientes:*

III. Sustituir de manera gradual el uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía;

Dentro de esta Ley, también hay artículos transitorios que se relacionan con este documento:

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… Estas metas se revisarán cuando se publique la siguiente Estrategia Nacional.*

VERSION PÚBLICA

Artículo Tercero. *Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las Entidades Federativas y los Municipios deberán de implementar las acciones necesarias en Mitigación y Adaptación, de acuerdo a sus atribuciones y competencias para alcanzar las siguientes metas aspiracionales y plazos indicativos:*

II. Mitigación:

e) La Secretaría de Energía en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energía limpias alcance por lo menos 35 por ciento para el año 2024.

Por lo antes descrito, se puede identificar la compatibilidad que existe entre el desarrollo del proyecto y lo establecido por esta Ley, ya que éste representa una alternativa para la generación de energía eléctrica de una manera más limpia y sustentable, representando una fuente de energía sin emisiones contaminantes atmosféricas.

III.1.4 LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

Esta Ley tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica; su finalidad es promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica y garantizar su operación continua, eficiente y segura en beneficio de los usuarios, así como el cumplimiento de las obligaciones de servicio público y universal, de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes.

En el marco legal de México, y teniendo como fecha de publicación en el Diario Oficial de Federación el 11 de agosto del 2014, se reconoce al aprovechamiento de la radiación solar como energía limpia, de conformidad con lo especificado en los siguientes artículos:

Artículo 3. *Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:*

XXII. Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:

b) La radiación solar, en todas sus formas;

Cabe señalar que este proyecto, al entrar en la categoría de Energía Limpia tal como lo expresa la definición previamente indicada y al ser un proyecto para la generación de energía eléctrica, su desarrollo está sujeto directamente a la elaboración y presentación de un Estudio de Impacto Social, mismo que será elaborado bajo los lineamientos establecidos por la Secretaría de Energía (SENER), previendo su presentación a esta autoridad, en tiempo y forma para ser sometido a su respectiva evaluación con el fin de obtener la autorización correspondiente, tal como se indica en los siguientes artículos:

Artículo 117. *Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.*

Artículo 120. *Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.*

VERSION PÚBLICA

La Secretaría emitirá el resolutivo y recomendaciones que correspondan, en los términos que señalen los reglamentos de esta Ley.

La presente Ley establece las obligaciones y proceso de cumplimiento necesario para la acreditación del Certificado de Energía Limpia, misma que ha sido considerada durante la planeación del proyecto y que se realizará de acuerdo a lo establecido en la materia para la etapa de operación del proyecto.

Artículo 121. *La Secretaría implementará mecanismos que permitan cumplir la política en materia de diversificación de fuentes de energía, seguridad energética y la promoción de fuentes de Energías Limpias. La Secretaría establecerá las obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias e instrumentará los demás mecanismos que se requieran para dar cumplimiento a la política en la materia, y podrá celebrar convenios que permitan su homologación con los instrumentos correspondientes de otras jurisdicciones.*

Artículo 122. *Los requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias se establecerán como una proporción del total de la Energía Eléctrica consumida en los Centros de Carga.*

Artículo 123. *Los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del Mercado y los Usuarios Finales que se suministren por el abasto aislado, así como los titulares de los Contratos de Interconexión Legados que incluyan Centros de Carga, sean de carácter público o particular, estarán sujetos al cumplimiento de las obligaciones de Energías Limpias en los términos establecidos en esta Ley.*

Artículo 124. *En el primer trimestre de cada año calendario, la Secretaría establecerá los requisitos para la adquisición de Certificados de Energías Limpias a ser cumplidos durante los tres años posteriores a la emisión de dichos requisitos, pudiendo establecer requisitos para años adicionales posteriores. Una vez establecidos los requisitos para un año futuro, no se reducirán.*

Artículo 125. *La regulación aplicable permitirá que estos certificados sean negociables, fomentará la celebración de Contratos de Cobertura Eléctrica a largo plazo que incluyan Certificados de Energías Limpias y podrá permitir el traslado de certificados excedentes o faltantes entre periodos y establecer cobros por realizar dicho traslado a fin de promover la estabilidad de precios.*

A su vez, la regulación permitirá la adquisición, circulación y compraventa de los Certificados de Energías Limpias y los Contratos de Cobertura Eléctrica relativos a ellos por personas que no sean Participantes de Mercado.

Por lo anterior, se considera que el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”, resulta vinculante con esta Ley, ya que se tiene considerada la elaboración de un Estudio de Impacto Social previo a su desarrollo y que será sometido a evaluación, para que, una vez que se encuentre operando, se promueva la obtención de la Certificación como Energía Limpia.

III.1.4.1 REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

Conforme a lo señalado en el apartado anterior, el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”, se vincula con el presente Reglamento en lo concerniente a la obtención de su Certificado como Energía Limpia, de acuerdo con lo que a continuación se describe:

Artículo 83. *Los Certificados de Energías Limpias tienen como objetivo contribuir a lograr las metas de la política en materia de participación en la generación de energía eléctrica, de fuentes de Energías Limpias con el mínimo costo factible y con base en mecanismos de mercado.*

VERSION PÚBLICA

Artículo 84. *Los Certificados de Energías Limpias serán emitidos en función de la unidad de energía eléctrica generada a partir de Energías Limpias con base en los criterios que para tal efecto emita la Secretaría.*

De igual manera, le resulta aplicable lo concerniente al procedimiento para la obtención de la resolución y recomendaciones por parte de la Secretaría de Energía, a la Evaluación de Impacto Social, en apego a lo estipulado en el artículo 120 de la Ley de la Industria Eléctrica y que implica lo siguiente:

Artículo 86. *Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica incluidos los relativos a la prestación del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberán presentar a la Secretaría la evaluación de impacto social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el proyecto de que se trate. Se otorgarán los permisos para el desarrollo de proyectos de la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social.*

Artículo 87. *La evaluación de impacto social deberá presentarse en un documento de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a los interesados para obtener permisos o autorizaciones.*

La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Secretaría emitirá las disposiciones administrativas que contendrán la metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta en los proyectos de desarrollo de la industria eléctrica.

La evaluación de Impacto Social contendrá la identificación caracterización, predicción, y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto. Deberán incluir las medidas de prevención y mitigación, así como los planes de gestión social, propuestos por los interesados en desarrollar el proyecto de la industria eléctrica.

La Secretaría emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan a la evaluación del impacto social en un plazo de noventa días naturales, contado a partir de la presentación de dicha evaluación.

La Secretaría emitirá un resolutivo y recomendaciones que corresponda en los términos que se hace referencia en el párrafo anterior.

En el supuesto de que la evaluación de impacto social no satisfaga lo dispuesto en la guía a que se refiere este artículo, la Secretaría prevendrá al interesado para que en un plazo de veinte días hábiles, contado a partir del día siguiente al que reciba dicha prevención, subsane las omisiones. La prevención suspenderá el plazo a que se refiere el párrafo anterior, hasta en tanto no se subsane las omisiones.

III.1.5 LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Esta Ley que entró en vigor el 24 de diciembre del año 2015, tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, además de estipular las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos, a los que estará sujeto a el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”.

Se trata de un instrumento jurídico que armoniza la normatividad existente para promover las energías renovables y la eficiencia energética con la Ley de la Industria Eléctrica y la Ley General de Cambio Climático, abrogando la entonces Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE) y la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE). Esta Ley considera en su artículo 2°, los siguientes alcances:

Artículo 2. *Para los efectos del artículo anterior, el objeto de la Ley comprende, entre otros:*

I. Prever el incremento gradual de la participación de las Energías Limpias en la Industria Eléctrica con

VERSION PÚBLICA

el objetivo de cumplir las metas establecidas en materia de generación de energías limpias y de reducción de emisiones;

II. Facilitar el cumplimiento de las metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética establecidos en esta Ley de una manera económicamente viable;

III. Incorporar las externalidades en la evaluación de los costos asociados a la operación y expansión de la Industria Eléctrica, incluidos aquellos sobre la salud y el medio ambiente;

IV. Determinar las obligaciones en materia de aprovechamiento sustentable de la energía y Eficiencia Energética;

V. Establecer mecanismos de promoción de energías limpias y reducción de emisiones contaminantes;

VI. Reducir, bajo condiciones de viabilidad económica, la generación de emisiones contaminantes en la generación de energía eléctrica;

VII. Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia;

VIII. Promover el aprovechamiento sustentable de la energía en el consumo final y los procesos de transformación de la energía;

IX. Promover el aprovechamiento energético de recursos renovables y de los residuos, y

X. Las obligaciones establecidas en el artículo anterior deberán ser homologadas a los productos consumidos en el territorio nacional, independientemente de su origen.

Artículo 3. *Para efectos de esta Ley se considerarán las siguientes definiciones:*

V. Certificado de Energías Limpias: Título otorgado por la CRE conforme a lo dispuesto en la Ley de la Industria Eléctrica;

XV. Energías Limpias: Son aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad definidos como tales en la Ley de la Industria Eléctrica;

XVI. Energías Renovables: Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Se consideran fuentes de Energías Renovables las que se enumeran a continuación:

b) La radiación solar, en todas sus formas;

Tal como se expresó con anterioridad, este proyecto considerará obtener su Certificado como Energía Limpia, por lo que se vincula directamente con el Capítulo V De los Certificados de Energías Limpias, respecto a los lineamientos señalados para su obtención y registro, tal como se expone en los siguientes artículos:

Artículo 68. *Con el objetivo de fomentar el crecimiento de Energías Limpias a que se refiere la presente Ley y en los términos establecidos en la Ley de la Industria Eléctrica, la Secretaría establecerá obligaciones para adquirir Certificados de Energías Limpias. Con el objeto de mantener igualdad de competencia, estas obligaciones se aplicarán, a bienes consumidos en territorio nacional cuyo proceso de producción sea intensivo en energía.*

VERSION PÚBLICA

Artículo 69. *La CRE creará y mantendrá un Registro Público de Certificados de Energías Limpias, el cual deberá tener el matriculado de cada certificado, así como la información correspondiente a su fecha de emisión e historial de propietarios.*

Artículo 70. *El funcionamiento del registro deberá permitir a los particulares la realización de los actos jurídicos necesarios para su compra, venta, otorgamiento en garantía o cualquier otra operación que involucre real, virtual o jurídicamente el traslado de su propiedad.*

Artículo 71. *El Registro contendrá los asientos y anotaciones registrales relativos a los certificados inscritos conforme a los artículos 69 y 70 de esta Ley.*

Artículo 72. *El Registro se llevará mediante la asignación de folios electrónicos por solicitante en los que constarán los asientos relativos a la inscripción, suspensión, cancelación y demás actos de carácter registral, relativos a la solicitante y al producto, equipo y/o edificación objeto de la certificación.*

Artículo 73. *La Comisión podrá efectuar rectificaciones a los registros y anotaciones por causas de error, ya sea de oficio o a petición de parte interesada.*

Los errores materiales deberán corregirse con un nuevo asiento registral sin eliminar del Registro el asiento que contenga el error.

Artículo 74. *La Comisión emitirá las disposiciones relacionadas con la operación del Registro de Certificados.*

Además, para el proceso de obtención del Certificado, se considerará lo estipulado en los artículos transitorios de esta Ley, aplicables a dicho proceso:

Vigésimo Segundo. *Por los primeros cuatro años de vigencia de las Obligaciones en materia de Energías Limpias, y de requisitos de Certificados de Energías Limpias, se establece el siguiente Mecanismo de Flexibilidad aplicable a su cumplimiento:*

No aplicará lo establecido en el Lineamiento 25 de los "Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición", únicamente en lo referente a la cantidad de Certificados de Energías Limpias cuya liquidación es diferible, y los Participantes Obligados podrán diferir la Liquidación de hasta el 50% de sus Obligaciones en cada periodo de obligación, hasta por dos años cuando:

I. Durante el año de aplicación de la obligación, la CRE determine que el número total de Certificados de Energías Limpias registrados no cubra al menos el 70.0% del monto total de la obligación para cada uno de los dos primeros años, o

II. Cuando el precio implícito de los Certificados de Energías Limpias, calculado por la CRE de acuerdo a la metodología que para ese efecto desarrolle, resultado de las subastas de suministro básico cuya fecha de operación estándar sean los años 2018, 2019, 2020 y 2021, sea mayor a 60 Unidades de Inversión (UDIs).

En caso de que no se cumpla ninguna de las dos condiciones arriba mencionadas, aplicará lo establecido en el Lineamiento 25 de los "Lineamientos que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición".

Las Obligaciones, incluyendo la fecha de liquidación, se sujetarán a los requisitos de información, así como a los procedimientos de monitoreo y verificación que establezca la CRE, mediante el Registro Público de Certificados de Energías Limpias.

VERSION PÚBLICA

Antes de finalizada la vigencia de este mecanismo de flexibilidad, la Secretaría de Energía deberá coordinar el desarrollo de una cámara de compensación a la que se refieren las Bases del Mercado Eléctrico que facilite a los usuarios calificados y otras entidades responsables de carga la participación en subastas o la realización de las mismas con el fin de adquirir contratos de cobertura de Certificados de Energías Limpias

Dos años después de la entrada en vigor de las obligaciones en materia de Certificados de Energías Limpias, la Comisión Federal de Competencia Económica, en el ámbito de sus atribuciones, realizará una evaluación de la competitividad del mercado de Certificados de Energías Limpias, y emitirá recomendaciones con el fin de mejorar su desempeño.

III.1.5.1 REGLAMENTO DE LA LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Este Reglamento que entró en vigor el 04 de mayo del 2017, es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer las disposiciones para regular los mecanismos y procedimientos que permitan la instrumentación de la Ley de Transición Energética en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía, Energías Limpias y reducción de Emisiones Contaminantes de la Industria Eléctrica, esto descrito en el artículo 1, así como los siguientes artículos.

En el artículo 5 del Título Tercero se menciona la Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios:

Artículo 5. *La actualización de la Estrategia se elaborará, aprobará y publicará, en términos de lo establecido en los Capítulos II y III del Título Tercero de la Ley, y conforme al procedimiento siguiente:*

La Secretaría proporcionará a la CONUEE escenarios prospectivos que incluyan elementos provistos por el Instituto, la CRE, el CENACE y la SEMARNAT, y que servirán de referencia para la actualización de las Metas de Energías Limpias y de Eficiencia Energética.

Artículo 13. *La CONUEE revisará y, en su caso, actualizará cada tres años las metodologías y procedimientos para cuantificar los energéticos por tipo y uso final, así como para determinar las dimensiones y el valor económico del consumo y el de la infraestructura de explotación, producción, transformación y distribución evitadas que se deriven de las acciones de Aprovechamiento Sustentable de la Energía.*

Artículo 16. *La Secretaría de Economía, en coordinación con la Secretaría y considerando los resultados del estudio previsto en el artículo 85 de la Ley, elaborará la Hoja de Ruta para promover el desarrollo de Cadenas de Valor de las Energías Limpias, dentro de los sesenta días hábiles siguientes a la elaboración de dicho estudio.*

El proyecto de Hoja de Ruta a que se refiere el párrafo anterior, además de los elementos señalados en el artículo 86 de la Ley, deberá incluir los aspectos siguientes:

I. Los objetivos para el desarrollo de Cadenas de Valor de las Energías Limpias que se pretenden establecer;

II. La participación esperada de los sectores público, privado y social vinculados con las Energías Limpias, incluyendo los pasos que deberán dar los actores específicos para alcanzar los objetivos a que se refiere la fracción anterior;

IV. Los recursos que se estiman necesarios para alcanzar los objetivos a que se refiere la fracción I de este artículo, así como las posibilidades de financiamiento, incluyendo su vinculación con los objetivos de los fondos para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

Artículo 25. *La Secretaría, en coordinación con el Instituto, deberá publicar en su página de Internet, sujetándose a las disposiciones aplicables en materia de transparencia y acceso a la información, los documentos siguientes:*

V. El reporte de avance en el cumplimiento de las metas de generación de electricidad a partir de

VERSION PÚBLICA

Energías Limpias establecidas en los Instrumentos de Planeación, en coordinación con la CRE;

VIII. El Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias;

Artículo 30. *Para la integración de la información que contendrá el Sistema, la CONUEE a más tardar el 28 de febrero de cada año, emitirá los lineamientos para la entrega de información por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, las empresas productivas del Estado, los Usuarios de Patrón de Alto Consumo incluyendo a los Suministradores de energía eléctrica y de combustibles.*

Artículo 31. *La CONUEE elaborará y publicará en su página de Internet el catálogo de los equipos y aparatos sobre su consumo energético a que se refiere el artículo 103 de la Ley. Dicho catálogo se actualizará cada dos años.*

Artículo 32. *Los fabricantes, importadores, distribuidores o comercializadores, sin perjuicio de lo establecido en las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, deberán marcar, estampar o adherir en los equipos y aparatos nuevos que distribuyan o comercialicen en el país y que estén considerados en el catálogo a que se refiere el artículo anterior, la información sobre su consumo energético.*

La información sobre el consumo energético de los equipos y aparatos a que se refiere este artículo debe incluir, de forma clara, sencilla y visible, lo siguiente:

I. El consumo de energía por unidad de tiempo en operación;

II. El tipo de energía o energético utilizado, y

III. La cantidad del bien, producto o servicio ofrecida por el equipo o aparato, por unidad de energía consumida, en los casos en que así aplique.

RESOLUCION Núm. RES/119/2012. RESOLUCION POR LA QUE LA COMISION REGULADORA DE ENERGIA EXPIDE LAS REGLAS GENERALES DE INTERCONEXION AL SISTEMA ELECTRICO NACIONAL PARA GENERADORES O PERMISIONARIOS CON FUENTES DE ENERGIAS RENOVABLES O COGENERACION EFICIENTE.

III.1.6 PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024 (PND) del Ejecutivo Federal, es un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal y en el cual se determinan los retos y oportunidades que enfrenta el país con base a una reflexión acerca de las fuentes del desarrollo, articulando la estrategia gubernamental para alcanzar las Metas Nacionales, que están definidas dentro del PND. Así, el PND expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir, de manera más eficaz, a que todos juntos podamos lograr que México alcance su máximo potencial.

Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales: Honradez y honestidad; No al gobierno rico con pueblo pobre; Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie; Economía para el bienestar; El mercado no sustituye al Estado; Por el bien de todos, primero los pobres; No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; No puede haber paz sin justicia; El respeto al derecho ajeno es la paz; No más migración por hambre o por violencia; Democracia significa el poder del pueblo; y Ética, libertad,

VERSION PÚBLICA

confianza.

Con respecto al sector eléctrico, el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”, resulta congruente con lo establecido en el apartado de “Rescate del sector energético”, se menciona que: “La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país”.

III.1.7 ESTRATEGIA NACIONAL DE ENERGÍA 2014-2028

La Estrategia Nacional de Energía 2014-2028 (ENE), brinda claridad sobre el funcionamiento y el rumbo del modelo del sector resultante de la Reforma Energética. La mayor virtud de la ENE es que representa la oportunidad de lograr los consensos necesarios entre los distintos sectores y actores –social, académico, industrial, de investigación y los tres niveles de gobierno-, para determinar cuáles son los objetivos que se tienen como país en materia energética y las políticas que serán necesarias realizar para alcanzarlos.

La ENE define tres “Elementos de Integración” para alcanzar un sistema energético integral y generar una cultura compartida por todos:

- Sustentabilidad del sector. La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía hacia los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel país, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un irrestricto respeto al medio ambiente.
- Eficiencia energética y ambiental. La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su impacto ambiental.
- Seguridad energética. Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas, además debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro

A partir de la implementación y el financiamiento de múltiples proyectos se aumentará la participación de las fuentes renovables de energía a gran escala, con lo cual también se crearán empleos verdes. Para ello se requiere de una sinergia entre la protección al medio ambiente y el establecimiento de relaciones con las comunidades donde se establezcan, basados en enfoques de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos.

México es un país con vocación industrial, en donde se han consolidado distintas cadenas productivas y que, a partir de la Reforma, y con una visión estratégica, se abre la posibilidad de capturar los beneficios de la cadena energética. Estos primeros pasos, encaminados a desarrollar el potencial energético, permitirán que el país no sólo se mantenga como un productor de energía importante a nivel internacional, sino que los beneficios converjan en una mayor industrialización y, por lo tanto, un mejor nivel de vida para todos los mexicanos.

VERSION PÚBLICA

Por medio de la Reforma se encamina el sector a resolver de fondo los graves problemas que enfrenta. Estos cambios permitirán que el país aproveche sus recursos energéticos al máximo en beneficio de la población. La Reforma reafirma la propiedad de la nación sobre el petróleo y demás hidrocarburos por medio de asignaciones otorgadas a Petróleos Mexicanos (PEMEX), así como generando la posibilidad de celebrar contratos con particulares y con PEMEX asociado a particulares, creando además un marco fortalecido para la sustentabilidad. Asimismo, abre la participación privada en el mercado de generación y comercialización, lo que permite el desarrollo de un mercado eléctrico competitivo y con mayor participación de energías renovables.

Para garantizar el manejo transparente y eficiente de las ganancias, crea el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo. El Fondo permitirá generar ahorros para destinarlos al desarrollo de educación, ciencia y tecnología, energías renovables entre otros.

La ENE, en cuanto al Nuevo Modelo Energético, menciona que la producción de energía crece en el mundo para atender la expansión de la demanda, en medio de una dinámica de los mercados internacionales que altera constantemente los ejes de equilibrio.

Los altos costos de la electricidad se encuentran vinculados al tipo de combustible empleado en su generación. Actualmente, debido a los bajos precios del gas natural en la región de Norteamérica, la energía eléctrica generada con base en este combustible es cuatro veces más barata que la que se genera con combustóleo y 5.5 veces más barata que la que se genera con diésel, además de que el gas natural es un combustible más amigable con el medio ambiente.

El desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica se mantiene con tasas de crecimiento por debajo de su potencial por falta de inversión en infraestructura de transmisión y reglas de mercado adecuadas para asegurar inversión de tecnologías renovables de bajo costo económico para la sociedad.

Considerando lo anterior, fue aprobada una Reforma que cambia el modelo energético y cuya política de desarrollo se puede resumir, principalmente, en el siguiente punto:

- Optimizar el uso de la inversión privada como complemento de la inversión pública en generación y robustecimiento de las redes de transmisión, especialmente en apoyo a las fuentes renovables.

A continuación, se detalla el entorno bajo el cual se desarrollarán cada una de las actividades que conforman la industria eléctrica bajo el nuevo marco constitucional.

Generación de energía eléctrica:

- La Reforma constitucional eliminó las restricciones que los particulares tenían para participar en la actividad de generación, con lo que se abre la posibilidad de vender a terceros.
- Esto implica que existirá un mercado en el que podrán concurrir CFE y los nuevos generadores que participen en la industria. Estos podrán ser particulares, o empresas públicas como PEMEX, quien podrá aprovechar su gran potencial de cogeneración.
- Con excepción de la energía nuclear, todas las demás tecnologías de generación de energía eléctrica podrán ser desarrolladas por terceros que deseen participar en el mercado.

Energía renovable:

- Los privados aportarán una proporción importante de la ampliación de la capacidad de generación en el Sistema Eléctrico Nacional; bajo la figura de generadores libres, nuevos actores tendrán la posibilidad de participar en el mercado eléctrico, compitiendo en igualdad de condiciones con la CFE.

VERSION PÚBLICA

- Para fortalecer los proyectos de energías renovables, se facilitará su proceso administrativo, con lo que se incrementará su participación en la matriz energética.
- Los planes de inversión en energías alternativas requieren de una sinergia entre la protección al medio ambiente y el establecimiento de relaciones virtuosas con las comunidades donde se establezcan, basados en enfoques de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos.
- La producción de energía a partir de fuentes renovables propiciará un desarrollo sostenido y sustentable. Asimismo, se crearán empleos verdes basados en las energías renovables, como lo han hecho otros países.
- La creación de un mercado competitivo de generación eléctrica, administrado por el Estado a través de un operador independiente, así como el establecimiento de certificados de energías limpias, agregarán capacidad de este tipo de fuentes a gran escala.
- El aumento de participación de las energías renovables en la matriz de sector energético pasará a los hechos, gracias a la Reforma Energética, con la implementación y el financiamiento de múltiples proyectos. Los principales retos de la reforma energética son encontrar un punto central hacia una economía sustentable, baja en carbono y en elementos contaminantes, fundada en fuentes energéticas renovables y tecnologías limpias; en consecuencia, del empleo eficiente de los combustibles fósiles en los sectores que sea necesario.

El uso de energías renovables y la eficiencia energética es fundamental, pero sin dejar de lado que las acciones para lograrla se requieren trabajar de forma paralela. El uso racional, el uso eficiente y la conservación de la energía son actividades que deben trabajarse primero en el marco de la eficiencia energética, para dar paso al uso de tecnologías de aprovechamiento de recursos renovables como el sol, el viento, el agua, los biocombustibles, la geotermia, la energía oceánica, entre otras, como el hidrógeno.

La ENE menciona que dentro de las acciones en ciencia y tecnología destacan: fortalecer y mejorar las capacidades en investigación, desarrollo e innovación tecnológica en todos los estados de la república; aprovechar las energías renovables, consolidar y vincular las capacidades científicas y tecnológicas existentes en estos temas, y formar recursos humanos especializados y fortalecer la infraestructura para investigación.

Así mismo, se permitirá mayor inversión en generación y en transmisión, con esta combinación y nuevas reglas de mercado, se acelerará la modernización de la planta de generación eléctrica, buscando contar con energía más limpia y con una mayor participación de fuentes renovables de energía. Todo esto a través de la diversificación de proyectos, cuya realización permitirá un mayor aprovechamiento del potencial de energía renovable con el que cuenta el país y la diversificación de las fuentes de energía, así como en la generación eléctrica y de biocombustibles para el transporte y los usos térmicos, resultando en menores requerimientos de combustibles fósiles, reducción en las importaciones y menor presión sobre los mercados internos de gas natural. El desarrollo de proyectos con tecnologías limpias permitirá crear nuevas cadenas de valor.
La ENE, de acuerdo a sus perfiles energéticos, dividió al país en diferentes Regiones. La Región Noroeste, que es donde se ubica Baja California, es la zona del país con mayor incidencia solar; presenta un potencial elevado para el desarrollo de la energía eólica, solar y geotérmica. En este sentido resulta una región viable para la instalación de plantas de generación termosolares, fotovoltaicas, así como de granjas eólicas y la ampliación de la capacidad geotermoeléctrica. Un mercado adicional consistiría en la exportación de energía limpia entidades colindantes, en México y en Estados Unidos.

Con base en la ENE, el Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido

VERSION PÚBLICA

Miguel Hidalgo SOLFINITY", contribuye a la generación de empleos para la economía local y su desarrollo, basado en la protección y conservación del ambiente para lograr un verdadero desarrollo sustentable.

III.1.8 PROYECTO DE NACIÓN 2018-2024

El Proyecto de Nación 2018-2024 (PN) recoge una nueva visión del país y presenta proyectos y propuestas en materia económica, política, social y educativa que tienen por objeto generar políticas públicas que permitan romper la inercia de bajo crecimiento económico, incremento de la desigualdad social y económica y pérdida de bienestar para las familias mexicanas, tendencias que han marcado a México en los últimos 35 años, y emprender un cambio de rumbo.

El ambiente constituye un tema transversal porque se vincula con otros ámbitos de la vida económica, social, cultural y del derecho, pero también es transgeneracional. Se encuentra profundamente vinculado con la capacidad para producir alimentos, que es garantía de la soberanía nacional, así como para permitir el desarrollo de la naturaleza. El ambiente y el territorio son temas estratégicos en el Proyecto Alternativo de Nación.

La comunidad internacional ha establecido acuerdos para la reducción del bióxido de carbono en la atmósfera, la restauración de ecosistemas y la recuperación de la diversidad biológica. México se ha sumado a este esfuerzo internacional con la firma de más de 70 acuerdos internacionales y con políticas internas. Sin embargo, la situación es crítica.

México ha suscrito varias convenciones internacionales, entre las que sobresalen las relativas a la promoción y protección de los derechos humanos; las llamadas Convenciones de Río, en el ámbito de medio ambiente y cambio climático; acuerdos y tratados que regulan la actividad en áreas de importancia para el desarrollo como el comercio, el transporte marítimo y aéreo, y la protección del patrimonio cultural, que constituyen un marco jurídico para la acción nacional en consonancia con otros países signatarios.

Adicionalmente, la cooperación en materia de derechos humanos, cultura, ciencia y tecnología, educación, medio ambiente, combate al cambio climático, preservación y desarrollo del patrimonio cultural, así como otras áreas de identificación común, deberá ser reforzada.

Dentro del Proyecto de Nación 2018-2024, se divide al país en diferentes zonas, donde en la Zona Estratégica Norte, presentaría una mayor oferta nacional que atraería al consumidor fronterizo de los dos países a bienes y servicios mexicanos, para lo cual se requiere seguridad, infraestructura económica y social, parques industriales, precios e impuestos competitivos con Estados Unidos, así como libertad de movimiento de factores y personal en un ambiente de desregulación.

El proyecto de desarrollo de esta Zona incluye el Desarrollo de parques industriales y de servicios para la modernización de la Industria de Automatización, Electrónica, Biotecnología, Agua, Energía renovable, Medio Ambiente Sustentable, Digitalización y Tecnologías de la Información, así como Telecomunicaciones.

El rubro de la Política Industrial dentro del PN menciona, en su Propuesta y Línea de Acción: Programa 8. Fomento al desarrollo de alta tecnología en México, menciona lo siguiente:

- Sectores Seleccionados: Energías Verdes: Reciclado de agua, Desalinización de Agua, Tratamiento y Aprovechamiento de Basura.

La propuesta para la Agenda Ambiental contiene 24 acciones que se agrupan en cuatro bloques

VERSION PÚBLICA

temáticos: Políticas Públicas, Acciones Legislativas, Educación y Programas Sociales. Todas las acciones son prioritarias y deben ser impulsadas en su conjunto y con una visión transversal. Dentro de los bloques temáticos Políticas Públicas y Acciones Legislativas, se mencionan las acciones que estarían relacionadas al Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY".

Políticas Públicas:

1) Priorizar los conceptos de sostenibilidad y sustentabilidad en la plataforma de los gobiernos federal, estatal, municipal y comunitario e incorporar, de manera transversal, el tema ambiental en todas las políticas públicas.

2) Asegurar el cumplimiento del ordenamiento ecológico del territorio a nivel nacional, regional y local, y asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental.

11) Establecer metas claras de mitigación del cambio climático.

13) Impulsar el uso de energías renovables y un sistema energético bajo en carbono para grandes proyectos e iniciativas comunitarias.

Acciones legislativas:

17) Incorporar el concepto de cultura y medio ambiente en leyes, códigos y reglamentos, así como el conocimiento ancestral y usos y costumbres de las comunidades, que favorezca el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales.

En cuanto a la política exterior, en la materia que atañe a este Proyecto, se menciona que con los países nórdicos se promoverán inversiones en materia de energías renovables, eficiencia energética y lucha contra el cambio climático, y revisarán sus experiencias en materia de bienestar, educación e igualdad de género.

México pasará a formar parte del Banco Asiático de Inversión en Infraestructura, esto dentro del marco que se explorarán oportunidades para empresas mexicanas en los grandes proyectos de infraestructura, en particular con naciones de Asia Central, como China. Por ello, esta nación representa una gran oportunidad en las relaciones económicas y comerciales, pero también un gran reto, al ser el principal competidor de México en diversos mercados.

Con este país se buscarán áreas de colaboración específicas en las que China ya es líder, como en el desarrollo de la energía solar, el comercio electrónico y la construcción de trenes de alta velocidad, en el marco de normas acordadas en organismos internacionales como la Organización Mundial de Comercio y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

El Proyecto de Nación 2018-2024, en materia de energía, tiene como objetivo el rescate del sector energético a través de impulsar la producción nacional de energía, la generación de alternativas de energía renovables, el fortalecimiento financiero y operativo de PEMEX y CFE, con la finalidad de reducir la dependencia energética del exterior, para que el sector energético se convierta en una de las palancas de desarrollo de México.

Así mismo, se busca mejorar la manera como se manejan los recursos energéticos del país; acelerar el cambio tecnológico para la adopción de energías renovables; y trabajar en políticas públicas para reducir el consumo de energía.

Una de las líneas de Acción del apartado de Energía del PN, menciona lo siguiente:

VERSION PÚBLICA

3. Acelerar la transición hacia las fuentes renovables de energía.

- Aprovechar las fuentes renovables de energía, como la geotérmica, la eólica, la solar y la pequeña hidráulica;
- Reemplazar combustibles fósiles en la generación de electricidad;
- Incentivar la autogeneración de electricidad con fuentes renovables de energía;
- Establecer cuotas obligatorias de producción y consumo de electricidad verde; y
- Establecer una estrategia de investigación y desarrollo tecnológico con visión de largo plazo.

Para lograrlo es preciso establecer un paradigma energético equilibrado y sustentable de energías renovables, en el corto, mediano y largo plazo. Es por ello, que el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY", es una opción más para acelerar la transición hacia el aprovechamiento de energías renovables, como en este caso, la solar.

III.1.9 PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL PRODESEN 2018-2032

El PRODESEN contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional y es la base fundamental para definir los proyectos que los Transportistas y Distribuidores llevarán a cabo previa instrucción de la SENER. Dentro de este Programa, se mencionan las diferentes fuentes generadoras de energía eléctrica, los costos de inversión, así como los proyectos relacionados a este rubro.

Tecnologías limpias

Las tecnologías consideradas limpias corresponden a centrales cuya fuente de energía y procesos de generación de electricidad producen emisiones o residuos en cantidades menores que los umbrales establecidos en las diversas disposiciones aplicables. Para que una fuente de energía o proceso de generación eléctrica pueda ser considerado como Energía Limpia, sus emisiones de CO_2 deberán ser menores a los 100 kilogramos por cada MWh generado, en tanto no se expidan las disposiciones que determinen los umbrales máximos de emisiones o residuos aplicables a Energías Limpias.

México cuenta con un portafolio amplio de Energías Limpias gracias a sus condiciones geográficas y climáticas, disponiendo del viento, la radiación solar, los océanos, los mares, los ríos, los yacimientos geotérmicos, los bioenergéticos (biomasa y biogás), el metano y otros gases asociados a residuos sólidos u orgánicos, así como la energía nuclear y la energía generada por las centrales de cogeneración eficiente.

Es importante destacar que mientras más amplia sea la definición y el listado de tecnologías consideradas como limpias, menor será el costo de incorporar dichas tecnologías al sistema, permitiendo renovar la competitividad del país, y de esta forma contar con una matriz de generación eléctrica diversificada y mantener un balance eficiente y seguro del sistema.

En materia de energía solar, México cuenta con 23 centrales fotovoltaicas en operación, mismas que representan menos del 0.4% de la capacidad total (214 MW) y el 0.1% de la generación eléctrica en 2017 (344 GWh). El 75.2% de la capacidad instalada nacional se ubica en cuatro estados: Baja California Sur, Durango, Chihuahua y el Estado de México. En el mundo, el 68% de la capacidad instalada y el 59% de la generación eléctrica en plantas fotovoltaicas se concentran en Alemania, China, Japón y Estados Unidos de América.

La tecnología de una planta o un parque solar consiste en la conversión de la luz solar en electricidad por medio de un dispositivo semiconductor (celdas fotovoltaicas) o mediante concentradores solares que elevan la temperatura de un fluido que pasa a una turbina conectada a un generador para producir electricidad.

VERSION PÚBLICA

La energía solar fotovoltaica es una tecnología que no requiere el uso de combustibles, por lo que puede ser utilizada cerca de los centros de consumo reduciendo la congestión del sistema eléctrico. Sin embargo, su dependencia del recurso solar provoca intermitencia en la generación, no obstante, la disponibilidad del recurso es altamente predecible respecto a otras fuentes intermitentes, con auxilio de tecnologías de pronóstico existentes.

En el país existen recursos disponibles en diversas zonas para que la energía solar sea aprovechada como sucede en las regiones Noroeste y Baja California, en las cuales la radiación solar permite generar hasta 8.5 kWh por metro cuadrado en un día durante los meses de abril a agosto. En promedio, México recibe 2,190 horas de irradiación por año, principalmente en los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua y Sonora.

Expansión de la Generación

Instalación de centrales eléctricas

Los resultados del ejercicio de planeación indican que se requieren 66,912 MW de capacidad adicional para satisfacer la demanda de energía eléctrica en el periodo 2018-2032, lo que representa una inversión de 1.7 billones de pesos (7.8% del PIB en 2017) en los siguientes 15 años.

La capacidad adicional para la generación eléctrica se integrará en 45% por tecnologías convencionales y 55% por tecnologías limpias, donde en estas últimas se espera una integración diversificada de proyectos de los cuales los eólicos, solares, nucleares y la cogeneración eficiente tendrán una mayor participación con respecto al resto de las tecnologías limpias.

Es importante señalar que la adopción esperada de la tecnología solar fotovoltaica es el resultado de un modelo de expansión de generación distribuida realizado por el Laboratorio Nacional de Energías Renovables de los Estados Unidos (NREL). Dicho modelo considera usuarios de baja y media tensión de acuerdo con la tarifa a la que están sujetos y el perfil de consumo de energía eléctrica promedio de acuerdo a su ubicación geográfica; también considera las diferencias en el recurso solar a lo largo del país.

Un mayor crecimiento en la demanda de energía eléctrica implica un aumento del 12% en la capacidad de generación total; la participación sería un 13% mayor en la capacidad de generación de tecnologías limpias, entre las que destacan la solar fotovoltaica, bioenergía y cogeneración eficiente y 10% mayor en las tecnologías convencionales, destacando aquellas que operan a base de gas natural.

La capacidad adicional en el sistema eléctrico se incrementa en 5% a medida que los precios de combustibles aumentan, observándose un crecimiento del 25% en nueva capacidad de tecnologías de energías limpias, principalmente renovables como la solar fotovoltaica y geotérmica.

Generación de energías limpias

Ante la presencia de factores externos que ponen en riesgo el desarrollo de proyectos de energía limpia en el sureste del país, la generación de energías limpias disminuye 24%, derivado de la caída en la generación eólica, geotérmica y de cogeneración eficiente. Esto resultaría en un incremento del 13% en la generación térmica convencional, principalmente centrales de ciclo combinado, termoeléctricas convencionales y de combustión interna.

Ante la falta de medidas de transición energética como las Metas de Energías Limpias, la generación de centrales convencionales aumenta en 9%, principalmente las de ciclo combinado, mientras que la generación de energías disminuye en 17%.

VERSION PÚBLICA

Una mayor demanda de energía eléctrica favorece a la generación de energías limpias al aumentar 4% impulsada principalmente por las centrales solar fotovoltaica, bioenergía y de cogeneración eficiente. En cambio, un crecimiento menor de la demanda implica que la generación de tecnologías limpias decrezca un 4% en consecuencia de una menor participación en la generación por parte de las tecnologías eólica, geotérmica y de cogeneración eficiente.

Para el caso de Baja California, en materia de energía solar fotovoltaica, en 2017 se generaban 6 Megawatt y 10 Gigawatt por hora.

Emisiones de GEI

Ante la presencia de factores externos que limitan el desarrollo de proyectos de tecnologías limpias en la región sureste del país, es necesario invertir en la construcción de nuevos generadores convencionales, lo que se traduce en un crecimiento de hasta 8% en las emisiones de GEI. Además, al no contar con medidas de transición energética como las Metas de Energías Limpias, se incentivaría la participación de las tecnologías convencionales en la generación de energía eléctrica, aumentando así en 4% las emisiones de GEI.

En cambio, un escenario menos contaminante se logra reduciendo el consumo de energía eléctrica y cuando se presente un escenario de precios altos en los combustibles, en ambos casos la caída en las emisiones de GEI son del orden del 4% y 2%, respectivamente.

Inversión en energía eléctrica

La inversión en materia de generación de energía eléctrica en los siguientes 15 años se estima que sea un monto de 1,692 mil millones de pesos, de los cuales se prevé que 33% se registre en los próximos cinco años en la instalación de nuevas centrales de generación en todo el país.

El restante 67% de la inversión esperada en generación entre el periodo 2018-2032, corresponde a inversiones en generación limpia y el resto a proyectos de tecnologías convencionales.

Del total de las inversiones previstas, los proyectos eólicos y solares representan el 24% y 13%, respectivamente, mientras que las inversiones en ciclos combinados el 31%. Las regiones de control Oriental y Noreste concentrarían cerca del 53% de la inversión total en generación.

Licitación BC-SIN SENER

El proyecto consiste en la instalación de dos estaciones convertidoras con tecnología HVDC VSC adyacentes a las Subestaciones Cucapah, en Mexicali, Baja California y la Subestación Seri, en Hermosillo y una línea de transmisión en corriente directa que operará en forma bipolar con una capacidad de 1,500 MW, en un nivel de tensión de ±500 kV, con una longitud estimada de 700 km (1,400 km-c) y con inversión estimada de 1,109 millones de dólares.

III.1.10 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

De acuerdo con la naturaleza y características del proyecto, se realizó un análisis para identificar las normas oficiales mexicanas aplicables durante las etapas asociadas al proyecto, las cuales se precisan los siguientes cuadros acorde al tipo de impacto que generan:

III.1.10.1 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto

VERSION PÚBLICA

Preparación del sitio. Construcción.	NOM-041-SEMARNAT-2015 DOF: 10 de junio de 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	Este proyecto empleará un parque vehicular conformado por vehículos automotores además de maquinaria y equipo diversos que operarán durante el plazo considerado en el cronograma de trabajo. Se brindará el mantenimiento necesario para que el parque vehicular opere en óptimas condiciones Se procurará que cuenten con la verificación vehicular en centros de verificación autorizados para los vehículos automotores que aplique, previniendo con ello, emisiones contaminantes fuera de los límites establecidos en esta NOM.
Preparación del sitio. Construcción.	NOM-045-SEMARNAT-2017. (DOF 8 de marzo de 2018).	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	Se empleará un parque vehicular conformado por unidades en circulación, entre las que se considera el uso vehículos que emplean diésel como combustible, que operarán durante el plazo considerado en el cronograma de trabajo.

VERSION PÚBLICA

			A estos vehículos se les realizarán acciones de mantenimiento para constatar que operen en óptimas condiciones, incluyendo la Verificación Vehicular en centros de verificación autorizados, para los vehículos automotores que aplique.
Preparación del sitio. Construcción.	NOM-050-SEMARNAT-1993. (DOF 23 de junio de 1999).	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	La vinculación de esta NOM a este proyecto es que durante las dos primeras etapas, empleará un parque vehicular conformado por unidades en circulación que usen como combustibles el gas licuado de petróleo, el gas natural u otros combustibles alternos. Dicho parque vehicular operará durante el plazo considerado en el cronograma de trabajo, además de que a los vehículos se les realizarán acciones de mantenimiento para constatar que operen en óptimas condiciones, para los vehículos automotores que aplique.

VERSION PÚBLICA

Preparación del sitio. Construcción.	NOM-047-SEMARNAT-2014 (DOF 26 de noviembre de 2014)	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	La presente NOM se vincula a este Proyecto ya que en sus etapas se utilizarán vehículos que emiten contaminantes, por lo que es necesario establecer las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación equipados con motores que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, así como los insumos y laboratorios de calibración

III.1.10.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-161-SEMARNAT-2011. (DOF 1° de febrero de 2013)	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a planes de manejo, el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a	Esta norma le resulta aplicable debido a que los residuos de manejo especial se generan durante las obras de construcción, Debido a esto, se tomarán en cuenta los lineamientos y criterios establecidos

VERSION PÚBLICA

		dicho listado, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo	por esta NOM a efectos de realizar su gestión integral por medio de la implementación de un Plan de Manejo.
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-083-SEMARNAT-2003. (DOF 20 de octubre del 2004)	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Esta NOM, así como los lineamientos que establece, tienen vinculación con este proyecto debido a que en dos de sus etapas se podrán generar residuos de manejo especial los cuales deberán de ser depositados y monitoreados en el sitio de disposición final establecido para este proyecto.

III.1.10.3 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-052-SEMARNAT-2005. (DOF. 26 de junio de 2006).	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Se verificará la debida aplicación de esta norma a fin de identificar aquellos residuos peligrosos que pudieran generarse o que se hayan generado durante las actividades planeadas. En este último caso, se implementarán los lineamientos y criterios establecidos en esta NOM para su clasificación con base a los listados de estos residuos, realizando la gestión integral

VERSION PÚBLICA

			aplicable conforme lo indicado en la legislación vigente.
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-053-SEMARNAT-1993. (DOF. 22 de octubre 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	A efectos de identificar el nivel de toxicidad de aquellos residuos peligrosos que se generen durante el proyecto y proceder con el manejo y gestión integral que resulte aplicable conforme a la legislación vigente, se incluirá en el Programa de Vigilancia Ambiental la aplicación de esta NOM.
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-054-SEMARNAT-1993. (DOF. 22 de octubre de 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	Se aplicarán los lineamientos y criterios establecidos en esta NOM bajo la tutela del personal asignado para el seguimiento y aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental para determinar la incompatibilidad de los residuos peligrosos que se llegarán a generar, así como a su debido manejo conforme a la legislación vigente.
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-055-SEMARNAT-2003.	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos	Esta NOM tiene vinculación con este proyecto ya que dentro de dos de sus etapas de desarrollo se generarán residuos peligrosos, por lo que es importante

VERSION PÚBLICA

		previamente estabilizados.	establecer los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán al confinamiento controlado de residuos peligrosos (excepto los líquidos, los semisólidos, los bifenilos policlorados y los radiactivos) previamente estabilizados, de acuerdo a las características geológicas, hidrogeológicas, hidrológicas, climatológicas y sísmicas.

III.1.10.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE PROTECCIÓN DEL PERSONAL TRABAJADOR

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-080-ECOL-1994. (DOF 13 de enero de 1995).	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.	Esta norma está vinculada con este proyecto ya que está relacionada directamente con la utilización de la maquinaria y equipo, los cuales deberán operar de manera óptima para dar cumplimiento a los límites permisibles de emisión de ruido, o en caso contrario, reemplazarlos por otros en las condiciones necesarias dentro de esta NOM.

VERSION PÚBLICA

Preparación del sitio. Construcción Operación y Mantenimiento.	NOM-017-STPS-2008. (DOF 9 de diciembre de 2008)	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Esta NOM se vinculará en las etapas de desarrollo de este proyecto, ya que tiene como objetivo describir los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.
Construcción. Operación y Mantenimiento	NOM-001-SEDE-2012.	Instalaciones Eléctricas (utilización)	Debido a que este proyecto menciona el uso de instalaciones eléctricas, es que esta NOM se vincula, ya que establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, ofreciendo las condiciones adecuadas de seguridad para el personal operante en lo referente a la protección contra: las descargas eléctricas, los efectos térmicos, las sobrecorrientes, las corrientes de falla y las sobretensiones.

VERSION PÚBLICA

Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-029-STPS-2011. (DOF 29 de diciembre de 2011).	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	Esta NOM se vincula con este proyecto ya que se trabajará con instalaciones eléctricas, tanto en la etapa de Construcción como en la de Operación y Mantenimiento. Debido a esto, es necesario que se establezcan las condiciones de seguridad para la realización de actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas.
Construcción.	NOM-027-STPS-2008. (DOF 7 de noviembre de 2008)	Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene	En la etapa de Construcción, se realizarán actividades de corte y soldadura para las molduras metálicas, por lo que es necesario establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para prevenir riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte.
Construcción.	NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de	Debido a que en las dos etapas

VERSION PÚBLICA

Operación y Mantenimiento.	(DOF 31 de mayo de 1999)	seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	mencionadas se utilizará maquinaria y equipo para el desarrollo de este proyecto, por lo que es necesario establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo.
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-001-STPS-2008 (DOF 24 de noviembre de 2008)	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.	Esta NOM se vincula con las tres etapas de desarrollo de este Proyecto, ya que se realizarán actividades laborales en las que se deben de conocer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.
Operación y Mantenimiento	NOM-022-STPS-2008. (DOF 7 de noviembre de 2008)	Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad	En la última etapa del Proyecto es donde esta NOM se vincula, ya que en ella se establecen las condiciones de seguridad en los centros de trabajo

VERSION PÚBLICA

			para prevenir los riesgos por electricidad estática.
Preparación del Sitio. Construcción. Operación y mantenimiento.	NOM-003-SEGOB-2011. (DOF 29 de noviembre de 2011).	Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.	Especificar y homologar las señales y avisos que en materia de protección civil permitan a la población identificar y comprender los mensajes de información, precaución, prohibición y obligación es el principal fundamento para que esta NOM se vincule con este Proyecto, ya que la correcta y apropiada señalización prevendrá futuros accidentes al personal que laborará en cada una de las etapas de desarrollo.
Construcción. Operación y Mantenimiento	NOM-002-STPS-2010. (DOF 9 de diciembre de 2010)	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Esta NOM se vincula a este Proyecto debido a que en sus diferentes etapas, se usarán combustibles y aceites, así como líquidos, gases y sustancias inflamables. Por ello, es necesario el establecimiento de los requerimientos para la prevención y protección contra incendios en el centro de trabajo.
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-154-SCFI-2005. (DOF 21 de noviembre de 2005).	Equipo contra Incendio-Extintores-Servicio de	En las diferentes etapas del Proyecto, esta NOM se vincula ya que todo centro de

VERSION PÚBLICA

		mantenimiento y recarga.	trabajo debe de tener los requerimientos o procedimientos con que se debe cumplir en el servicio de mantenimiento y recarga de extintores portátiles y móviles sobre ruedas sin locomoción propia, a fin de garantizar su correcto funcionamiento durante el combate de fuegos incipientes de acuerdo a su diseño.
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-002-SEDE/ENER-2014. (DOF 29 de agosto del 2014)	Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.	
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-011-STPS-2001,	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido	A fin de garantizar la seguridad del personal en relación al ruido producido durante la operación de maquinaria en la obra y durante la operación de la planta

III.1.10.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Preparación del sitio. Construcción.	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. (DOF 10 de septiembre de 2013).	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	Se incluirá la implementación de medidas de seguridad necesarias para evitar derrames accidentales de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etcétera) al suelo. Sin embargo, si se presentara algún

VERSION PÚBLICA

			derrame, se procederá inmediatamente con la limpieza y remediación correspondiente a través de una empresa competente y autorizada que cuente con la tecnología adecuada para ello.
Construcción.	NOM-004-SEMARNAT-2002 (DOF 15 de agosto de 2003).	Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	Esta NOM se vincula con este proyecto ya que en la etapa de Construcción se generarán contaminantes, por lo que es necesario que se conozcan las especificaciones y los límites máximos permisibles de contaminantes en los lodos y biosólidos provenientes del desazolve de los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, de las plantas potabilizadoras y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, con el fin de posibilitar su aprovechamiento o disposición final y proteger al medio ambiente y la salud humana.
Norma Complementaria: Preparación del sitio.	NADF-020-AMBT-2011. (DOF 30 de noviembre del 2012)	Que establece los requerimientos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, agrícolas,	Dentro de la primera etapa de desarrollo de este Proyecto (Preparación del sitio) se contemplan actividades de desmonte, donde la vegetación retirada se

VERSION PÚBLICA

		pecuarios y forestales, así como las especificaciones mínimas de calidad de la composta producida y/o distribuida en el Distrito Federal.	espera que sirva para compostaje. Dicha actividad seguirá las recomendaciones de la NADF-020-AMBT-2011 para el Distrito Federal, la cual establece los requisitos mínimos para la producción de composta a partir de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, así como la generada por las actividades agrícolas, forestales y pecuarias, siempre que estos últimos sean de carácter biodegradable, que no afecten la calidad del producto final ni representen riesgo para la salud humana y el ambiente.

III.1.10.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE AGUA

Etapa	NOM	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-001-SEMARNAT-1996. (DOF 6 de enero de 1997)	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Esta NOM se vincula a este proyecto debido a que en dos de sus etapas se generarán residuos y contaminantes, por lo que es necesario conocer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger

VERSION PÚBLICA

			su calidad y posibilitar sus usos.
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-002-SEMARNAT-1996. (DOF 3 de junio de 1998).	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Los contaminantes generados deben de ser desechados, por lo que esta NOM se vincula con el proyecto ya que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, esto con el propósito de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.
Construcción. Operación y Mantenimiento.	NOM-003-SEMARNAT-1997.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	Esta NOM se vincula con este proyecto debido a que los contaminantes generados y desechados en aguas residuales se encuentren dentro de los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población.

III.1.10 NORMAS DE REFERENCIA DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE)

VERSION PÚBLICA

Etapa	NRF	Objetivo	Vinculación con el Proyecto
Preparación del sitio. Construcción. Operación y Mantenimiento.	NRF-014-CFE-2014 Derecho de vía.	Aplica para núcleos de cables ACSR/AS, cables de guarda, bajantes a tierra y neutro corrido en líneas de transmisión y redes aéreas que utiliza la Comisión Federal de Electricidad (CFE).	Esta Norma de Referencia de la CFE se vincula a este proyecto debido al derecho de vía que se realizará en la preparación del sitio, la construcción, y la operación y mantenimiento del Proyecto “Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY”

VERSION PÚBLICA

III.2 TRATADOS INTERNACIONALES

Existen dos tipos de instrumentos internacionales que puede celebrar el Estado Mexicano en materia ambiental: los acuerdos interinstitucionales y los tratados internacionales. En los Interinstitucionales interviene cualquier dependencia u organismo descentralizado de la administración pública federal, estatal o municipal ambiental, mientras que en los Tratados Internacionales interviene el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.

Si bien ambas figuras tienen el mismo valor jurídico frente al derecho internacional público puesto que en ambas se asumen compromisos para nuestra Nación, sólo estos últimos tienen fundamento en nuestra Carta Magna, por tal motivo, serán mencionados en el presente apartado y con los que se vinculará el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" para identificar aquellos que le resulten aplicables.

III.2.1 TRATADOS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL

La Segunda Cumbre de la Tierra (ONU), llevada a cabo en Río de Janeiro del 03 al 14 de junio de 1992, tiene como importancia el establecimiento de una alianza mundial para la cooperación entre los Estados, sectores clave y personas, para proteger la integridad del sistema ambiental y el desarrollo, poniendo énfasis en el cambio climático del planeta.

Posteriormente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), y cuyo órgano supremo es la COP (Conferencia de las Partes), se aprobó. Dicha Convención tiene como objetivo la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como supervisar y examinar los convenios y negociaciones dentro de la COP.

En 2002 (Johannesburgo) se acordó la reducción de los gases, efectuando el Protocolo de Kioto y aumentando el uso de energías renovables 15% para 2012. Posteriormente, en 2010 se realiza una reunión en Cancún, México (COP 16), donde se reconocen oficialmente las propuestas de mitigación tanto en países desarrollados como en desarrollo (Nationally Appropiate Mitigation Actions: NAMA).

La COP 19 celebrada en 2013 en Varsovia, estableció que todos los Estados deberán comunicar sus contribuciones en materia de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI´s); México ha sido parte de esta historia, y ha firmado los acuerdos que comprometen a la reducción de los GEI y cuidado del ambiente.

III.2.2 TRATADOS SOBRE EL AGOTAMIENTO DEL OZONO ESTRATOSFÉRICO

Con relación al tema del agotamiento del ozono estratosférico, uno de los acuerdos más importantes fue el Protocolo de Montreal, el cual tuvo el fin de determinar qué tipo de sustancias eran las que causaban el agotamiento de la capa de ozono. Este Protocolo se negoció en 1987, y entró en vigor el 1º de enero de 1989; teniendo hasta 1999 modificaciones en diversas reuniones. Si todos los países cumplen con los objetivos, la capa de ozono se podría recuperar en 2050.

III.2.3 TRATADOS SOBRE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS TRANSFRONTERIZOS

Desde el 27 de mayo de 2005 entró en vigor el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Dicho Convenio estipula que los desechos peligrosos deberán ser compatibles con la protección de la salud humana y del ambiente.
El Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" prevé que en sus diversas etapas de desarrollo donde se generen desechos peligrosos, es decir, en la etapa de construcción como en la de operación y mantenimiento, se brinde el adecuado

VERSION PÚBLICA

manejo de todos los residuos que se generen. Es importante notar que el proyecto no exportará ni importará residuos peligrosos en ningún momento ni en alguna de sus etapas.

III.2.4 PROTOCOLO DE KIOTO

Las operaciones industriales del Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" no se contraponen con lo dispuesto en dicho Protocolo ni con las Convenciones de sus Partes en la materia (COP21), ya que se utilizará tecnología con los más elevados estándares de calidad en cuanto a control de emisiones contaminantes a la atmósfera se refiere.

Adicionalmente, el proyecto mismo representa un esfuerzo para disminuir las emisiones a la atmósfera asociadas a la generación de energía eléctrica para aprovechar el recurso solar de la zona en donde se propone su instalación. Cabe señalar que a través del cumplimiento de las disposiciones legales ambientales vigentes en México, se dará pleno cumplimiento a lo dispuesto en cada uno de los tratados internacionales vigentes, ya que la normatividad internacional aplicable al proyecto en materia de impacto ambiental, prevención, control de la contaminación y aprovechamiento de los recursos naturales, resulta congruente con los compromisos contraídos con la comunidad internacional en éste sentido.

VERSION PÚBLICA

III.3. LEGISLACIÓN ESTATAL

III.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE BAJA CALIFORNIA

Publicada en el Periódico Oficial No. 23 el día 16 de agosto de 1953. Dentro de esta Constitución, en materia de energía, menciona lo siguiente:

Artículo 49. Son facultades y obligaciones del Gobernador:

XXI.- Fomentar el turismo, el desarrollo industrial, agrícola, ganadero y el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía.

III.3.2 LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE PARA EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

La Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California el 30 de noviembre del 2001, menciona los siguientes artículos:

Artículo 1. *La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:*

IV. Aprovechar en forma sustentable los recursos naturales e incrementar la calidad de vida de la población;

Artículo 3. *Para los efectos de la presente Ley, se consideran de utilidad pública:*

I. El ordenamiento ecológico del estado, y de los municipios;

Artículo 4. *La Ley General, sus reglamentos y normas oficiales mexicanas, así como las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con la materia que regula este ordenamiento, que emita la Federación, serán de aplicación supletoria de la presente Ley, en los casos no previstos en la misma.*

Artículo 38. *Se considerarán prioritarias, para efectos de la aplicación de instrumentos económicos, las actividades relacionadas con:*

V. La investigación e incorporación de sistemas de ahorro de energía y de uso de fuentes de energía más eficientes y menos contaminantes;

Artículo 102. *La Secretaría, en coordinación con los ayuntamientos promoverán la celebración de acuerdos y convenios para el establecimiento de programas que permitan el ahorro de energía y su utilización eficiente y fomentar el uso de fuentes de energía menos contaminantes, conforme a los principios establecidos en la presente Ley.*

Artículo 103. *La Secretaría en coordinación con los municipios y demás dependencias buscarán estimular en la población el uso de energía alternativa, fomentando la utilización de todas aquellas fuentes que representen un menor impacto al medio ambiente, tales como la energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica y la generada por la combustión o digestión de materia orgánica.*

III.3.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2014-2019

El Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 (PED) es el instrumento que guía los programas, las acciones y los recursos de la administración pública de Baja California a lo largo del periodo constitucional de conformidad con los mandatos de la sociedad, así como con los principios que dicta el interés general y la búsqueda del bien común. El PED incluye en sus planteamientos los objetivos de desarrollo sostenible, en la encomienda de contribuir a combatir la pobreza y velar para que se respeten la

VERSION PÚBLICA

dignidad y los derechos humanos de las personas. De tal manera, que la alineación con los planes de desarrollo, quedarían expresada de la siguiente manera: … Energía Asequible y no contaminante.

La Estrategia Desarrollo Económico Sustentable, en la línea de acción 3.9 Energías Limpias, y cuyo objetivo es "Impulsar el desarrollo de proyectos de generación y suministro de energía eléctrica para llevar precios más competitivos al sector industrial, comercial y público a través de promoción con empresas del sector energético", hace referencia que con base en los datos del Sector Energético de la Entidad, la Comisión Estatal de Energía de Baja California (CEEBC) tiene un gran potencial para la generación de energía limpia y ha sido pionera en el uso de energías alternas, por localidades cuya posición geográfica favorece el desarrollo de estas, entre las temperaturas extremas y la proximidad con Estados Unidos.

No debe perderse de vista que la característica principal de esta región es el clima extremoso con altas temperaturas en verano y fríos intensos en invierno, lo cual incide sobre el patrón de consumo de energía eléctrica en la región. Cabe destacar que el Estado de Baja California se encuentra en el 4to. lugar a nivel nacional en consumo de energía eléctrica, sin considerar la ciudad de México.

Como resultado de la promoción económica, se sentaron las bases para que inversionistas 100% privados eligieran a Baja California como área estratégica de oportunidad en la construcción de plantas de generación de energía renovable. No obstante, hace falta una alta promoción del potencial de energías renovables en el Estado con el fin de incentivar la inversión privada y desarrollar la incipiente industria energética. A su vez buscar la elaboración de acuerdos, contratos, y/o convenios con desarrolladores privados y productores de energía para obtener precios competitivos.

Como se menciona en el PED, Baja California cuenta con un alto potencial en la producción de energía renovables que se podría desarrollar, y es por ello que el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" contribuye a la generación de energía eléctrica aprovechando las características geográficas de su ubicación.

III.3.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

La planeación ambiental en México se realiza mediante diferentes instrumentos como el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana, y tiene sustento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y en su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (RMOE).

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 20 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el cual tuvo su última actualización y publicación en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 05 de junio de 2018

Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 31 de octubre de 2014), el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC) menciona que ante el panorama de desarrollo económico de la entidad y la necesidad de que éste se lleve a cabo acorde con

VERSION PÚBLICA

el contexto legal y de planeación ambiental, es que se plantea al POEBC como el instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, contribuyendo al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales.

Con la publicación del Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, se definen políticas públicas y estrategias encaminadas a compatibilizar el ideal de desarrollo económico con la protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, donde el territorio se presenta como un concepto holístico, que deja de ser el soporte físico de las actividades humanas, para transformarse en un sistema complejo donde interactúan factores ambientales, económicos, sociales, políticos y culturales.

Cabe resaltar, que los fuertes contrastes naturales y paisajísticos de Baja California, su gran dinámica social, económica y ambiental, así como el reclamo social por hacer un uso racional del territorio, requieren de una visión integral donde el Programa de Ordenamiento Ecológico se torna como una herramienta de primer nivel, que articulado con otros instrumentos de planeación de escala específica como los Programas de Ordenamiento Ecológico de Municipios, los Programas Regionales de Desarrollo Urbano, los Programas de Desarrollo Urbano de Centros de Población y otros Programas Sectoriales y Especiales, permiten conciliar el crecimiento del estado a diferentes escalas y niveles de intervención.

Sector energético

En cuanto al sector energético, el estado cuenta con infraestructura energética para brindar el servicio a la entidad con tres plantas de energía situadas en distintas localidades: la Hidroeléctrica en Rosarito, el Parque Eólico La Rumorosa en Tecate y la Termoeléctrica en Mexicali, esta última en el municipio donde se realizará este Proyecto.

En Baja California, el valor de las ventas por consumo de energía eléctrica esta dado por el sector industrial y de servicios en la mayoría de los municipios, con excepción del municipio de Playas de Rosarito, donde el servicio doméstico representa el principal valor de las ventas. Mexicali presenta el mayor rubro del valor de las ventas por consumo de energía en la mayoría de las categorías como lo son el doméstico, el bombeo de agua potable y residual, la agrícola, así como la categoría industrial y de servicios. Por otro lado, en Tijuana, el servicio de alumbrado público representa el mayor valor de las ventas por consumo de energía en el estado,

Respecto al volumen de ventas de energía eléctrica, los municipios con un mayor volumen de consumo en 2009 fueron Tijuana y Mexicali, en los rubros del consumo industrial y de servicios, y el de tipo de consumo doméstico para el caso de Mexicali. El servicio eléctrico para el rubro de consumo industrial y de servicios para cada uno de los municipios representa más de 2.5 millones de megawatts-hora para satisfacer sus requerimientos básicos.

Descripción, estructura y concentración poblacional

El Censo de Población y Vivienda 2010, menciona que en Baja California habitan un total de 3,155,070 personas, con una tasa de crecimiento de 5.0% anual, superando las tasas registradas del 3% en otros periodos. Un factor que explica el crecimiento demográfico del estado se puede atribuir a la alta inmigración de Tijuana, que aporta al aumento demográfico total.

La entidad se caracteriza por ser un polo de fuerte atracción migratoria, donde sólo el 47.8% de su población total es nacida en Baja California, 41.2% son originarios de Sinaloa, Jalisco, Sonora y otros estados y por último, el 11% son de otro país o no está especificado su origen. De los 3,155,070 habitantes registrados en el Censo INEGI del 2010, 2,902,664 habitantes (92%) vivían en zonas urbanas

VERSION PÚBLICA

y 252,406 (8%) habitaban en zonas rurales.

El total de la población estatal se divide en 1,431,789 de hombres (50.34%) y 1,412,680 mujeres (49.66%), con una estructura poblacional joven, ya que el 64% del total, cuenta con menos de 34 años de edad, en beneficio de la economía estatal porque más de la mitad cuenta con edad laboral. Baja California es un estado formado principalmente por jóvenes, ya que un 47.14% de su población tiene menos de 25 años, con una proporción muy similar entre hombres y mujeres (47.45% y 46.84%, respectivamente). En contraste, el porcentaje de población mayor de 65 años es de las más bajas, puesto que a nivel estatal esta población significa el 5.64% del total, habiendo una menor proporción de hombres (5.31%) que de mujeres (5.98%).

La distribución de la población en los municipios muestra una clara tendencia de concentración mayoritaria en la zona fronteriza, explicado por el desarrollo industrial que presenta. Es así, que Mexicali cuenta con 936,826 habitantes (29.70% de la población total de Baja California), siendo el segundo municipio más poblado a nivel estatal y con una fuerte dinámica en cuanto atracción de población refiere; sólo que a diferencia de Tijuana las actividades corresponden en su mayoría al sector primario, principalmente la agricultura que es una fuerte generadora de ocupación. Dentro de Mexicali, la distribución de su población es 50.5% son hombres y el 49.5% son mujeres.

El municipio de Mexicali tiene una superficie total de 13,935.61 Km^2 con una densidad de 61.42 hab/Km^2, y en su cabecera municipal que es la ciudad de Mexicali, esa cifra se eleva a 2,658.98 hab/Km^2. Este fenómeno se explica a que cada vez es menor la población que habita las zonas rurales y a que los ejidos que rodean la cabecera municipal, se han ido incorporando a la zona urbana.

En cuanto a la cantidad de localidades, Mexicali tiene 1,650 localidades, de las cuales 1,645 cuentan con poblaciones de menos de 15,000 habitantes y concentran el 18.01%, y las cinco restantes superan a los 15 mil habitantes, concentrando el 81.99% del total de la población del municipio. Las cinco localidades antes mencionadas, y que son los principales centros de población son puerto de San Felipe, Guadalupe Victoria, Ciudad Morelos, Benito Juárez y la Delegación Algodones. Es así como Mexicali es el municipio que cuenta con mayor cantidad de centros de población de la entidad.

Descripción de requerimientos de Servicios Públicos

Los servicios públicos básicos que ofrece el estado son amplios, y cubren a la mayoría de sus pobladores. En general, en la entidad la población cuenta con servicios básicos como energía eléctrica, alumbrado público, agua potable, drenaje, mercados, panteones, centros deportivos, recreativos y culturales y un sistema vial, seguridad pública y servicio de bomberos.

La propia condición de frontera en la que se encuentra el estado debe considerar que el agua es un recurso compartido entre dos naciones, por lo cual, su planeación deberá incorporar los acuerdos de cooperación entre México y Estados Unidos.

En la entidad la principal fuente de abastecimiento de agua es el Río Colorado, que es una corriente superficial compartida por México y Estados Unidos, y cuenta con una superficie aproximada de 632,000 Km^2 de los cuales 5,000 corren en territorio mexicano. De acuerdo al Tratado de Aguas del año 1944 México recibe un volumen de 1,850 Mm^3 anuales, que recibe hasta la fecha la misma cantidad del recurso hídrico, y no de manera constante por las regulaciones del lado norteamericano, que afecta más el uso agrícola, sobre todo en Mexicali.

La infraestructura hidráulica para abastecimiento de agua en Baja California se ubica en puntos estratégicos, considerando la disponibilidad del agua (fuentes de abastecimiento, los requerimientos

VERSION PÚBLICA

del uso (urbano, agrícola, industrial, otros) y su disposición final. Existen dependencias y organismos para administrar, vigilar, operar y prestar los servicios en materia de agua, de acuerdo al marco legal aplicable.

Los tipos de infraestructura hidráulica presentes en Baja California son la urbana y la hidroagrícola; donde la infraestructura urbana brinda el servicio de abastecimiento, sistemas de captación, conducción, potabilización, distribución, recolección, tratamiento de aguas residuales, tratamiento para aguas de reúso y la disposición final de las aguas residuales. En cuanto a las obras hidroagrícolas, se caracterizan por ser una infraestructura generada para facilitar el riego de cultivos basándose en canales principales y de derivación, ya sea por rodado, presurizado o aspersión, principalmente en los distintos ejidos del valle agrícola de Mexicali, donde la Presa Morelos en Mexicali es una presa derivadora, construida en el cauce del Río Colorado y entrega el agua a la red del Distrito de Riego 014, que se localiza en el límite internacional con los E.U.A., en dirección de la línea divisoria entre Arizona y California, en los Estados Unidos.

En el estado existen un total de 12 acueductos que transportan el agua de las presas hacia plantas potabilizadoras donde se distribuye a las comunidades. Los anteriores acueductos transportan el agua hasta las 26 plantas potabilizadoras de agua que existen en el estado, donde Mexicali cuenta con 19 de ellos. Así mismo, en la entidad se cuenta con perforaciones de pozo profundo que suman un total de 6,291 perforaciones, siendo Mexicali el segundo municipio con mayor cantidad de ellos, registrando a 1,113 pozos profundos, y de acuerdo al volumen de extracción, Mexicali destaca con 1,099 Mm^3 diarios en promedio.

Aguas Residuales

A nivel estatal se cuenta con 18 sistemas de drenaje y alcantarillado que benefician a 14 localidades, cubriendo un 78% del total de la población de las cabeceras municipales; en las zonas urbanas de Mexicali, Ensenada y Tecate se cubre el servicio en 94, 94 y 92% respectivamente, y en Tijuana y Rosarito el 86 y 57% respectivamente. En los totales municipales, las coberturas no son tan altas y muestran rezagos en zonas rurales donde, por ejemplo, el municipio Mexicali presenta un 75%.

El sistema de drenaje y saneamiento estatal se conforma por 29 plantas de tratamiento que procesan el total del agua recolectada (y que equivale a 52% del volumen que se consume en áreas urbanas): 23 en zonas urbanas y 6 en zonas rurales de Mexicali y Tecate. El resto que no es recolectado se vierte indebidamente en arroyos, corrientes cercanas o directo al mar sin tratamiento, siendo un problema de contaminación para los cuerpos de agua donde se vierten. A nivel estatal, el consumo total de agua supera los 222 Mm^3, mientras que el volumen tratado sobrepasa el 50% con más de 116 Mm^3.

En Mexicali están las siguientes plantas de tratamiento: Zaragoza (1300 lt/seg), Las Arenitas (840 lt/seg), San Felipe (54 lt/seg), Ciudad Morelos (30 lt/seg), Los Algodones (20 lt/seg), Estación Coahuila (20 lt/seg) y Guadalupe Victoria (7 lt/seg), que en total tratan el 38% de las descargas domiciliarias.

Volumen de Residuos Sólidos

La variabilidad en las cifras referidas a la generación de residuos sólidos entre ciudades o entre municipios está dada por el tamaño de la población establecida, el grado de actividad industrial y comercial, la educación, los hábitos y costumbres, la conciencia ambiental, y la actitud de la población para reciclarlos. Además de esos factores, intervienen el tipo de actividad industrial, los procesos de producción, el volumen de residuos reciclados o reutilizados, y el registro y la veracidad de la información disponible.

VERSION PÚBLICA

En un periodo de 10 años (de 1998 a 2008), el incremento en la generación de residuos aumentó en 54.25%, pasando de 835 mil toneladas a más de 1,131 millones de toneladas, donde los esfuerzos por recolectar los residuos deben crecer al mismo ritmo ya que pueden convertirse en focos de infección para la población. El servicio de recolección incrementó en un 65.22% y la población beneficiada corresponde a un incremento de 46.1%. Baja California cuenta con 117 hectáreas de rellenos sanitarios, donde Mexicali cuenta con 20 has controladas y una capacidad de 154 697 m^3 para la disposición de residuos sólidos.

Infraestructura eléctrica y cobertura del servicio eléctrico

Datos de la Comisión Federal de Electricidad, División Baja California, 2008, indican que en el estado existen seis centrales generadoras de energía eléctrica: una funciona con vapor, tres con turbogas, una en ciclo combinado y otra con energía geotérmica. Éstas se subdividen en 25 unidades de generación con una capacidad efectiva total de 1,587.6 Megawatts (Mw) y un total producido de 9,157 Gigawatts/hora. El 99.45% corresponde a tomas domésticas, industriales y de servicios, que se distribuyen en más de tres mil localidades, principalmente en Ensenada y Mexicali con más del 80%.

La electricidad en Baja California es un recurso abundante, donde la red eléctrica presentó una cobertura en viviendas particulares del 97% en promedio tanto en el área urbana como rural, siendo Mexicali el municipio bajacaliforniano con mayor cobertura: 98.5%.

El sistema eléctrico de Baja California cuenta con dos centros de producción principales, uno en Rosarito llamado “Termoeléctrica Central Presidente Juárez” y otro en Mexicali llamado “Geotérmica Central Cerro Prieto”, la cual está afiliada al mercado de energía de WSCC (Western System Council Coordinator), interconectado con el sistema de la Unión Americana a través de dos conexiones de 230 Kw en las ciudades de Tijuana y Mexicali. Esta situación estratégica ofrece parámetros similares con frecuencias y perfiles de alto voltaje de las que el sistema de los Estados Unidos Americanos ofrece.

La planta geotérmica de Cerro Prieto es la más grande en Latinoamérica y la segunda más grande del mundo. Además, existen dos compañías privadas, Sempra Energy e Intergen, que producen electricidad para el mercado local y de California, E.U.A., y desde mayo del 2004, Mexicali se ha convertido en la primera ciudad del país en recibir autorización federal para importar electricidad de E.U.A. como opción para las compañías establecidas en la región. Es así que Tijuana se provee de electricidad de la geotérmica de Mexicali y de la termoeléctrica “Benito Juárez” en Rosarito.

El consumo de energía en Baja California tiene 5 tipos de usuarios: doméstico, industrial y servicios, alumbrado público, agrícola y bombeo de aguas potables y negras. El mayor número de usuarios es el doméstico con 89.72% del total, seguido del industrial y de servicios con 9.74%, del tipo agrícola (0.23%), alumbrado público (0.27%) y bombeo de aguas (0.04%); es necesario aclarar que el elevado porcentaje de usuarios domésticos no necesariamente significa que el volumen de consumo de este bien sea mayor.

En el caso de Mexicali, el mayor porcentaje por tipo de usuario corresponde al Doméstico y al Industrial y de Servicios (90.33 y 9.10% respectivamente). Así mismo, los usuarios de tipo agrícola son menores ya que el agua para riego de cultivos no necesariamente se extrae de pozos profundos (no se usan bombas eléctricas para extracción de agua) sino que el recurso es provisto en su mayoría por el caudal del Río Colorado que mediante una red lo distribuye a los terrenos agrícolas.

Respecto a la venta de energía eléctrica en el total estatal se alcanzan cifras de más de 10.6 mil millones de pesos para 2009, donde los municipios de Mexicali con 4,860,099 mil millones y Tijuana con

VERSION PÚBLICA

4,435,418 mil millones representan el mayor valor en ventas por este tipo de servicio.

Agua

El agua es un atributo vital para el desarrollo de las actividades sectoriales, pero en Baja California con un clima árido y con escasa precipitación que, sumado a la dinámica en el crecimiento demográfico y productivo, se ejerce una fuerte presión sobre este recurso que se refleja en una creciente problemática de manejo del agua. En la construcción del umbral se consideran las regiones hidrológicas,

En Baja California, las zonas de explotación acuífera se asocian con valles agrícolas y presentan 5 zonas en equilibrio: La Misión, San Telmo, El Rosario, San Rafael y el Valle de Santo Tomás; 6 zonas de sobrexplotación: San Felipe, Valle de Tecate, Valle de Las Palmas, San Pedro Mártir, Valle Chico y Valle de San Vicente. En las 8 zonas de explotación acuífera restantes se dan condiciones de sobreexplotación con una afectación mayor en los Valles de Mexicali, Ojos Negros y Real del Castillo.

El factor hidrológico es trascendental en la distribución y conservación de la flora y fauna, así como en la supervivencia humana, en especial en una entidad con escasez de agua, irregularidad en las lluvias, y con recursos hídricos del subsuelo limitados. Es así que dentro del territorio de Baja California hay 294 unidades de paisaje identificadas para este ordenamiento ecológico del territorio, tan sólo 197 unidades muestran densidad para la captación de agua, distribuyéndose de la siguiente manera: 2 unidades de paisaje cuentan con potencial de disponibilidad de agua con nivel alto, 4 unidades con nivel medio, 13 unidades con nivel bajo y 178 con muy bajo, que indica que la mayoría las unidades tienen una densidad muy baja para captación de agua.

Esto se explica porque Baja California es un territorio pobre en recursos hídricos, con pocas corrientes fluviales y los volúmenes de escurrimiento son bajos y ocasionales, donde la mayoría de los arroyos y ríos tienen flujos intermitentes durante breves periodos en ciertos años, y aguas subterráneas escasas, distribuidas en áreas pequeñas y localizadas, además de la sobreexplotación, la contaminación de acuíferos, la salinidad, el deficiente tratamiento de aguas residuales, la baja eficiencia de riego y un alto crecimiento del complejo urbano e industrial, donde los recursos hídricos se constituyen como un elemento básico para el desarrollo de actividades y procesos vitales.

En los usos del agua, el Registro Público de Derechos de Agua (RPDA) proporciona datos aproximados que indican que un 84% del agua demandada es para uso agrícola, y el 8.2% para uso público urbano y un porcentaje similar para uso industrial.

El problema de las pocas reservas disponibles en Baja California, ha sido un tema que en parte se ha convenido con el "Tratado sobre distribución de aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América (E.U.A.)", firmado el 3 de febrero de 1944 en Washington D.C., E.U.A., donde se establece la entrega de agua proveniente del Río Colorado hacia Baja California, sin embargo, sigue siendo insuficiente y de persistir, podría reducir la calidad del agua y las actividades humanas.

Suelo y vegetación

El suelo resulta ser un atributo vital para el desarrollo de diversas actividades humanas, y que se está afectando por la degradación como consecuencia de la deforestación, el uso intensivo agrícola y ganadero y la expansión de asentamientos humanos. Bajo esta perspectiva, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial determina los umbrales de aprovechamiento del suelo y de la vegetación considerando los escenarios tendencial y estratégico y partiendo de los sectores que ejercen mayor presión como el forestal, urbano, agrícola y ganadero. Así mismo, proyecta un cambio en la

VERSION PÚBLICA

cobertura del suelo en las diferentes categorías, destacando las zonas urbanizadas con un incremento en la superficie a lo largo de los periodos analizados y bajo las tendencias de los escenarios tendencial y estratégico que seguirán creciendo al igual que la población, es decir, aumentando la superficie de suelo urbano, se pierde alguna categoría, es decir, una pérdida de vegetación.

Propuesta de Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional para el Estado de Baja California

La propuesta de modelo tiene como objetivo general la actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California publicado en el Periódico Oficial de Baja California en el año 2005 y la Versión Resumen Ejecutivo de Octubre del 2013. Así mismo, tiene como principal objeto la integración de la información y de los datos técnicos actualizados de los distintos aspectos ecológicos, sociales, políticos, económicos y jurídicos administrativos de las regiones que comprende el estado de Baja California.

Así mismo, incorpora los criterios metodológicos en materia de ordenamiento ecológico acordes con el nuevo marco legal establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y en la Ley de Protección al Ambiente para el estado de Baja California (LPABC), y contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico actualizado con la finalidad de instrumentarlo para regular o inducir los usos y las actividades productivas, para la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con el propósito de fomentar un óptimo equilibrio del territorio orientado a un desarrollo sostenible.

Los objetivos particulares que se describen dentro de la propuesta de modelo son los siguientes:

a) Contar con un Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) para el territorio continental del Estado de Baja California que contenga la representación de las Unidades de Gestión Ambiental en un sistema de información geográfica (SIG) con sus metadatos, bases de datos y mapas digitales.
b) Definir las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) considerando los siguientes elementos.
c) Establecer un Modelo de Ordenamiento Ecológico que integre las políticas ambientales, los lineamientos ecológicos, los criterios de regulación ecológica y las estrategias ecológicas para cada UGA, que deberán orientar los usos y actividades productivas en el territorio.
d) Proponer Lineamientos Ecológicos que reflejen el estado deseado para cada UGA, en cuya definición se consideren, entre otros.
e) Definir los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental.
f) Diseñar Estrategias Ecológicas cuyo propósito sea plantear objetivos, proyectos, programas, y acciones para el logro de los lineamientos ecológicos o metas propuestas asignados a cada Unidad de Gestión Ambiental.
g) Describir los principales elementos de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en Fichas Descriptivas que contengan: la política ambiental, los lineamientos ecológicos, y los criterios de

Estrategia nacional

La estrategia sobre fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, es fundamental para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono, siendo la acción global frente al cambio climático ineludible e impostergable.

VERSION PÚBLICA

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión a largo plazo, y rige y orienta una ruta a seguir estableciendo prioridades nacionales de atención y define los criterios para identificar las prioridades regionales, incentivando y promoviendo a los gobiernos de los estados a estructurar su propia estrategia estatal.

De acuerdo con la comunidad científica internacional, se requiere que todos los países reduzcan, emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para evitar que los efectos se agraven, siendo para México, un desafío que conlleva problemas socioeconómicos y ambientales que afectan a su población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

Principios rectores de la política nacional de cambio climático

Con base en la comunidad científica internacional y con la Ley General de Cambio Climático (LGCC), los principios rectores que sustentan la política nacional de cambio climático y que rigen también la Estrategia Nacional (ENCC) son los siguientes:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y recursos naturales.
- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad, y precaución ante la incertidumbre.
- Prevención de daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico.
- Adopción de patrones de producción y consumo sustentables.
- Integralidad y transversalidad, al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, y con los sectores social, público y privado.
- Participación ciudadana efectiva, y responsabilidad ambiental.
- Transparencia, acceso a la información y a la justicia.
- Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales.

Bajo este contexto, la Secretaría de Protección al Ambiente del Gobierno del Estado de Baja California, como autoridad ambiental estatal, necesita atender los compromisos plasmados en su Programa Estatal de Atención Ante el Cambio Climático para instrumentar y operar las acciones propuestas, que bajo esa perspectiva, en el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico, se incorporán criterios de regulación ecológica para atender la problemática del cambio climático.

Definición de Políticas Ambientales

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de B.C. publicado en el año 2005 (POEBC 2005), una política ambiental define el nivel de intensidad de uso o aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el territorio, y su aplicación incide en las unidades de gestión ambiental resultantes del Modelo de Ordenamiento Ecológico. Las políticas incluidas en el POEBC 2005 son:

- Aprovechamiento con Consolidación,
- Aprovechamiento con Impulso,
- Aprovechamiento con Regulación,
- Protección con Uso Activo y Protección con Uso Pasivo, y
- Una política de Conservación definida para las Áreas Especiales de Conservación.

Es así que las políticas ambientales definidas para el presente Modelo de Ordenamiento Ecológico son: a) Aprovechamiento sustentable, b) Protección, y c) Conservación.

Política de Aprovechamiento Sustentable. Tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos

VERSION PÚBLICA

naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental.

Se aplica en las unidades de gestión ambiental (UGA) que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población, del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas, industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente.

Así mismo, esta política también aplica en aquellas UGA que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional y en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y que requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

Política de Protección. Esta política tiene por objeto resguardar aquellas unidades de gestión ambiental con ecosistemas que, dada su enorme riqueza biótica de especies endémicas de flora y fauna, su grado de fragilidad y conservación requieren contar con las medidas técnicas y normativas necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales.

Se permite el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales existentes, siempre y cuando se aplique la normatividad para prevenir el deterioro ambiental y se promueva la restauración de algunos sitios dañados. También puede aplicar en aquellas zonas con riesgos naturales altos y muy altos.

Aplica en unidades de gestión ambiental con ecosistemas de relevancia ecológica y que cuentan con recursos naturales únicos y de importancia económico regional que ameritan ser salvaguardados. El uso consuntivo y no consuntivo de los recursos naturales requieren contar con estudios técnicos y realizarse bajo programas de manejo integral, y en las Áreas Naturales Protegidas de acuerdo a lo establecido en su declaratoria y en su Programa de Conservación y Manejo oficialmente decretado.

Política de Conservación. Dentro de esta política se asigna a las UGA que cuentan con presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación como son las Regiones Prioritarias Terrestres, y las Regiones Prioritarias Hidrológicas propuestas por CONABIO, las Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, y otros bienes y servicios ambientales, como las zonas de importancia para la recarga de acuíferos.

Aplican en las áreas de conservación las actividades económicas tradicionales sustentables que representan una fuente de ingresos de interés para sus habitantes y son compatibles con la conservación de los ecosistemas, sus recursos naturales y con políticas derivadas de otros niveles de planeación o de ordenamiento territorial que se determinen de acuerdo con los programas locales o regionales aplicables.

Bajo esta política se promoverá la conservación de las áreas propuestas en el POEBC 2005:

- Ecosistemas frágiles: Lagunas costeras, esteros, estuarios, humedales, marismas y dunas.
- Áreas de importancia ecológica: Zonas de recarga de acuíferos, zonas de transición y/o ecotonos, hábitats de especies de flora y fauna endémicas y en status de protección, áreas de refugio y

VERSION PÚBLICA

reproducción, áreas representativas de ecosistema de desiertos y zona mediterránea, así como los ecosistemas riparios.

- Patrimonios culturales y naturales: Monumentos inmuebles, sitios arqueológicos y paleontológicos, Monumentos Naturales, Áreas de belleza paisajística.

Descripción de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

La construcción de un Programa de Ordenamiento Ecológico que permita tener el mayor número de consensos entre los sectores y que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable de la región, incluye como elementos fundamentales a las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las políticas ambientales, los lineamientos ecológicos, los criterios de regulación ecológica y las estrategias ecológicas, que se sintetizan en Fichas Descriptivas que contiene información relevante sobre las condiciones particulares de cada UGA.

Debido a lo establecido dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Baja California, en la sección de energía, es que el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY" servirá para dar cumplimiento con el objetivo descrito de ser una entidad con desarrollo sustentable.

III.3.5 PROGRAMA ESTATAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DE BAJA CALIFORNIA 2015-2019

El Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2015-2019 (PEPABC), tiene como finalidad reconocer la importancia del desarrollo sostenible en cualquiera de sus bases. Es por ello que las políticas ambientales que plantea el PEPABC considera como un reto la regulación, la información y el consenso; la participación social y la responsabilidad colectiva, se propone avanzar asumiendo ese reto, a partir de una sólida fundamentación jurídica y técnica a través de los instrumentos de política que ofrece nuestra legislación, preservando los recursos naturales que mantienen los intereses colectivos, representado por la participación ciudadana y motivando un proceso permanente de transparencia y rendición de cuentas.

VERSION PÚBLICA

III.4 LEGISLACIÓN MUNICIPAL

III.4.1 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE MEXICALI

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) es el instrumento base de planeación que guiará la política pública en coordinación y colaboración con los ciudadanos, empresas, instituciones y organizaciones de la sociedad. Dentro del PMD, se han definido sus estrategias de atención a través de ocho grandes políticas públicas municipales: Gestión de Servicios Públicos e Infraestructura; Gestión del Desarrollo Humano; Gestión de la Seguridad Pública; Gestión de la Planeación del Territorio y Movilidad Urbana; Gestión del Desarrollo Ambiental; Gestión del Desarrollo Económico; Transparencia y Sistema Anticorrupción y Gestión de Gobierno para Resultados.

El PMD está dividido en diferentes secciones, donde la Política Pública Cinco: Gestión del Desarrollo Ambiental, que tiene como objetivo: "Asegurar la participación de los diferentes sectores de la sociedad y del gobierno en programas de preservación del medio ambiente para el bienestar en la ciudadanía, mediante el fomento de la educación ambiental y la planeación de acciones que permitan vivir en armonía con el entorno natural".

La Estrategia 5.1. Medio ambiente y uso responsable de los recursos describe que se deben de realizar acciones que promuevan la protección al ambiente y el cumplimiento del ordenamiento ecológico, para mejorar la calidad de vida. Su Línea de Acción 5.1.1. Normatividad para la gestión ambiental, tiene como objetivo promover la actualización y aplicación de instrumentos para la regulación ambiental y que se impulsen las acciones de prevención, a través de sistemas de evaluación de impacto ambiental, que mejore los procesos en la formulación de las políticas ambientales.

La Estrategia 5.2. Educación ambiental, tiene como objetivo establecer vínculos con las diversas organizaciones públicas y privadas que promuevan la participación ciudadana, para crear una conciencia ambiental en beneficio de la comunidad. Su Línea de Acción 5.2.2. Proyecto eco-escuela, describe la importancia de desarrollar un programa ambiental denominado "Plantel Modelo" con la finalidad de fomentar mecanismos diversos de cuidado del medio ambiente en temas específicos como son ahorro de energía, consumo de agua, creación de áreas verdes y el establecimiento de planes de manejo de residuos sólidos en el centro escolar.

La Estrategia 5.4. Difusión de acciones de cuidado del medio ambiente, así como su objetivo de promover y difundir información oportuna y confiable entre la comunidad sobre los programas ambientales de prevención, cuidado y respeto al entorno, en beneficio de los habitantes de Mexicali, describen en su Línea de Acción 5.4.2. Prevención de la contaminación ambiental, se menciona la importancia de generar información oportuna y confiable sobre el ambiente, los impactos que sobre él tienen las actividades económicas, para generar los planes y programas de prevención que apoyen a mitigar estos impactos y mejorar la calidad de vida de la población.

Dentro del PMD, a pesar de que mencionan al desarrollo sustentable como uno de los pilares bases de la política municipal, no se mencionan las acciones que se deben de desarrollar en cuanto a las energías renovables, por lo que el Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo SOLFINITY", va a contribuir a la inclusión de una política la generación de energía eléctrica aprovechando las características geográficas de su ubicación.

III.4.2 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE MEXICALI

El Gobierno Municipal pretende lograr un adecuado ordenamiento de los usos del suelo, para su aprovechamiento en función del potencial que presenten, en base a ello se acordó la realización del

VERSION PÚBLICA

Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali, en coordinación entre el XVI Ayuntamiento de Mexicali y la Facultad de Arquitectura de la UABC.

Con el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio, se pretenden lograr los siguientes objetivos generales:

1. Generar un instrumento técnico normativo como base de gestión ambiental para alcanzar un desarrollo sustentable en la región.

2. Establecer un modelo de ordenamiento ecológico que precise las políticas ambientales de protección, aprovechamiento, restauración y conservación de las vocaciones de uso del suelo, para el manejo racional de los recursos naturales y la protección al medio ambiente en el Municipio.

III.4.3 PLAN ESTRATÉGICO MUNICIPAL 2015-2029

EL Plan Estratégico municipal 2015-2029 (PEM) es el instrumento de planeación a largo plazo que integra la visión a futuro del municipio de Mexicali y sus principales componentes del desarrollo. Tiene como objetivo general el desarrollo de una estructura urbana eficiente que responda a las dinámicas sociales apoyada por un marco jurídico adecuado, procesos innovadores competitivos y el uso eficaz de los recursos, que promueva el desarrollo socioeconómico, que sustente la reducción de la pobreza y satisfacción social.

III.4.4 BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES

El proyecto en cuestión contempla las disposiciones de los bandos y reglamentos del Ayuntamiento del gobierno local y del área de influencia de este, sin que exista contravención alguna con los planes de desarrollo para el municipio en el que se desarrollará este proyecto

III.4.4.1 BANDO DE POLICÍA Y GOBIERNO DEL MUNICIPIO DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

El Bando de Policía y Gobierno para el municipio Mexicali, decretado en 2002, estipula lo siguiente:

Artículo 1.- *Las disposiciones contenidas en el presente cuerpo normativo son de orden público e interés social y regirán en todo el territorio del Municipio de Mexicali, Baja California, en consecuencia, quedarán obligados a su cumplimiento y observancia, todas las personas que se encuentren en el mismo.*

Dentro de este documento rector, se mencionan las causas de sanción ante el medio ambiente en los siguientes apartados:

Artículo 8.- *Son infracciones que ameritan la presentación inmediata de los presuntos infractores ante el Juez, en caso de flagrancia, las siguientes:*

B) Las que atentan contra la salubridad general y el medio ambiente:

I.- Arrojar o abandonar en la vía o bienes públicos, edificios y terrenos públicos o en propiedad ajena, animales muertos o enfermos, residuos sólidos urbanos, escombro o cualquier otro objeto o desecho que afecte la salud o altere el ambiente o la fisonomía del lugar;

II.- Arrojar en la vía o bienes públicos, edificios y terrenos públicos o en propiedad ajena, residuos de manejo especial, residuos peligrosos o cualquier sustancia o material que represente un riesgo para la salud o el medio ambiente; en cuyo caso además se dará aviso a la autoridad federal o estatal competente;

III.- Arrojar o permitir que corran aguas residuales hacia ríos, arroyos, playas o depósitos de agua;

IV.- Arrojar en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, playas o demás depósitos de agua, aguas residuales, sustancias o cualquier tipo de residuos, que de acuerdo con la ley de la materia sean peligrosos;

VERSION PÚBLICA

V.- Descargar o depositar desechos contaminantes o tóxicos en los suelos, contraviniendo a las normas correspondientes.

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California (RHA I PBC) se encuentra en el extremo noroeste de la República Mexicana entre los paralelos 22°52'13" y 32°34'18" latitud norte y los meridianos 109°57'43" y 117°07'30" longitud oeste, en la denominada Península de Baja California. Esta región comprende la totalidad de los estados de Baja California y Baja California Sur, así como el municipio de San Luis Río Colorado de Sonora, esta región cuenta con 3,606 km de litoral, de los cuales más de la mitad corresponden a las costas del Océano Pacífico y el resto a las costas del Golfo de California; representando aproximadamente el 25% del total de los litorales del país, lo que significa un gran potencial económico para la Región (Figura 11). (CONAGUA, 2012; CONAGUA, 2013).

VERSION PÚBLICA

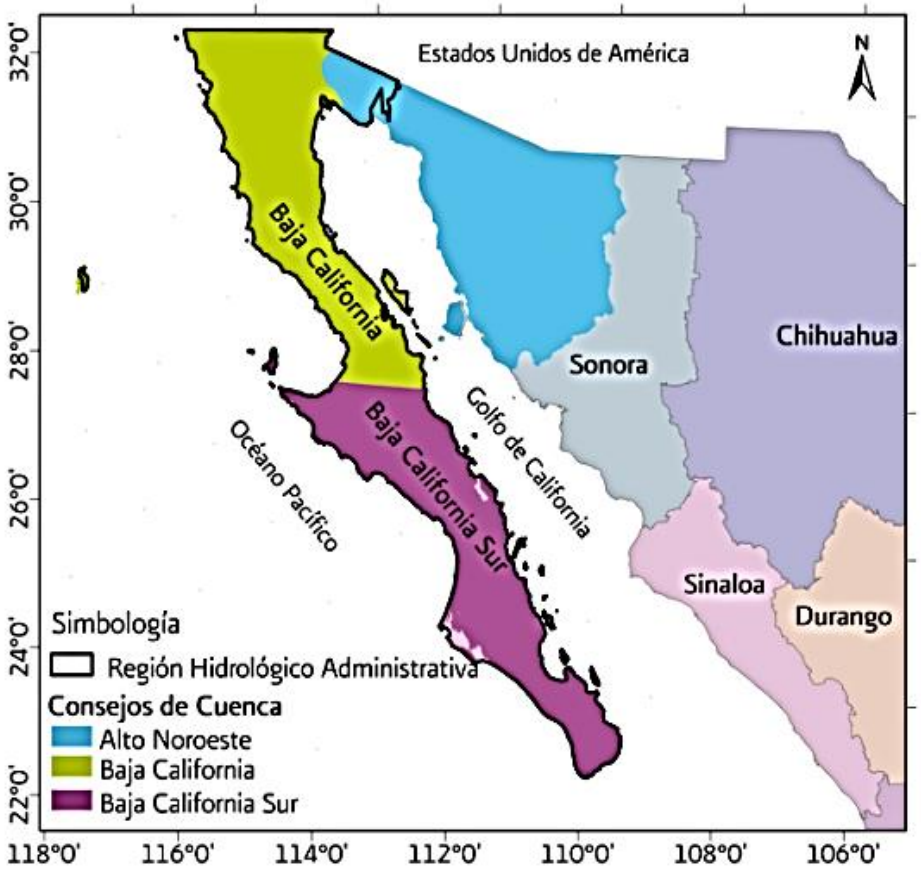


Fig. 11. Localización de la Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California y los estados que la comprenden. Fuente: CONAGUA, 2012.

VERSION PÚBLICA

La extensión territorial de la RHA I PBC es de 145,344 km^2, de los cuales 71,786 km^2 (49.39%) le corresponden al estado de Baja California; 73,277 km^2 (50.42%) al de Baja California Sur y 281 km^2 (0.19%) a la porción del estado de Sonora. Administrativamente está integrada por 11 municipios: cinco en Baja California, cinco en Baja California Sur y uno en Sonora, los cuales se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Estados y Municipios que comprenden la Región Hidrológica I Península de Baja California (RHA I PBC).

Municipios		
Estado	**Municipio**	
Baja California	Clave	Nombre
	2001	Ensenada
	2002	**Mexicali**
	2003	Tecate
	2004	Tijuana
	2005	Playas de Rosarito
Baja California Sur	3001	Comondú
	3002	Mulegé
	3003	La Paz
	3008	Los Cabos
	3009	Loreto
Sonora	26055	San Luis Rio Colorado
Fuente: INEGI, 2005; CONAGUA, 2012.		

Para el estado de Baja California, se registran cuatro regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad: el Delta del Río Colorado, Sierra San Pedro Mártir, Ríos estacionales de Baja California-Cataviñá y Sierra de La Libertad, que en conjunto constituyen 20,930 km2. El sitio de interés en el que se pretende implementar el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California se encuentra dentro la Región Hidrológica prioritaria, Delta del Río Colorado.

La Región Hidrológica Delta del Río Colorado (RH7) cuenta con el 7.77% de la superficie total de la entidad, integra una sola cuenca de 5,546.88 km², y tiene como corriente principal el Río Colorado, cuyo recorrido total en territorio mexicano es de 185 km y aporta 2,650 millones de m3 anuales de agua. La RH7 presenta una sola cuenca y comparte con la RH1 la característica fronteriza con Estados Unidos, por lo tanto, la división internacional se contempla en la subdivisión hidrológica de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1971) como límite de las regiones y cuencas que se extienden naturalmente en el territorio de ese país, como las cuencas Río Tijuana y Delta del Colorado (POEBC, 2014).

El Río Colorado es la fuente de vida para el suroeste de Estados Unidos y el noroeste de México. La cuenca transfronteriza del Colorado abarca un área de más de 630,000 km^2 en la que habitan más de 30 millones de personas en ambos países (Adler, 2007). Desde su nacimiento en las montañas Rocallosas en Estados Unidos, el río recorre más de 2,300 km en dirección suroeste por los estados de Wyoming y Colorado hacia Utah, Nevada, Arizona y California. Los últimos 140 km del cauce del río Colorado se encuentran al sur de la frontera internacional México-Estados Unidos, entre los estados de

VERSION PÚBLICA

Baja California y Sonora. Representando casi el 2% del total de la cuenca, el delta es el área en donde el río Colorado se dispersaba en meandros y lagunas antes de su desembocadura en el Golfo de California (Hinojosa & Carrillo, 2010).

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

El polígono de interés se ubica en el municipio de Mexicali. Dicho municipio pertenece a la Subdivisión del Valle de bajo río Colorado el cual forma parte de la provincia fisiográfica del Desierto Sonorense. De acuerdo con esta ubicación la cobertura vegetal corresponde a un uso de suelo: agricultura de riego anual semipermanente, dentro de lo que se conoce como Valle de Mexicali. Se pretende llevar a cabo la instalación de una "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica con una superficie total de 214,210.058 m^2 dentro de las áreas comunes del Ejido Miguel Hidalgo ubicado en el extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali en Baja California, a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad.

Las herramientas de modelado hidrológico que incluyen los Sistemas de Información Geográfica (SIG) proporcionan métodos para describir e identificar los componentes físicos de una superficie como pendientes, sumideros, dirección y acumulación de flujo, delinear cuencas hidrográficas y crear redes de corrientes superficiales. Para el caso de esta MIA modalidad particular para el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, el sistema ambiental se delimitó como una microcuenca, de tal forma que el área de interés se viera acotado en una dimensión menor con base en sus características orográficas y características ambientales, el software utilizado muestra todas las microcuencas presentes en la zona, las cuales sirven como base para para la elección de la microcuenca que será el Sistema Ambiental (Figura 12).

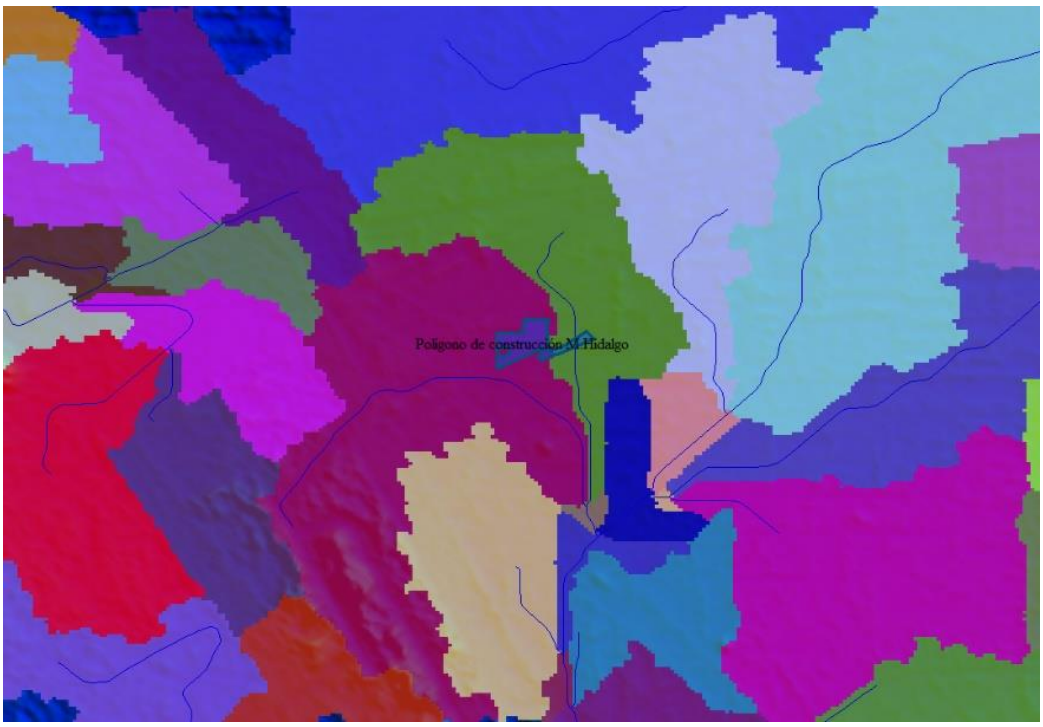


Figura 12. Metodología de modelado hidrológico para el sitio del proyecto.
Elaboración por el Geógrafo Jorge Morales Jiménez.

El sitio de interés se encuentra dentro de una planicie, es decir, no presenta pendientes pronunciadas y no se encuentra sobre fallas geológicas. En lo que se refiere a las características ambientales, el uso del suelo en el que se encuentra inmerso el sitio del proyecto corresponde a un área agrícola y se encuentra alrededor de 4km de distancia de la zona más cercana de vegetación de matorral desértico

VERSION PÚBLICA

microfilo y a 30 km del sitio más cercano de vegetación halófila-hidrófila. Los cuerpos de agua cercanos al sitio de interés corresponden a canales de riego provenientes del Río Colorado, en donde su caudal es aprovechado para el riego de los cultivos, independientemente de estos canales de riego, no se presenta ningún otro cuerpo de agua o corriente superficial.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

En el municipio de Mexicali predomina el clima seco, abarca desde el noroeste, centro y sur del estado; presenta cuatro climas diferentes dentro del grupo de secos-áridos, con escasa precipitación. El clima cálido seco que comprende a la ciudad de Mexicali, su valle y San Felipe. Este clima predomina en el 47% del territorio municipal, aproximadamente. El clima semicálido seco abarca el 37% del territorio y se manifiesta en la parte central del municipio. Por su parte, el clima templado seco sólo cubre una pequeña parte del oeste del municipio y representa el 6% del área municipal. El 10% del territorio es de clima templado semiseco y se localiza en la zona central oeste, comprendiendo parte de las sierras de Juárez y San Pedro Mártir (IMIP, 2011).

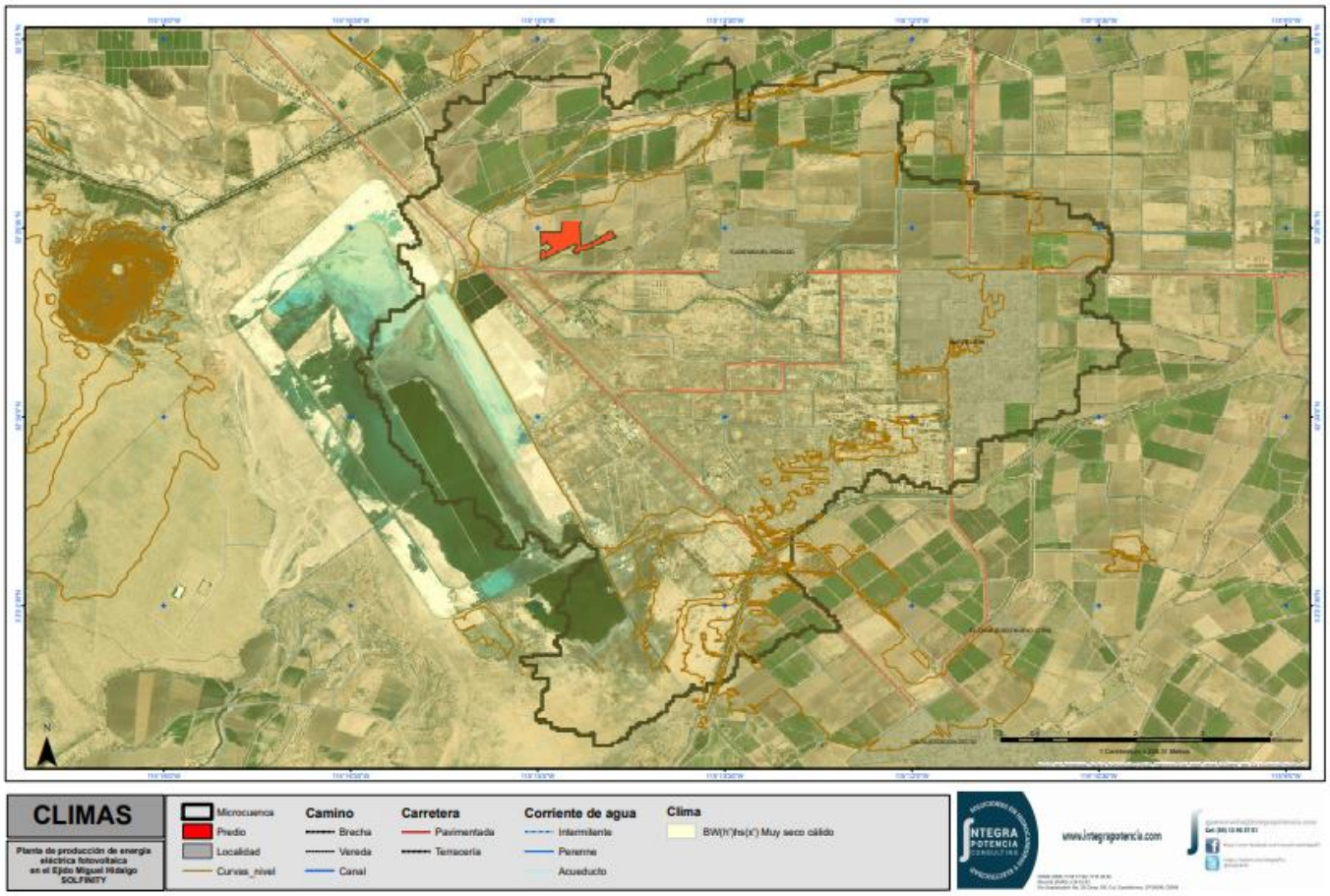
De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por E. García (2004), en el sistema ambiental, el cual está representado por una microcuenca corresponde un clima seco muy cálido y está representado por la fórmula BW(h')hs(x') (Mapa 1).

Las características del clima predominante en el sistema ambiental se describen en la siguiente tabla 9.

Tabla 9. Caracterización del clima predominante en el Sistema Ambiental.

CLAVE	CARACTERÍSTICAS
BW (h') hs (x')	Se refiere a un clima muy seco, cálido con una temperatura media anual superior a los 22°C, con régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno (Vidal, 2005).

VERSION PÚBLICA



Mapa 1. Mapa climático del Sistema Ambiental

Fenómenos climatológicos (tormentas, ondas tropicales y lluvias intensas).

En el Municipio de Mexicali tiene las condiciones para el desarrollo de tormentas y ondas tropicales debido a la preexistencia de perturbaciones atmosféricas, océanos tropicales cálidos y vientos relativamente débiles en altura. Sin embargo, de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali (2011), un análisis realizado durante el periodo de 1949-2010, muestra que sólo se contabilizaron un total de 416 tormentas tropicales, por lo que se tiene un promedio anual de 6.7 de este tipo de sistemas. De ese total de sistemas tropicales no pasaron a categoría de ciclones tropicales, ninguno afecto la región.

En cuanto a ondas tropicales, las cuales se caracterizan por la presencia de precipitaciones con fuertes rachas de viento, cuyo movimiento es hacia el oeste a una velocidad promedio de 15km/h, produciendo un fuerte efecto convectivo sobre la superficie que cruza, estos sistemas no tienen presencia en estado de California. Ya que generalmente, las ondas tropicales se forman en el Océano Atlántico y debido a los cambios de temperatura existentes.

En cuanto a la intensidad de las lluvias, el municipio de Mexicali se encuentra en una zona con las menores precipitaciones, con respecto tanto a la media anual del país (que es de 773.5 mm), como a las isoyetas que expresan los períodos de retorno de 5 años de las lluvias en una hora, por lo tanto, con estos indicadores de lluvias en el país, el municipio de Mexicali, se considera una zona de bajo peligro por lluvias.

VERSION PÚBLICA

Por lo tanto, la probabilidad de riesgo por afectación directa de tormentas, ondas tropicales y lluvias intensas es casi nula debido a que las condiciones de la zona no son ideales para que estos fenómenos ocurran, por lo que se prevé que estos no tengan ninguna influencia con el sitio del proyecto.

Precipitación

La precipitación anual para el área donde se pretende implementar el proyecto, de acuerdo con las estaciones meteorológicas ubicadas en el Valle de Mexicali que se encuentran más cercanas al área del proyecto y que están en operación va de 42.3mm a 83.6mm; siendo la mayor incidencia de las lluvias en los meses de agosto a octubre y un segundo periodo en diciembre y enero.

Por lo tanto, la cantidad de precipitación es insuficiente para el desarrollo de cultivos y aunque en el Valle de Mexicali y en el Delta del Rio Colorado se llevan a cabo actividades agrícolas de riego mediante un sistema de canales utilizando el agua del rio ya mencionado las condiciones naturales no son adecuadas para este tipo de actividad. En la zona de estudio la vegetación natural corresponde a matorrales y especies adaptadas a climas secos y áridos debido a la poca precipitación.

Temperatura

En el aspecto de temperatura, en el área de estudio varía de 21.2 °C a 23.0 °C, siendo los meses más cálidos julio y agosto con temperaturas por arriba de los 30°C y los meses más fríos son enero y diciembre con temperaturas menores a los 13°C. El promedio de oscilación térmica mensual es alrededor de 20°C, por lo que se considera un clima muy extremoso, siendo los meses de abril-junio los màs acentuados, donde dicha oscilación excede los 24°C. (Estación Meteorológica, Cerro Prieto, ubicada en el Ejido Hidalgo).

b) Geología y Geomorfología

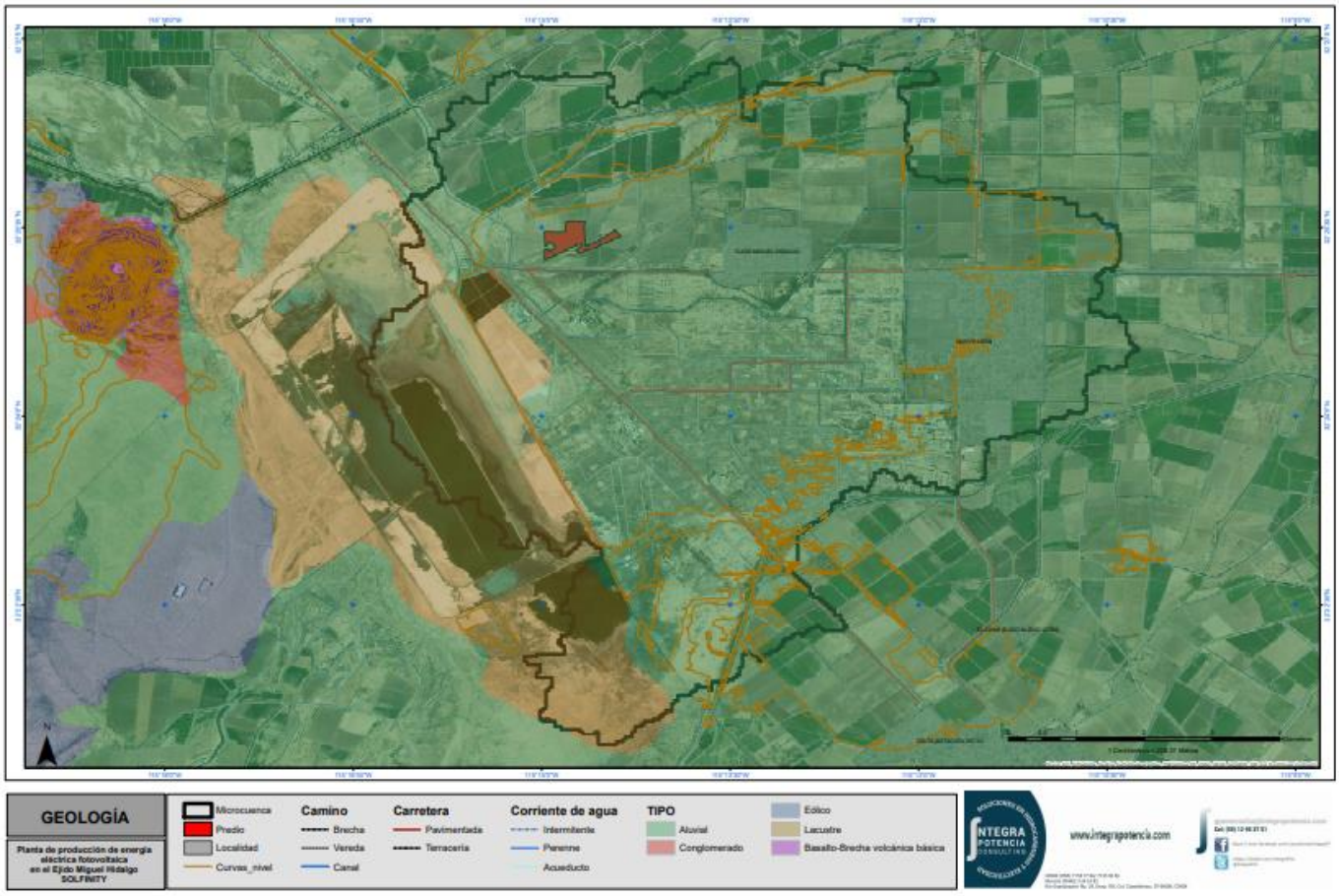
Características litológicas

El origen de la formación de Baja California remonta a la era mesozoica hace aproximadamente 135 miles de años, como el inicio de una intensa actividad del sistema de fallas conocidas como San Andrés, Esionore y San Jacinto. (IMIP, 2011). También afloran en la superficie otro tipo de rocas de diferentes edades y que en orden de mayor a menor edad son: rocas prebatolíticas, rocas batolíticas y rocas posbatoliticas. Lira (2005) define cinco unidades litológicas: el Basamento, la Lutita Gris (LG), la Lutita Café (LC), las Lodolitas y los sedimentos clásticos no consolidados (SCNC).

La actividad de las fallas provocó la caída de un inmenso bloque que dio origen a la formación de depresiones como la de Salton. Después de este suceso un proceso de erosión de las partes altas de las Sierras relleno la depresión anterior con sedimentos de gravas y arenas, este proceso de transporte y sedimentación se mantuvo por 70 millones de años, actualmente esas gravas y arenas se han consolidado parcialmente en areniscas y conglomerados (IMIP, 2011).

VERSION PÚBLICA

La zona donde se implementará el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California está compuesta de sedimentos aluviales y deltaicos de edad reciente -plio-cuaternarios- que fueron aportados principalmente por el Río Colorado. Lira, (2005) menciona que estos sedimentos están compuestos por conglomerados y depósitos no consolidados de arena, grava, arcilla, limo y cantos rodados que en conjunto alcanzan un espesor de 2500 metros (Mapa 2).



Mapa 2. Mapa geológico del Sistema Ambiental.

Características geomorfológicas

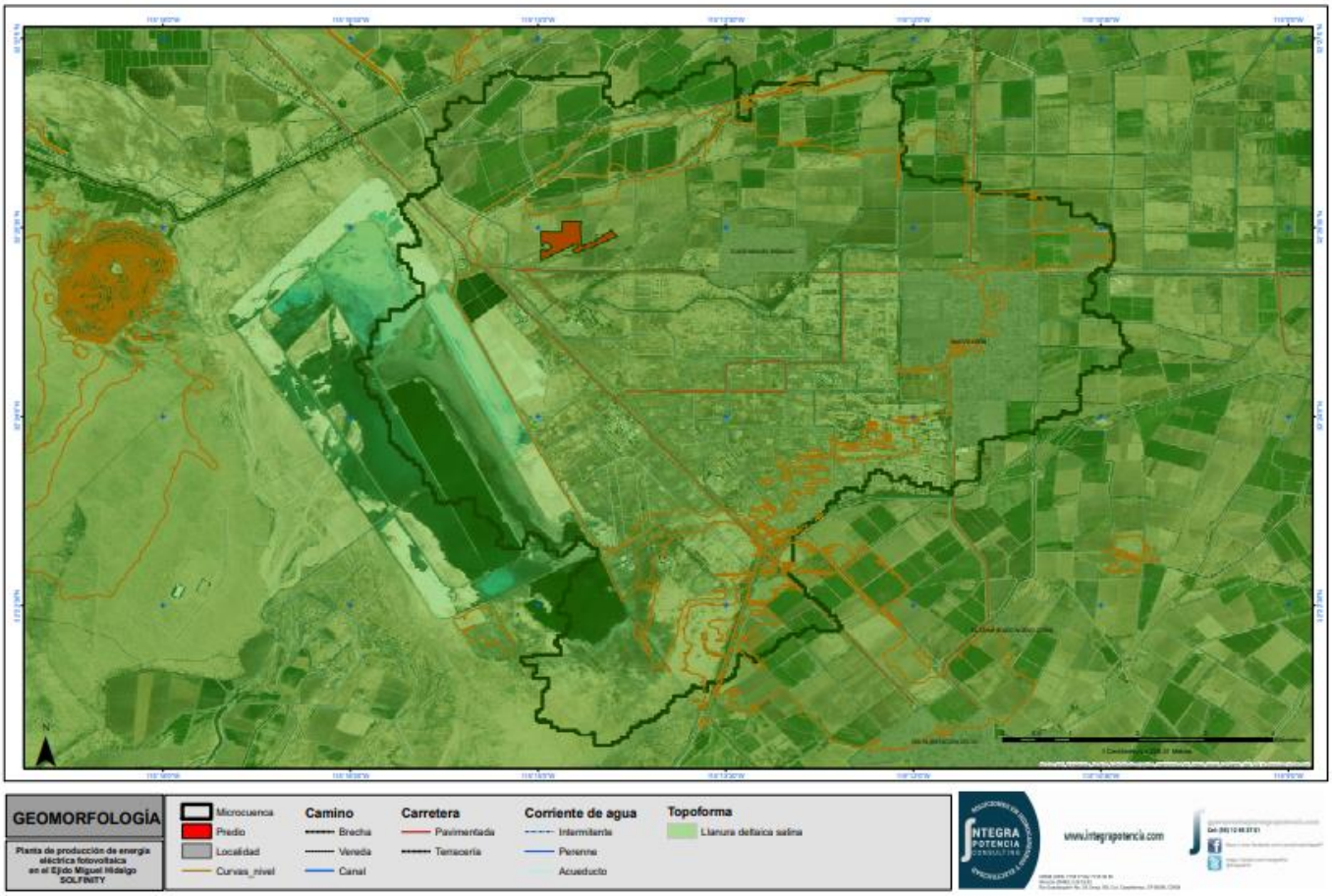
El valle de Mexicali se encuentra comprendido dentro de la región geomorfológica denominada bajo el delta del rio colorado, en la cual es posible distinguir claramente cuatro unidades fisiográficas: las planicies, las mesetas, las terrazas y el macizo montañoso, correspondientes a la Sierra Cucupá.

Las planicies están incluidas en la gran llanura aluvial; coinciden en su mayor parte con la zona agrícola y tienen pendientes hacia el Mar de Cortes y la ciudad de Mexicali. Las mesetas y terrazas, de forma plana y escalonada, se localizan en los extremos del valle, siendo las mayores las mesas arenosas de San Luis y de Andrade, así como las terrazas aluviales de la Sierra Cucapá. En la parte occidental del valle, que están formadas por granitos, esquistos y calizas. Dentro de las Planicies, muy cerca de la sierra Cucapá, existen formaciones basálticas representadas por el aparato volcánico de Cierro Prieto (IMIP,2011).

VERSION PÚBLICA

VERSION PÚBLICA

De los sistemas fisiográficos en el municipio se encuentra la llanura deltaica salina en la cual se asienta el valle de Mexicali en donde se localiza el área del interés para la construcción de la “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California (Mapa 3).

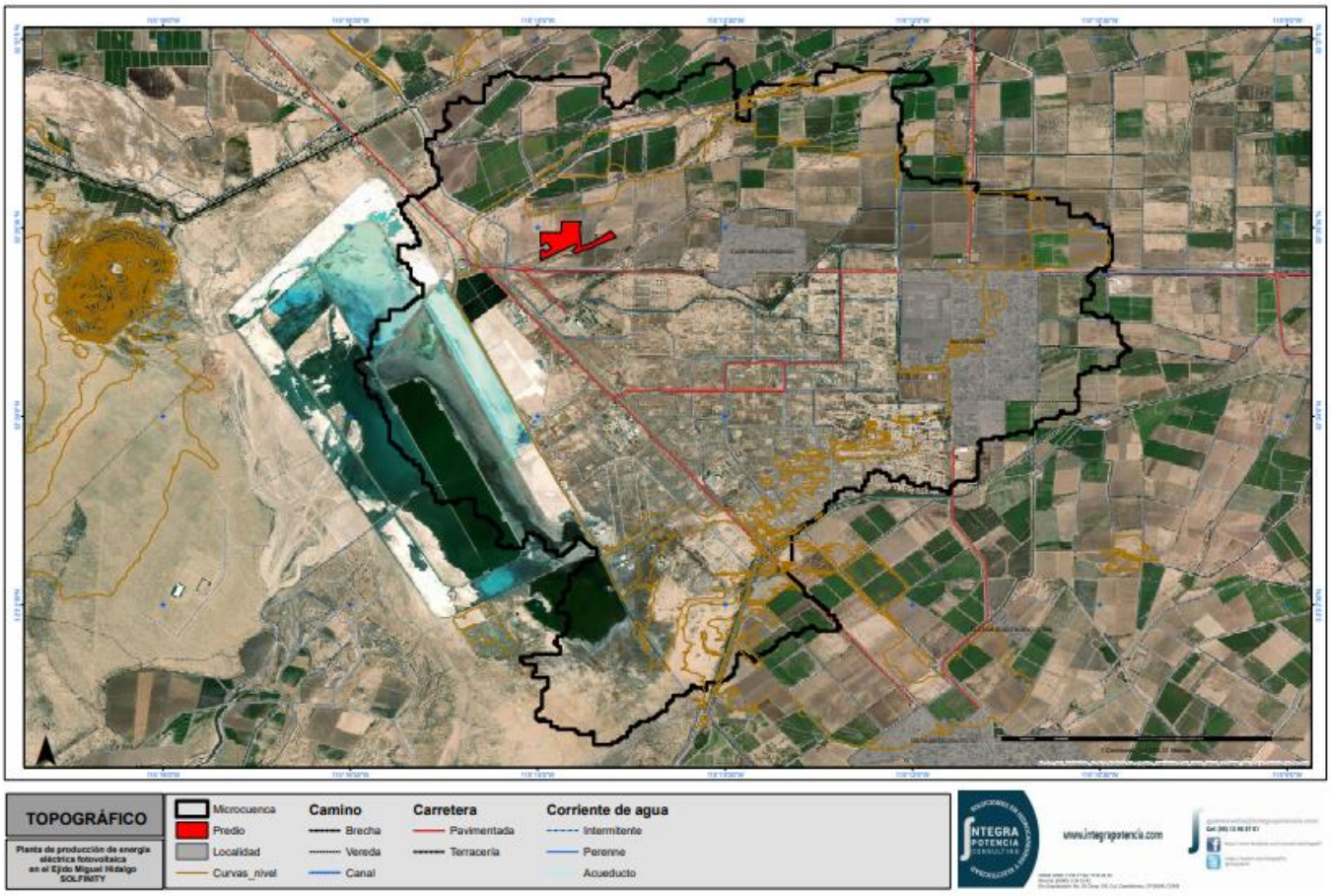


Mapa 3. Mapa geomorfológico del Sistema Ambiental.

Características del relieve

Con respecto al relieve, en el municipio de Mexicali se manifiestan dos, uno tectónico y el otro acumulativo. El primero predomina en la parte occidental, manifestándose en montañas complejas, disectadas de tal forma que aparecen como pilares bordeados de abanicos aluviales recientes y por restos disectados de depósitos màs antiguos. Por el otro lado, se da un relieve acumulativo que se presenta en los depósitos lacustres de la planicie de la Laguna Salada y de las dunas que los bordean, además los depósitos de la planicie deltaica del Rio Colorado y la zona de Dunas. La topografía y el relieve del sistema ambiental es una planicie debido a que se encuentra inmerso en el Valle de Mexicali, por lo que no presenta relieves acentuados ni accidentados (Mapa 4).

VERSION PÚBLICA



Mapa 4. Mapa topográfico del Sistema Ambiental.

Presencia de fallas y fracturamientos

La presencia de fallas, flujos de calor y la formación de centros de dispersión en la región del municipio de Mexicali es ocasionada por el movimiento de las placas Norteamérica y Pacífico. Las fallas que afectan esta región pertenecen al Sistema de Falla de San Andrés que abarca desde San Francisco en Estados Unidos hasta el Golfo de California en México. Las fallas más importantes que afectan al valle de Mexicali y que forman parte del sistema de fallas de San Andrés son la falla Imperial, la falla de Cerro Prieto, la falla Cucapá y la falla de Michoacán (Figura 13).

VERSION PÚBLICA

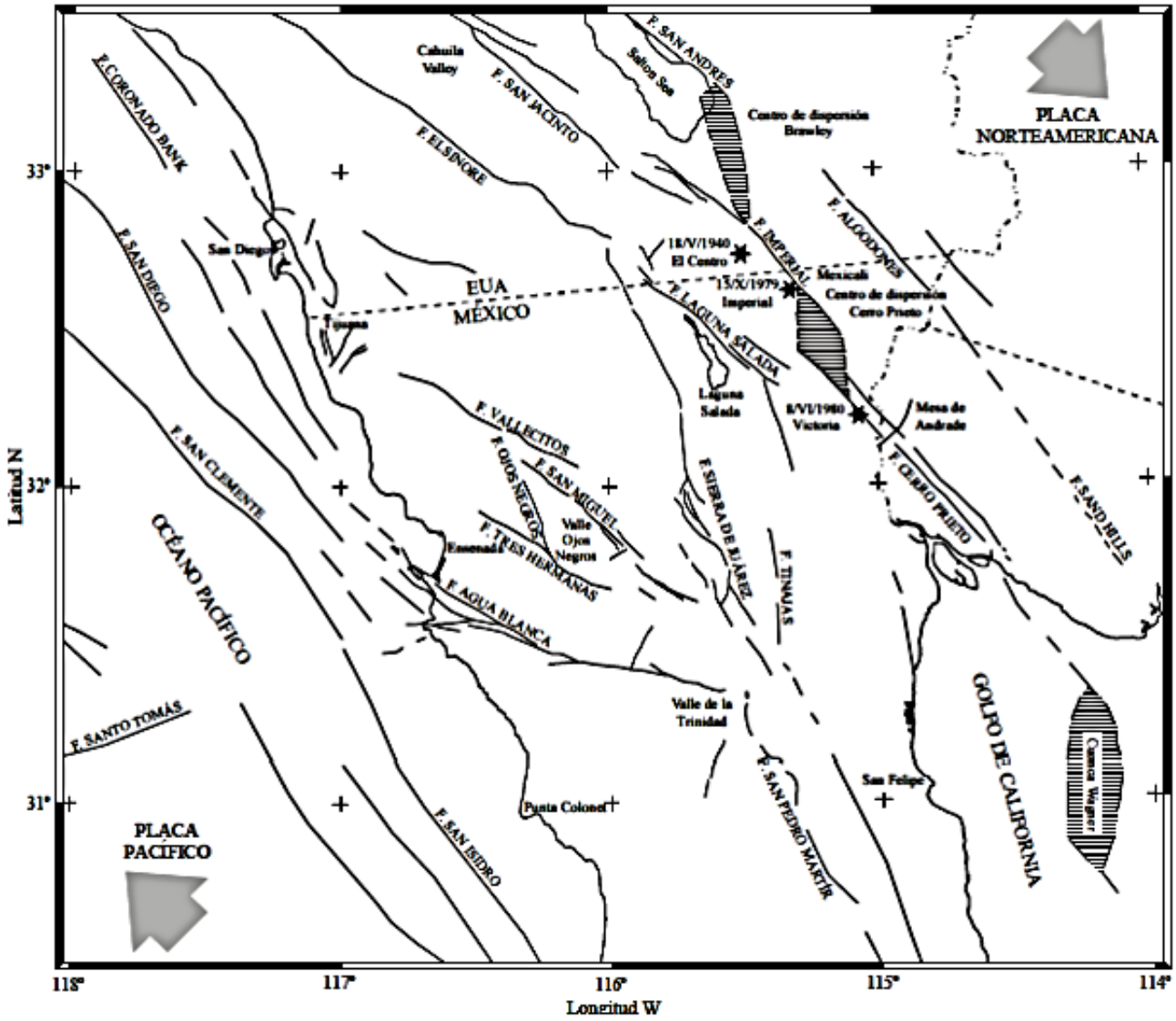


Figura 13. Principales fallas que afectan al Valle de Mexicali.
Fuente: Atlas de Riesgo del Municipio de Mexicali

De acuerdo con el Atlas de Riesgo del Municipio de Mexicali la zonificación de las fallas muestra que una parte de la ciudad puede encontrarse expuesta a fallas, así como 153 localidades del valle de distinto tamaño. En estas zonas se encuentra expuesta aproximadamente 8% de la población del valle. Cabe aclarar que el lugar del sitio donde le construirá “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California no se ve afectado por este tipo de peligro geológico.

VERSION PÚBLICA

Susceptibilidad

En el caso de sismicidad, el Valle de Mexicali está conectado a través de fallas activas, las cuales generan actividad sísmica que caracteriza esta región y que es mayormente micro sísmica. La falla Imperial se localiza a 12 km al este de la Ciudad de Mexicali, el área del sitio del proyecto no se encuentra cerca de fallas geológicas. En el caso de la vulcanología, dentro de la planicie, la única prominencia que existe es el volcán de Cerro Prieto con una elevación de 260msn, data de menos de 700,000 años y no es activo.

Los cuerpos de agua cercanos al sitio de interés corresponden a canales de riego provenientes del Río Colorado, en donde su caudal es aprovechado para el riego de los cultivos, independientemente de estos canales de riego, no se presenta ningún otro cuerpo de agua o corriente superficial.

El municipio de Mexicali que se encuentra inmerso en la provincia fisiográfica del Desierto Sonorense se caracteriza por presentar un clima árido-seco, caliente y extremoso, siendo el factor limitante la escasa precipitación pluvial, por lo que la zona del área de sitio del proyecto no es susceptible a abundantes precipitaciones.

c) Suelos

Tipos de suelo

En el caso del Valle de Mexicali los factores bióticos no han influido en la conformación del suelo, la escasa precipitación, las altas temperaturas limitan el crecimiento de las comunidades vegetales y la retención del suelo y la aportación de materia orgánica es escasa, lo cual muestra que los suelos presentes en la región corresponden a suelos con nulo o escaso desarrollo de su perfil pedogenético. De acuerdo con la clasificación utilizada por INEGI (1984), que es una modificación de la clasificación de suelos de la FAO-UNESCO, en esta región existen cinco unidades de suelo: Regosol, Vertisol, Solonchak, Fluvisol y Litosol.

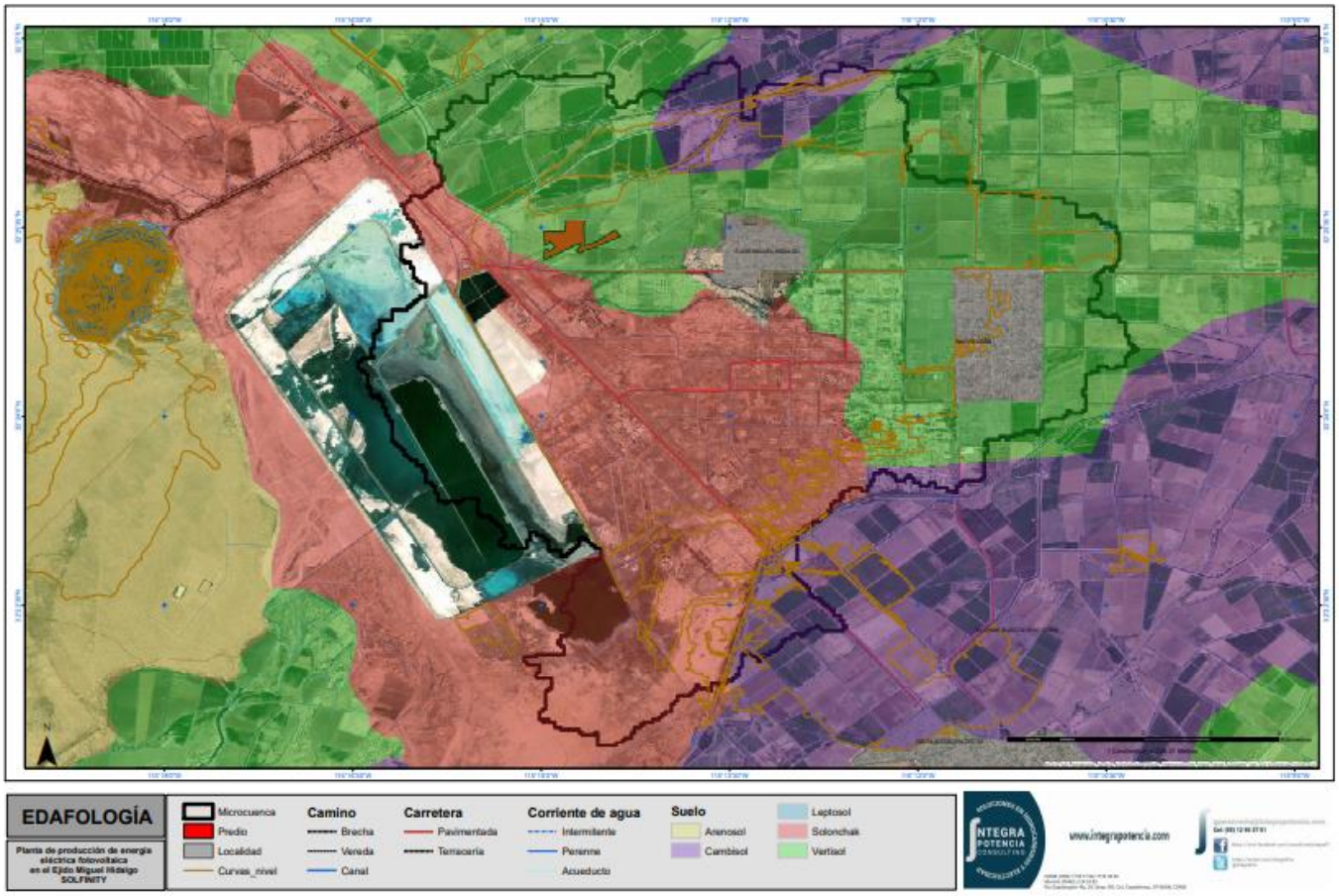
El suelo con mayor distribución en el municipio es el litosol (23.54%) ubicado en las formaciones serranas. En segundo lugar, se encuentra el regosol (22.67%) el cual se distribuye en la zona de bajada con lomerío y en el valle de Mexicali. El vertisol se distribuye en la porción poniente del valle y abarca 7.89% de la superficie municipal. El solonchak cubre 15.89% del municipio y se distribuye en las depresiones topográficas alrededor de la laguna Salada y en el sureste en las proximidades al Golfo de California (IMIP, 2011).

El área de influencia del Proyecto presenta los siguientes tipos de suelo: arenosol, cambisol, leptosol, Solonchak y Vertisol. El tipo de suelo predominante en el sitio del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California es vertisol. (Mapa 6).

Este tipo de suelo se localiza en las llanuras al este de la Sierra Juárez y en el Valle de Mexicali. Los vertisoles, suelos en panes o playas y suelos de los desiertos (FAO UNESCO, 1974) son formados a partir de depósitos superficiales de textura fina, en clima árido y semiárido, con vegetación de gramíneas altas o de bosque espinoso, en zonas planas o de pendientes suaves y poca altura. Este suelo presenta grietas en tiempos secos y se expanden con la humedad, por lo que son ricos en arcillas.

VERSION PÚBLICA

En los vertisoles de esta región su vegetación original predominante es matorral desértico microfila, presentan 30% o màs de arcilla en todos los horizontes, desarrollan grietas. Son de textura fina o muy fina, con un contenido bajo de materia orgánica. En estos suelos cuando se practican cultivos arables, resulta esencial la conservación de la humedad mediante la infiltración y reducción de pérdidas de evaporación y transpiración excesivas. Este tipo de suelo es susceptible a todas las formas de erosión. Aun en pendientes de 5% o menos pueden desarrollarse grietas profundas en un periodo muy corto.



Mapa 6. Mapa edafológico del Sistema Ambiental.

d) Hidrología

Hidrología superficial

El sistema hidrológico de Baja California está constituido por dos vertientes, la del Golfo de California y la del Océano Pacífico. En la Vertiente del Golfo se localiza el Río Colorado, el cual es el más importante del Estado, el resto de las corrientes que drenan a esta vertiente carecen de importancia, asi como de posibilidades hidrológicas debido a la gran permeabilidad de las formaciones existentes y el escaso desarrollo de causes.

En el municipio de Mexicali convergen dos regiones hidrológicas, la número 4 (Baja California Noreste) y la región hidrológica 7 (Río Colorado). En el caso de la seguida región mencionada, la cuenca del Rio Colorado el rasgo más imporante es el Río Colorado, el cual nace en Estados Unidos recorre 185km en territorio mexicano y desemboca en el Golfo de California, sirviendo como límite internacional entre México y Estados Unidos, y como límite territorial entre los estados de Sonora y Baja California (IMIP,

2011).

Este Rio es la principal corriente de la entidad y representa tanto para el valle como para el resto del estado la principal fuente del recurso agua. El Río Nuevo este escurre hacia el noroeste pasando por Mexicali y el Río Hardy que es una corriente presente dentro del municipio y es producto de los aportes de infiltraciones producidas por el drenaje agrícola.

Los recursos hidrológicos localizados en el área de estudio son considerados como canales de riego para las actividades agrícolas propias de la región. Por lo tanto, la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California no afecta ningún cuerpo de agua (Mapa 7).

Mapa 7. Mapa hidrológico del Sistema Ambiental.

Hidrología subterránea

En lo que respecta a las aguas subterráneas, el acuífero del Valle de Mexicali es el de mayor capacidad del estado de Baja California y el màs importante por su volumen en explotación. Es un acuífero de tipo libre, representa una recarga media anual de 700 millones de m^3, recibiendo aportaciones subterráneas del canal Todo Americano, localizado al Sureste del valle Imperial de California, recargas subterráneas del Valle de Yuma, Arizona, ambos en los Estados Unidos.

El recurso agua en Baja California es insuficiente con relación a las bajas precipitaciones que se presentan. Además, la infraestructura hidráulica superficial en la entidad es escasa, exceptuado el valle de Mexicali. En este sentido lo màs relevante en cuanto a la hidrología subterránea en el municipio es

VERSION PÚBLICA

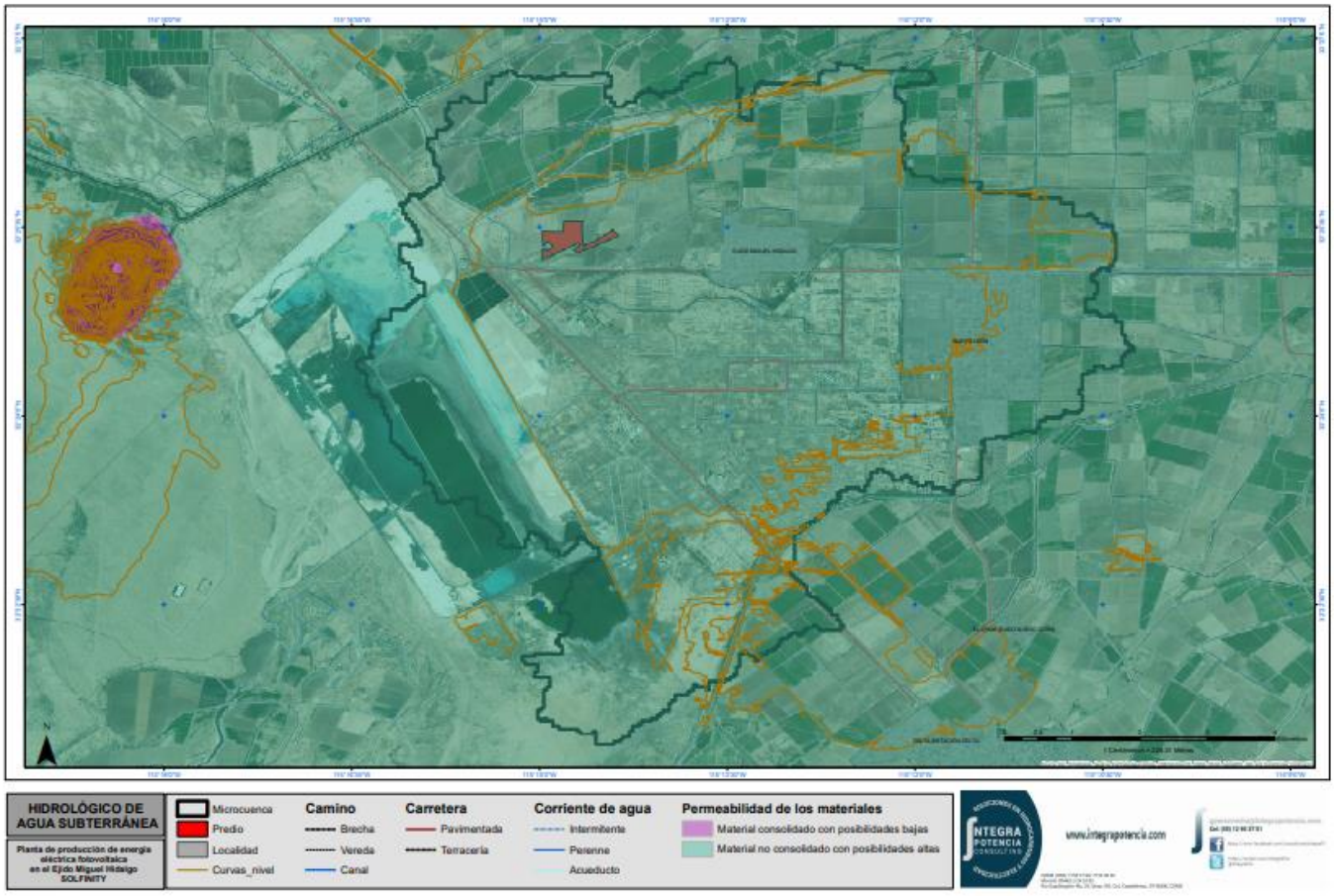
el acuífero del Valle de Mexicali, que se utiliza básicamente en la actividad agrícola.

Unidades geohidrológicas

INEGI (2012), define una unidad geohidrológica como un grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar desde el punto de vista hidrológico como productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea. Y se dividen en dos grupos de acuerdo con el tipo de material: material consolidado (rocas masivas, coherentes y duras) y material no consolidado (suelo o roca disgregada de consistencia blanda).

En este sentido el material consolidado con posibilidades bajas se encuentra ubicado básicamente en las Sierras Juárez, Cucapá y Mayor, las cueles están principalmente formadas por rocas que no son susceptibles a formar acuíferos debido a su estructura masiva (granodioritas y tonalitas). El material consolidado con posibilidades altas se localiza en el área de la Laguna Salada y el Valle de Mexicali, a esta unidad se le asignan materiales con alta porosidad y/o fracturamiento intenso (areniscas, basaltos) cuya distribución es errática y reducida.

El área del proyecto presenta material no consolidado con rendimiento algo. Esto significa que la unidad geohidrológica presente en el sistema ambiental está constituida por suelos, arenas, gravas, conglomerados y tobas arenosas mal compactadas que presentan alta permeabilidad y capacidad de almacenar agua debido a su porosidad y bajo grado de cementación (Mapa 8).



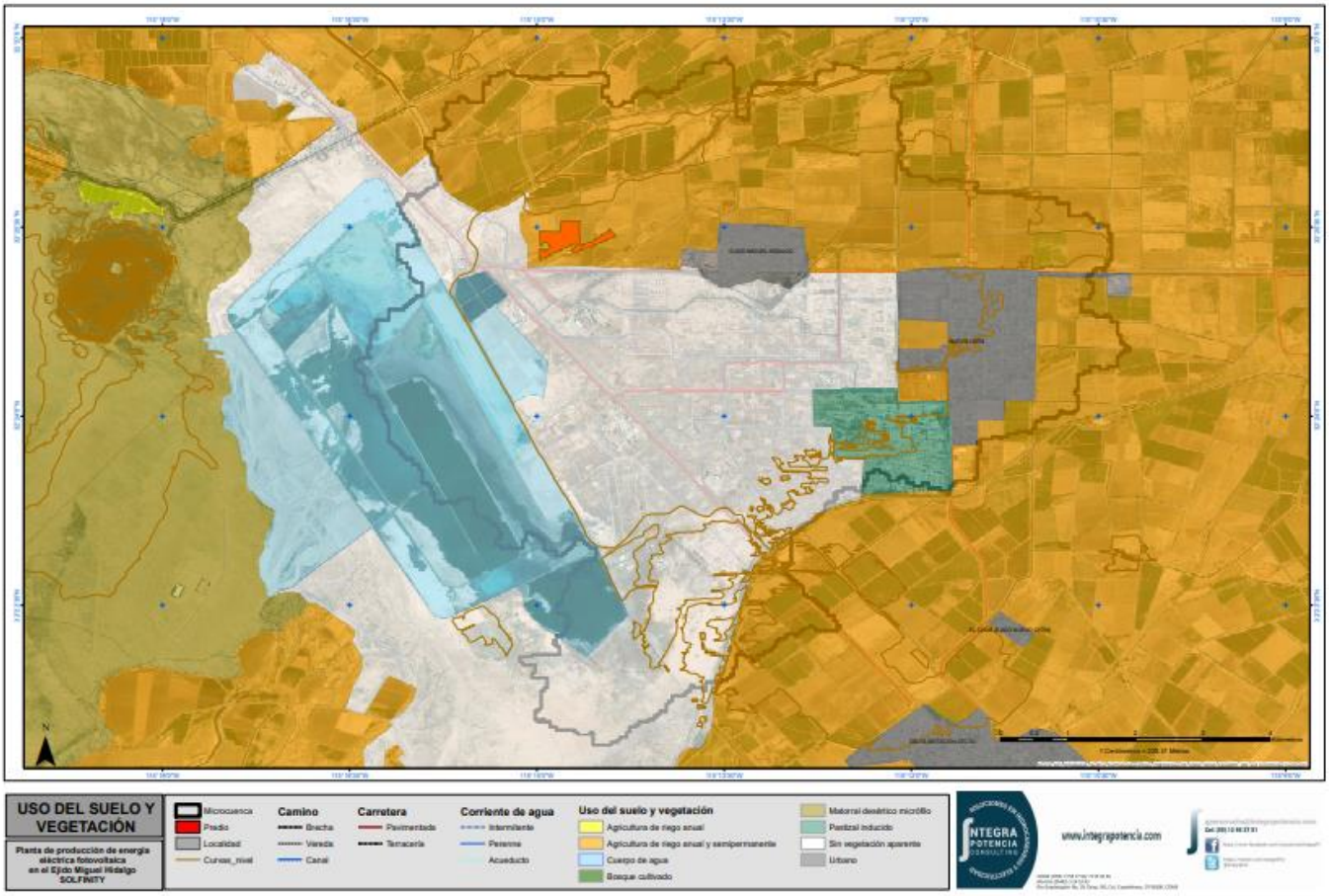
Mapa 8. Hidrología subterránea del Sistema Ambiental.

IV.2.2 Aspectos bióticos

VERSION PÚBLICA

a) Vegetación terrestre

En esta sección se presentan las características de la flora existente en sitio del proyecto, el cual se ubica en el municipio de Mexicali. Dicho municipio pertenece a la Subdivisión del Valle del bajo río Colorado que a su vez es parte de la provincia fisiográfica del Desierto Sonorense (Brown, 1982). De acuerdo con el conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación serie VI de INEGI (1:250,000), las coberturas de suelo que abarcan la mayor área en Mexicali son las siguientes: 1) agricultura de riego anual y semipermanente, 2) matorral desértico micrófilo, 3) vegetación halófila hidrófila, 4) zona sin vegetación aparente y 5) urbano construido. Mexicali es una zona que ha perdido más de la mitad de su cobertura original (Mapa 9).



Mapa 9. Uso de suelo y vegetación dentro del Sistema Ambiental.

De acuerdo con la ubicación del polígono del sitio del proyecto, la cobertura correspondiente es agricultura de riego anual y semipermanente, dentro de lo que se conoce como Valle de Mexicali. El predio de interés se encuentra alrededor de 4 km de distancia de la zona más cercana de vegetación de matorral desértico micrófilo y a 30 km del sitio más cercano de vegetación halófila-hidrófila. A continuación, se describen los dos tipos de vegetación principales encontradas dentro del municipio de Mexicali.

VERSION PÚBLICA

La distribución del matorral desértico micrófilo se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la altura de este tipo de vegetación varía entre 0.5 y 1.5 m. Las especies dominantes generalmente pertenecen a los géneros *Larrea* y *Ambrosia*, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos con especies de *Prosopis*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia y Fouquieria*.

Por su parte, la vegetación halófila hidrófila está constituida por comunidades dominadas por especies herbáceas o raramente arbustivas, que se distribuyen en ambientes 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. (chamizos), así como diversos pastos marinos como *Spartina foliosa*.

Por otra parte, en del delta del río Colorado se encuentra la Reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y a su vez pertenece al sitio RAMSAR 814. Esta zona es una de las más estudiadas y en su Programa de Conservación y Manejo se encuentran registradas 234 especies de plantas agrupadas en 59 familias (Tabla 10). De las 234 especies sólo dos se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT, la biznaga barril de Baja California (*Ferocactus cylindraceus*) y el palo fierro (*Olneya tesota*).

Tabla 10. Especies de plantas registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Acanthaceae	*Beloperone*	*californica*	chuparrosa	
Aizoaceae	*Sesuvium*	*verrucosum*	hielito	
Alismataceae	*Sagittaria*	*longiloba*		
Amaranthaceae	*Amaranthus*	*lepturus*	quelite	
	Amaranthus	*albus*	quelite	
	Amaranthus	*fimbriatus*	quelitillo	
	Amaranthus	*watsonii*	quelite de las aguas	
	Amaranthus	*greggii*	quelite	
Apiaceae	*Hydrocotyle*	*verticillata*		
Apocynaceae	*Apocynum*	*cannabinum*		
	Asclepias	*albicans*		
	Asclepias	*subulata*		
Asteraceae	*Ambrosia*	*dumosa*	hierba del burro	
	Ambrosia	*salsola*		
	Aster	*intricatus*	hierba del diablo	
	Baccharis	*salicina*	jarilla	
	Baccharis	*salicifolia*	batamote	
	Baccharis	*sarothroides*	romerillo	
	Baccharis	*sergiloides*	escoba amargo	
	Bebbia	*juncea*		
	Coreocarpus	*parthenoides*		
	Dicoria	*canescens*		
	Encelia	*farinosa*	hierba blanca	

VERSION PÚBLICA

	Encelia	*frutescens*	incienso	
	Encelia	*ravenii*		
	Geraea	*canescens*		
	Gnaphalium	*chilense*		
	Haplopappus	*spinolossus*		
	Helianthus	*niveus*	mirasol	
	Heterotheca	*thiniicola*		
	Isocoma	*acradenia*		
	Lactuca	*serriola*		
	Machaeranthera	*carnosa*		
	Machaeranthera	*coulteri*		
	Machaeranthera	*pinnatifida*		
	Palafoxia	*arida*		
	Pectis	*palmeri*		
	Perityle	*emoryi*		
	Peucephyllum	*schottii*	romero	
	Pleurocoronis	*pluriseta*		
	Pluchea	*odorata*	Jara	
	Pluchea	*sericea*	cachanilla	
	Porophyllum	*gracile*	hierba del venado	
	Psathyrotes	*ramosissima*		
	Stephanomeria	*pauciflora*		
	Stephanomeria	*schottii*	hielito	
Bataceae	*Batis*	*maritima*		
Bignoniaceae	*Chilopsis*	*linearis*		
Boraginaceae	*Cryptantha*	*angustia*		
	Cryptantha	*maritima*		
	Cryptantha	*costata*		
	Cryptantha	*micrantha*		
	Heliotropium	*convolvulaceum*		
	Heliotropium	*curassavicum*	hierba del sapo	
	Tiquila	*palmeri*		
	Tiquila	*plicata*		
Brassicaceae	*Brassica*	*nigra*		
	Brassica	*tournefortii*	mostaza	
	Dimorphocarpa	*pinnatifida*		
	Dithyrea	*californica*		
	Dithyrea	*californica*		
	Sibara	*angelorum*		
	Sisymbrium	*irio*	palmita	
Bromeliaceae	*Bromelia*	*pinguin*	piñuela	
Burseraceae	*Bursera*	*microphylla*	torote	
	Bursera	*hindsiana*	torote	
Cactaceae	*Ferocactus*	*cylindraceus*	biznaga barril de Baja California	Pr
	Lophocereus	*schottii*	cinita	
	Mammillaria	*tetrancistra*	cabeza de viejo	
	Opuntia	*ramossisima*	choya	
	Opuntia	*tesajo*	choya	
	Opuntia	*munzii*	choya	
	Opuntia	*ganderi*	choya	
	Opuntia	*bigelovii*	choya güera	
	Opuntia	*dillennii*	choya	

VERSION PÚBLICA

	Pachycereus	*pringlei*	cardón	
Capparaceae	*Wislizenia*	*refracta*		
Caryophyllaceae	*Achyronychia*	*cooperi*		
	Arenaria	*lanuginosa*	abrojito	
	Drymaria	*viscosa*		
	Spergularia	*marina*		
Chenopodiaceae	*Allenrolfea*	*occidentalis*	chamizo verde	
	Atriplex	*hymenelytra*	chamizo	
	Atriplex	*barclayana*	saladillo	
	Atriplex	*polycarpa*	chamizo	
	Atriplex	*canescens*	chamizo cenizo	
	Atriplex	*lentiformis*	chamizo blanco	
	Atriplex	*linearis*	chamizo	
	Bassia	*hyssopifolia*		
	Chenopodium	*murale*		
	Nitrophila	*occidentalis*		
	Salicornia	*virginica*	salicornia	
	Salicornia	*subterminalis*	salicornia	
	Salicornia	*bigelovii*	hielito	
	Sarcobatus	*vermiculatus*	hielito	
	Suaeda	*moquinii*	hielito	
	Suaeda	*esteroa*	sosa	
	Suaeda	*puertopenascoa*	sosa	
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus*	*icaco*	icaco	
Convolvulaceae	*Cressa*	*truxillensis*		
	Ipomoea	*stolonifer*		
Cucurbitaceae	*Cucurbita*	*palmata*		
Cyperaceae	*Cyperus*	*laevigatus*	coquito	
	Eleocharis	*geniculata*	tulillo	
	Eleocharis	*rostellata*	batanote	
	Scirpus	*americanus*	pata de grulla	
	Scirpus	*maritimus*	pata de grulla	
Ephedraceae	*Ephedra*	*trifurca*	popotillo	
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus*	*sp.*		
	Croton	*californicus*		
	Croton	*wigginsii*	crotón de las dunas	
	Croton	*punctatus*		
	Ditaxis	*lanceolata*		
	Ditaxis	*serrata*		
	Euphorbia	*micromera*		
	Euphorbia	*eriantha*		
	Euphorbia	*misera*		
	Euphorbia	*petrina*		
	Euphorbia	*platysperma*		
	Euphorbia	*serpens*		
	Jatropha	*cuneata*		
	Sapium	*biloculare*		
	Stillingia	*linearifolia*		
	Stillingia	*spinulosa*		
Fabaceae	*Acacia*	*greggii*	acacia	
	Acacia	*sphaerocephala*	acacia	
	Astragalus	*lentiginosus*		
	Astragalus	*magdalenae*		

VERSION PÚBLICA

	Astragalus	*sabolonum*		
	Caesalpinia	*glauca*	camote de ratón	
	Caesalpinia	*virgata*		
	Dalea	*mollis*		
	Dalea	*seemannii*		
	Errazurizia	*megacarpa*		
	Hoffmanseggia	*densiflora*		
	Hosackia	*nivea*		
	Lotus	*strigosus*		
	Lupinus	*arizonicus*	lupino	
	Olneya	*tesota*	palo fierro	Pr
	Parkinsonia	*microphylla*	palo verde	
	Prosopis	*glandulosa*	mezquite dulce	
	Prosopis	*pubescens*	tornillo	
	Psorothamnus	*emoryi*	dalea	
	Psorothamnus	*spinosus*	dalea	
	Sesbania	*herbacea*	bequilla	
Fouquieriaceae	*Fouquieria*	*splendens*	ocotillo	
Frankeniaceae	*Frankenia*	*palmeri*	saladito	
	Frankenia	*salina*	saladito	
Geraniaceae	*Erodium*	*cicutarium*		
Hydrocharitaceae	*Najas*	*marina*	sargazo	
Juncaceae	*Juncus*	*cooperi*	junco	
	Juncus	*acutus*	junco	
Krameriaceae	*Krameria*	*grayi*	cósahui	
Labiatae	*Hyptis*	*emoryi*		
Lennoaceae	*Pholisma*	*sonorae*	camote de los médanos	
Liliaceae	*Hesperocallis*	*undulata*	ajo silvestre	
	Triteleiopsis	*palmeri*		
Loasaceae	*Mentzelia*	*desertorum*		
	Mentzelia	*multiflora*		
	Petalonix	*thurberi*		
Loranthaceae	*Phoradendron*	*californicum*		
Lythraceae	*Lythrum*	*californicum*		
Malphigiaceae	*Janusia*	*gracilis*		
Malvaceae	*Herissantia*	*crispa*		
	Hibiscus	*denudatus*		
	Horsfordia	*newberryi*		
	Sphaeralcea	*orcuttii*		
Martyniaceae	*Probosidea*	*arenaria*		
Nyctaginaceae	*Allionia*	*incarnata*		
	Abronia	*villosa*		
	Abronia	*maritima*	alfombrilla	
Onagraceae	*Camissonia*	*claviformis*		
	Camissonia	*boothii*		
	Oenothera	*deltoides*		
Papaveraceae	*Argemone*	*subintegrifolia*	chicalote	
Phytolaccaceae	*Stegnosperma*	*halimifolium*		
Plantaginaceae	*Plantago*	*ovata*		
	Plantago	*insularis*		
Palmae	*Phoenix*	*dactylifera*	palma datilera	
Poaceae	*Aristida*	*adscensionis*	zacate tres barbas	
	Aristida	*californica*	tres barbas California	

VERSION PÚBLICA

	Bouteloua	*barbata*		
	Bromus	*rubens*		
	Cenchrus	*palmeri*		
	Distichlis	*palmeri*	zacate salado del delta	
	Distichlis	*spicata*	zacate salado	
	Echinochloa	*crusgalli*	zacate de agua	
	Hilaria	*rigida*	zacate	
	Leptochloa	*uninervia*	zacate salado mexicano	
	Monanthochloe	*littoralis*	zacate playero	
	Panicum	*hirticaule*	zacate	
	Phragmites	*australis*	carrizo	
	Pleuraphis	*rigida*	toboso	
	Polypogon	*monspeliensis*	cola de zorra	
	Schismus	*arabicus*		
	Schismus	*barbatus*		
	Spartina	*foliosa*	pasto marino	
	Sporobolus	*airoides*	zacatón alcalino	
	Sporobolus	*virginicus*		
Polemoniaceae	*Longloisia*	*schottii*		
Polygonaceae	*Coccoloba*	*uvifera*		
	Chorizanthe	*rigida*		
	Eriogonum	*inflatum*		
	Eriogonum	*deserticola*		
	Eriogonum	*fasciculatum*		
	Eriogonum	*galioides*		
	Nemacaulis	*denudata*		
	Polygala	*macradenia*		
	Polygonum	*argyrocoleon*		
	Rumex	*dentatus*		
	Rumex	*inconspicuus*	hierba colorada	
Rafflesiaceae	*Pilostyles*	*thurberi*		
Resedaceae	*Oligomeris*	*linifolia*		
Rhamnaceae	*Condalia*	*lycioides*	papache	
Ruppiaceae	*Ruppia*	*maritima*	hielito	
Salicaceae	*Populus*	*fremontii*	álamo	
	Salix	*gooddingii*	sauce	
	Salix	*exigua*	sauce coyote	
Saururaceae	*Anemopsis*	*californica*		
Solanaceae	*Datura*	*discolor*	toloache	
	Lycium	*andersonii*	salicieso	
	Lycium	*brevipes*		
	Lycium	*torreyi*		
	Physalis	*pubescens*		
	Physalis	*crassifolia*		
Tamaricaceae	*Tamarix*	*ramosissima*	pino salado	
	Tamarix	*aphylla*	pino de castilla	
Typhaceae	*Typha*	*domingensis*	tule	
Zannichelliaceae	*Zannichellia*	*palustris*		
Zygophyllaceae	*Fagonia*	*phachyacantha*		
	Fagonia	*laevis*		
	Larrea	*tridentata*	gobernadora	
	Larrea	*divaricata*	gobernadora	

VERSION PÚBLICA

Categorías de Riesgo	Extinta en medio Silvestre (E); Peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr)

Para fines de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P), se realizaron recorridos perimetrales y al interior del polígono, para corroborar el tipo de cobertura indicada por INEGI; además, se registraron las especies vegetales presentes. Para la identificación de las especies se utilizó el libro *Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico* (Felger, 2000). La vegetación que se encontró en el predio de 21.42 ha (zona núcleo) corresponde a la vegetación secundaria y exótica que típicamente se desarrolla en los campos de cultivo de la zona cuando no son utilizados. Mientras que alrededor del predio (área de influencia) existen caminos de terracería y campos de cultivo, principalmente de algodón; así como canales y una línea de transmisión de energía eléctrica.

A continuación, se presenta el listado de especies que se encontraron en el predio de interés (Tabla 11). Se registró un total de 12 especies agrupadas en cinco familias, siendo Amaranthaceae la mejor representada con cuatro especies. Comparando con las 234 especies de plantas que se encuentran en la Reserva de la Biosfera, las especies encontradas en el predio representan el 5.12%. En cuanto a la forma de crecimiento se encontraron dos especies de árboles, cuatro especies de arbustos y seis especies herbáceas. La mitad de las especies son nativas y ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT. Aproximadamente la mitad del predio se encontraba desprovisto de vegetación. Las especies dominantes fueron los chamizos, el chamizo verde (*Allenrolfea occidentalis*) cerca de la entrada y el chamizo blanco (*Atriplex lentiformis*) en la parte noreste del polígono. Los usos de las especies vegetales encontradas se describen en la Tabla 12.

Tabla 11. Especies de plantas encontradas en el sitio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento	Estatus	NOM-059-SEMARNAT
Amaranthaceae	*Allenrolfea occidentalis*	Chamizo verde	Herbácea	Nativa	No
	Atriplex canescens	Cenizo	Arbusto	Nativa	No
	Atriplex lentiformis	Chamizo blanco	Arbusto	Nativa	No
	Salsola tragus	Cardo ruso	Arbusto	Introducida	No
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Árbol	Nativa	No
	Sesbania herbacea	Bequilla	Herbácea	Nativa	No
Malvaceae	*Gossypium hirsutum*	Algodón mexicano	Herbácea	Introducida	No
	Malvella leprosa	Malva rastrera	Herbácea	Nativa	No
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Grama	Herbácea	Introducida	No
	Triticum aestivum	Trigo	Herbácea	Introducida	No
Tamaricaceae	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Árbol	Introducida/ Invasiva	No
	Tamarix ramosissima	Pino salado	Arbusto	Introducida	No

Tabla 12. Usos de las especies vegetales registradas.

Nombre científico	Nombre común	Usos
Allenrolfea occidentalis	Chamizo verde	Alimento
Atriplex canescens	Cenizo	Desconocido
Atriplex lentiformis	Chamizo blanco	Restauración ecológica
Cynodon dactylon	Grama	Forraje y ornamental
Gossypium hirsutum	Algodón mexicano	Vestimenta
Malvella leprosa	Malva rastrera	Desconocido
Prosopis glandulosa	Mezquite dulce	Forraje, alimento

VERSION PÚBLICA

Salsola tragus	Cardo ruso	Desconocido
Sesbania herbacea	Bequilla	Abono
Triticum aestivum	Trigo	Alimento
Tamarix aphylla	Pino de castilla	Desconocido
Tamarix ramosissima	Pino salado	Ornamental

Dentro del predio y su área de influencia se registraron 31 árboles en total (Tabla 13). En la zona núcleo únicamente se encontraron cinco árboles; dos individuos de mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) y tres de pino de castilla (*Tamarix aphylla*).

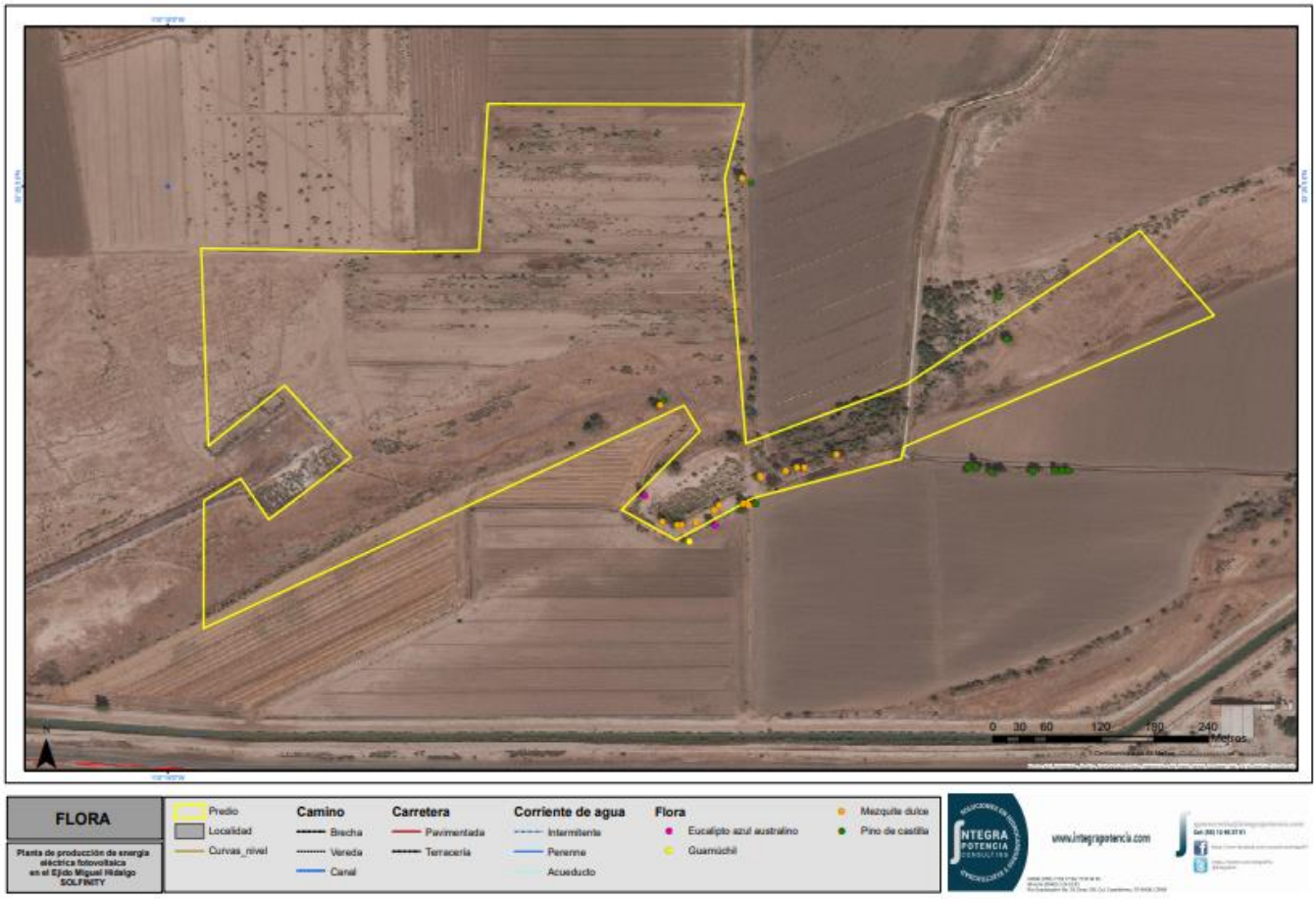
Tabla 13. Inventario de árboles encontrados en el predio y en su área de influencia.

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Zona	X	Y
1	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Núcleo	665082	3588911
2	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665091	3588906
3	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665012	3588669
4	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Núcleo	665009	3588663
5	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665176	3588612
6	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665146	3588598
7	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665139	3588597
8	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665128	3588593
9	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665104	3588588
10	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665105	3588586
11	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665101	3588557
12	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665094	3588556
13	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665089	3588558
14	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665066	3588555
15	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665062	3588549
16	*Eucalyptus globolosus*	Eucalipto azul australiano	Introducida	Amortiguamiento	665063	3588533
17	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	Introducida	Amortiguamiento	665039	3588516
18	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665045	3588536
19	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665031	3588533
20	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665027	3588533
21	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665013	3588537
22	*Eucalyptus globolosus*	Eucalipto azul australiano	Introducida	Amortiguamiento	664996	3588565
23	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665326	3588786
24	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665335	3588740
25	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665395	3588598
26	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665389	3588597
27	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665382	3588597
28	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665361	3588598
29	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665322	3588595
30	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665308	3588600

VERSION PÚBLICA

31	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665300	3588600

El siguiente mapa del sitio del proyecto muestra las especies vegetales que se encuentran presentes dentro del sitio del proyecto (Mapa 10).



Mapa 10. Flora presente en el sitio del proyecto.

b) Fauna

Para el registro de la fauna se realizaron avistamientos de aves, para los cuales se utilizaron binoculares y la *Guía de campo de las aves de Norteamérica* (Kaufman, 2005). Para mamíferos además de avistamientos, se buscaron huellas y excretas; para corroborar a las especies se utilizó la guía *Mammals of North America* (Rays & Wilson, 2009). No se avistaron reptiles durante las visitas al sitio.

En la zona del delta del río Colorado se encuentran alrededor de 350 especies de aves; tan sólo en la Reserva de la Biosfera se encuentran 206 especies de aves (Tabla 14), sin embargo, estás se encuentran principalmente en los humedales debido a que la mayoría pertenecen a la zona ribereña y/o son especies acuáticas. Generalmente dentro de los campos de cultivo hay pocas especies de aves, las que se adaptan a condiciones alteradas y por lo regular no se encuentran en alguna categoría de riesgo. En el predio de interés sólo se registraron siete especies de aves que corresponden a siete familias (Tabla 15), representando el 3.4% de las especies registradas en la Reserva de la Biosfera.

VERSION PÚBLICA

VERSION PÚBLICA

Tabla 14. Especies de aves registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
Accipitridae	*Accipiter*	*cooperii*	gavilán de Cooper	Pr
	Accipiter	*striatus*	gavilán pecho canela	Pr
	Buteo	*jamaicensis*	aguililla cola roja	Pr
	Buteo	*Regalis*	aguililla real	Pr
	Circus	*hudsonius*	gavilán rastrero	
	Elanus	*leucurus*	milano cola blanca	
	Haliaeetus	*leucocephalus*	águila cabeza blanca	P
	Pandion	*haliaetus*	águila pescadora	
Alaudidae	*Eremophila*	*alpestris*	alondra cornuda	
Alcedinidae	*Megaceryle*	*Alcyon*	martín pescador norteño	
Anatidae	*Anas*	*Acuta*	pato golondrino	
	Anas	*Crecca*	cerceta alas verdes	
	Anas	*platyrhynchos*	pato de collar	
	Anser	*albifrons*	ganso careto mayor	
	Anser	*caerulescens*	ganso blanco	
	Aythya	*Affinis*	pato boludo menor	
	Aythya	*americana*	pato cabeza roja	
	Aythya	*Collaris*	pato pico anillado	
	Aythya	*valisineria*	pato coacoxtle	
	Branta	*bernicla*	ganso de collar	
	Branta	*canadensis*	ganso canadiense mayor	
	Bucephala	*albeola*	pato monja	
	Lophodytes	*cucullatus*	mergo cresta blanca	
	Mareca	*americana*	pato chalcuán	
	Mareca	*strepera*	pato friso	
	Melanitta	*perspicillata*	negreta nuca blanca	
	Mergus	*merganser*	mergo mayor	
	Mergus	*serrator*	mergo copetón	
	Oxyura	*jamaicensis*	pato tepalcate	
	Spatula	*clypeata*	pato cucharón norteño	
	Spatula	*cyanoptera*	cerceta canela	
	Spatula	*Discors*	cerceta alas azules	
Apodidae	*Chaetura*	*Vauxi*	vencejo de Vaux	
Ardeidae	*Ardea*	*Alba*	garza blanca	
	Ardea	*herodias*	garza morena	
	Botaurus	*lentiginosus*	avetoro norteño	A
	Bubulcus	*Ibis*	garza ganadera	
	Butorides	*virescens*	garcita verde	
	Egretta	*caerulea*	garza azul	
	Egretta	*rufescens*	garza rojiza	Pr

VERSION PÚBLICA

	Egretta	*Thula*	garza dedos dorados	
	Egretta	*Tricolor*	garza tricolor	
	Ixobrychus	*Exilis*	avetoro menor	Pr
	Nycticorax	*nycticorax*	garza nocturna corona negra	
Caprimulgidae	*Chordeiles*	*acutipennis*	chotacabras menor	
Cardinalinae	*Passerina*	*caerulea*	picogordo azul	
	Pheucticus	*melanocephalus*	picogordo trigrillo	
	Piranga	*ludoviciana*	piranga capucha roja	
	Piranga	*rubra*	piranga roja	
Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	zopilote aura	
	Charadrius	*nivosus*	chorlo nevado	
	Charadrius	*semipalmatus*	chorlo semipalmeado	
	Charadrius	*vociferus*	chorlo tildío	
	Charadrius	*wilsonia*	chorlo pico grueso	
	Pluvialis	*squatarola*	chorlo gris	
Ciconiidae	*Mycteria*	*americana*	cigüeña americana	Pr
Cinclidae	*Cinclus*	*mexicanus*	mirlo acuático norteño	Pr
Columbidae	*Columba*	*livia*	paloma doméstica	Introducido
	Columbina	*inca*	tórtola colilarga	
	Columbina	*passerina*	tórtola común	A
	Zenaida	*asiatica*	paloma ala blanca	
	Zenaida	*macroura*	paloma huilota	
Corvidae	*Corvus*	*corax*	cuervo común	
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	correcaminos norteño	
Falconidae	*Falco*	*mexicanus*	halcón mexicano	A
	Falco	*peregrinus*	halcón peregrino	Pr
	Falco	*sparverius*	cernícalo americano	
Fregatidae	*Fregata*	*magnificens*	fragata magnífica	
Fringillidae	*Spinus*	*pinus*	jilguerito pinero	
	Spinus	*tristis*	jilguerito canario	
Gaviidae	*Gavia*	*immer*	colimbo común	
	Gavia	*pacifica*	colimbo ártico	
Haematopodidae	*Haematopus*	*palliaetus*	ostrero americano	
Hirundinidae	*Hirundo*	*rustica*	golondrina tijereta	
	Petrochelidon	*pyrrhonota*	golondrina risquera	
	Progne	*subis*	golondrina azulnegra	
	Stelgidopteryx	*serripennis*	golondrina alas aserradas	
	Tachycineta	*bicolor*	golondrina bicolor	
	Tachycineta	*thalassina*	golondrina verdemar	
Hydrobatidae	*Oceanodroma*	*melania*	paiño negro	A
	Oceanodroma	*microsoma*	paiño mínimo	A
Icteridae	*Agelauis*	*phoeniceus*	tordo sargento	
	Euphagus	*cyanocephalus*	tordo ojos amarillos	

VERSION PÚBLICA

	Icterus	*bullockii*	calandria cejas naranjas	
	Icterus	*cucullatus*	calandria dorso negro menor	
	Molothrus	*ater*	tordo cabeza café	
	Quiscalus	*mexicanus*	zanate mayor	
	Sturnella	*neglecta*	pradero del oeste	
	Xanthocephalus	*xanthocephalus*	tordo cabeza amarilla	
Laniidae	*Lanius*	*ludovicianus*	verdugo americano	
Laridae	*Chlidonias*	*niger*	charrán negro	
	Gelochelidon	*nilotica*	charrán pico grueso	
	Hydroprogne	*caspia*	charrán del Caspio	
	Larus	*argentatus*	gaviota plateada	
	Larus	*atricilla*	gaviota reidora	
	Larus	*californicus*	gaviota californiana	
	Larus	*delawarensis*	gaviota pico anillado	
	Larus	*heermanni*	gaviota de Heermann	Pr
	Larus	*livens*	gaviota patamarilla	Pr
	Larus	*occidentalis*	gaviota occidental	
	Larus	*philadelphia*	gaviota Bonaparte	
	Larus	*pipixcan*	gaviota de Franklin	
	Larus	*thayerii*	gaviota de Thayer	
	Rhynchops	*niger*	rayador americano	
	Sterna	*forsteri*	charrán de Forster	
	Sternula	*antillarum*	charrán mínimo	Pr
	Thalasseus	*elegans*	charrán elegante	Pr
	Thalasseus	*maximus*	charrán real	
Mimidae	*Mimus*	*polyglottos*	cenzontle norteño	
	Toxostoma	*crissale*	cuicacoche crisal	
	Toxostoma	*lecontei*	cuicacoche pálido	
Motacillidae	*Anthus*	*rubescens*	bisbita norteamericana	
Parulidae	*Cardellina*	*pusilla*	chipe corona negra	
	Geothlypis	*trichas*	mascarita común	
	Icteria	*virens*	chipe grande	
	Oreothlypis	*celata*	chipe oliváceo	
	Oreothlypis	*ruficapilla*	chipe cabeza gris	
	Setophaga	*coronata*	chipe rabadilla amarilla	
	Setophaga	*discolor*	chipe de pradera	
	Setophaga	*nigrescens*	chipe negrogris	
	Setophaga	*petechia*	chipe amarillo	
Passerellidae	*Amphispiza*	*bilineata*	zacatonero garganta negra	
	Junco	*hyemalis*	junco ojos negros	
	Melospiza	*lincolnii*	gorrión de Lincoln	
	Melospiza	*melodia*	gorrión cantor	
	Melozone	*aberti*	rascador enmascarado	

VERSION PÚBLICA

	Passerculus	*sandwichensis*	gorrión sabanero	
	Spizella	*passerina*	gorrión cejas blancas	
	Zonotrichia	*albicollis*	gorrión garganta blanca	
	Zonotrichia	*leucophrys*	gorrión corona blanca	
Passeridae	*Passer*	*domesticus*	gorrión doméstico	Introducido
Pelecanidae	*Pelecanus*	*erythrorhynchos*	pelícano blanco americano	
	Pelecanus	*occidentalis*	pelícano café	
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax*	*auritus*	cormorán orejón	
Phasianidae	*Callipepla*	*californica*	codorniz californiana	
	Callipepla	*gambelli*	codorniz de Gambell	
	Phasianus	*colchicus*	faisán de collar	Introducido
Picidae	*Colaptes*	*auratus*	carpintero de pechera común	
	Melanerpes	*lewis*	carpintero de Lewis	
	Melanerpes	*uropygialis*	carpintero del desierto	
	Picoides	*scalaris*	carpintero mexicano	
Podicipedidae	*Aechmophorus*	*clarkii*	achichilique pico naranja	
	Aechmophorus	*occidentalis*	achichilique pico amarillo	
	Podiceps	*nigricollis*	zambullidor orejón	
	Podilymbus	*podiceps*	zambullidor pico grueso	
Polioptilidae	*Polioptila*	*caerulea*	perlita azulgris	
	Polioptila	*melanura*	perlita del desierto	
Ptilogonatidae	*Phainopepla*	*nitens*	capulinero negro	
Rallidae	*Fulica*	*americana*	gallareta americana	
	Gallinula	*galeata*	gallineta frente roja	
	Laterallus	*jamaicensis*	polluela negra	
	Porzana	*carolina*	polluela sora	
	Rallus	*limicola*	rascón cara gris	A
	Rallus	*obsoletus*	rascón costero del Pacífico	
Recurvirostridae	*Himantopus*	*mexicanus*	monita americano	
	Recurvirostra	*americana*	avoceta americana	
Regulidae	*Regulus*	*calendula*	reyezuelo matraquita	
Remizidae	*Auriparus*	*flaviceps*	baloncillo	
Scolopacidae	*Actitis*	*macularia*	playero alzacolita	
	Arenaria	*interpres*	vuelvepiedras rojizo	
	Arenaria	*melanocephala*	vuelvepiedras negro	
	Calidris	*alba*	playero blanco	
	Calidris	*alpina*	playero dorso rojo	
	Calidris	*canutus*	playero gordo	
	Calidris	*mauri*	playero occidental	
	Calidris	*minutilla*	playerito diminuto	
	Catoptrophorus	*semipalmatus*	playero pihuihui	
	Gallinago	*delicata*	agachona norteamericana	
	Limnodromus	*griseus*	costurero pico corto	

VERSION PÚBLICA

	Limnodromus	*scolopaceus*	costurero pico largo	
	Limosa	*fedoa*	picopando canelo	
	Numenius	*americanus*	zarapito pico largo	
	Numenius	*phaeopus*	zarapito trinador	
	Phalaropus	*lobatus*	falarapo cuello rojo	
	Phalaropus	*tricolor*	falarapo pico largo	
	Tringa	*flavipes*	patamarilla menor	
	Tringa	*melanoleuca*	patamarilla mayor	
Stercorariidae	*Stercorarius*	*parasiticus*	salteador parásito	
Strigidae	*Asio*	*otus*	búho cara canela	
	Athene	*cunicularia*	tecolote llanero	
	Bubo	*virginianus*	búho cornudo	
Sturnidae	*Sturnus*	*vulgaris*	estornino pinto	Introducido
Sulidae	*Sula*	*leucogaster*	bobo café	
	Sula	*nebouxii*	bobo patas azules	A
Threskiornithidae	*Plegadis*	*chihi*	ibis ojos rojos	
Trochilidae	*Calypte*	*anna*	colibrí cabeza roja	
	Calypte	*costae*	colibrí cabeza violeta	
	Selasphorus	*calliope*	zumbador garganta rayada	
	Selasphorus	*rufus*	zumbador canelo	
Troglodytidae	*Campylorhynchus*	*brunneicapillus*	matraca del desierto	
	Cistothorus	*palustris*	saltapared pantanero	
	Thryomanes	*bewickii*	saltapared cola larga	
	Troglodytes	*aedon*	saltapared común	
Turdidae	*Catharus*	*guttatus*	zorzal cola canela	
	Turdus	*migratorius*	mirlo primavera	
Tyrannidae	*Contopus*	*sordidulus*	papamoscas del oeste	
	Empidonax	*difficilis*	papamoscas amarillo del Pacífico	
	Empidonax	*traillii*	papamoscas saucero	
	Empidonax	*wrightii*	papamoscas bajacolita	
	Myiarchus	*cinerascens*	papamoscas cenizo	
	Pyrocephalus	*rubinus*	papamoscas cardenalito	
	Sayornis	*nigricans*	papamoscas negro	
	Sayornis	*saya*	mosquero llanero	
	Tyrannus	*verticalis*	tirano pálido	
Tytonidae	*Tyto*	*alba*	lechuza de campanario	
Vireonidae	*Vireo*	*bellii*	vireo de bell	
Categorías de Riesgo	Extinta en medio silvestre (E); Peligro de Extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección (Pr).			

VERSION PÚBLICA

Tabla 15. Especies de aves encontradas en el predio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	No
Cathartidae	*Cathartes aura*	Buitre americano cabecirrojo	No
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota común	No
Odontophoridae	*Callipepla gambelii*	Codorniz de Gambel	No
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla	No
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	No
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	No

En la región del delta del río Colorado se encuentran algunos mamíferos en riesgo los cuales son el castor americano (*Castor canadensis*) enlistado en la categoría en peligro de extinción de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la rata almizclera (*Ondatra zibethicus*) que se encuentran en la categoría amenazada de la misma norma. Pero nuevamente, estas dos especies de mamíferos se encuentran en la zona ribereña y dependen de álamos y sauces por lo que no utilizan los campos de cultivo.

En cuanto a los mamíferos endémicos de Norteamérica que se podrían encontrar en la zona son el gato montés (*Lynx rufus*), el conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*) y el coyote (*Canis latrans*). Otros mamíferos típicos de la región son del zorrillo (*Mephitis mephitis*), el mapache (*Procyon lotor*) y el ardillón de cola redonda (*Xerospermophilus tereticaudus*). Durante los recorridos sólo se registraron tres especies de mamíferos de tres familias (Tabla 16) de las cuales ninguna se encuentra en riesgo y son relativamente abundantes en toda la región. Como punto de referencia, se presenta una tabla de las 58 especies de mamíferos terrestres que se encuentran en la Reserva de la biosfera (Tabla 17). De anfibios y reptiles no se registró ninguna especie dentro del predio, pero se incluye una lista de las especies que se distribuyen en la reserva (Tabla 18).

Tabla 16. Especies de mamíferos encontradas en el predio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	No
Felidae	*Lynx rufus*	Lince rojo	No
Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	No

Tabla 17. Especies de mamíferos registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Insectivora	Soricidae	*Notiosorex*	*Crawfordi*	musaraña	A
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Mexicana*	murciélago trompudo	A
		Macrotus	*Californicus*	murciélago	
	Vespertilionidae	*Antrozous*	*Pallidus*	murciélago	
		Corynorhinus	*Townsendii*	murciélago	
		Eptesicus	*fuscus*	murciélago	
		Lasiurus	*blossevilli*	murciélago	
		Lasiurus	*cinereus*	murciélago	

VERSION PÚBLICA

		Lasiurus	*xanthinus*	murciélago	
		Myotis	*californica*	murciélago	
		Myotis	*ciliolabrum*	murciélago	
		Myotis	*evotis*	murciélago	
		Myotis	*thysanodes*	murciélago	
		Myotis	*volans*	murciélago	
		Myotis	*yumanensis*	murciélago	
		Pipistrellus	*hesperus*	murciélago	
	Molossidae	*Eumops*	*perotis*	murciélago	
		Nyctinomops	*femorosaccus*	murciélago	
		Nyctinomops	*macrotis*	murciélago	
		Tadarida	*brasiliensis*	murciélago	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus*	*californicus*	liebre cola negra	
		Sylvilagus	*audubonii*	conejo	
Rodentia	Sciuridae	*Ammospermophilus*	*leucurus*	ardilla terrestre	
		Spermophilus	*tereticaudus*	ardilla terrestres	
	Geomyidae	*Thomomys*	*bottae*	tuza o topo	
	Heteromidae	*Chaetodipus*	*arenarius*	ratón de abazones arenero	
		Chaetodipus	*baileyi*	ratón de abazones sonorense	
		Chaetodipus	*formosus*	ratón de abazones cola larga	
		Chaetodipus	*intermedius*	ratón de abazones de roca	
		Chaetodipus	*penicillatus*	ratón de abazones desértico	
		Chaetodipus	*spinatus*	ratón de abazones de Baja California	
		Perognathus	*amplus*	ratón de abazones de Arizona	
		Perognathus	*longimembris*	ratón de abazones menor	
	Dipodomyidae	*Dipodomys*	*deserti*	rata canguro	
		Dipodomys	*merriami*	rata canguro	
	Castoridae	*Castor*	*canadensis*	castor	P
	Muridae	*Neotoma*	*albigula*	rata de campo	
		Neotoma	*lepida*	rata de campo	
		Onychomys	*torridus*	rata de campo	
		Peromyscus	*crinitus*	ratón de campo	
		Peromyscus	*eremicus*	ratón de campo	
		Peromyscus	*maniculatus*	ratón de campo	

VERSION PÚBLICA

		Reithrodontomys	*megalotis*	ratón de campo	
		Ondatra	*zibethicus*	rata almizclera	A
	Erethizontidae	*Erethizon*	*dorsatum*	puerco espín	P
Carnivora	*Canidae*	*Canis*	*latrans*	coyote	
		Urocyon	*cinereoargentus*	zorra gris	
		Vulpes	*velox*	zorra norteña	A
	Felidae	*Lynx*	*rufus*	gato montés	
		Puma	*concolor*	puma ó león	
	Mustelidae	*Mephitis*	*mephitis*	zorrillo	
		Spilogale	*putorius*	zorrillo	
		Taxidea	*taxus*	tejón	A
	Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	mapache	
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus*	*hemionus*	venado bura	
		Odocoileus	*virginiana*	venado cola blanca	
	Antilocapridae	*Antilocapra*	*americana*	berrendo	P
	Bovidae	*Ovis*	*canadensis*	borrego cimarrón	Pr
Categorías de Riesgo	Extinta en medio silvestre (E); Peligro de Extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección (Pr).				

Tabla 18. Especies de anfibios y reptiles registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Orden	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT**
Anura	Bufonidae	*Bufo*	*alvarius*	sapo del río Colorado	
		Bufo	*cognatus*	sapo de las grandes planicies	
		Bufo	*punctatus*		
		Bufo	*retiformis*	sapo verde sonorense	Pr
		Bufo	*woodhousii*		
	Pelobatidae	*Scaphiopus*	*couchii*		
		Rana	*catesbiana*		
		Rana	*yavapaiensis*		
Chelonia	Dermochelidae	*Dermochelys*	*coriaceae*	tortuga laúd	P
	Chelonidae	*Chelonia*	*mydas*	tortuga verde	P
		Lepidochelys	*olivacea*	tortuga golfina	P
Testudinata	Kinosternidae	*Kinosternon*	*sonoriense*	tortuga de fango	
	Trionychidae	*Apalone*	*spinifera*	tortuga caparazón blando	Pr/Introducida
Squamata	Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*collaris*	lagartija de collar	A
		Gambelia	*wislizenii*	lagartija leopardo	Pr
	Iguanidae	*Dipsosaurus*	*dorsalis*	iguana del desierto	
		Sauromalus	*ater*	chuckwalla	A
	Phrynosomatidae	*Callisaurus*	*draconoides*	cachora arenera	A

VERSION PÚBLICA

		Phrynosoma	*mcallii*	camaleón de cola plana	A
		Phrynosoma	*platyrhinos*	camaleón	
		Sceloporus	*clarkii*	lagartija	
		Sceloporus	*magister*	lagartija	
		Uma	*notata*	lagartija	A
		Urosaurus	*ornatus*	lagartija	
		Uta	*stansburiana*	lagartija	
	Gekkonidae	*Coleonyx*	*variegatus*	gecko	
	Teiidae	*Cnemidophorus*	*tigris*		
	Boidae	*Lichanura*	*trivirgata*	boa rosada	
	Colubridae	*Arizona*	*elegans*		
		Chilomeniscus	*cinctus*		
		Chionactis	*occipitalis*		
		Chionactis	*palarostris*		
		Lampropeltis	*getula*	culebra acuática	A
		Masticophis	*bilineatus*		
		Masticophis	*flagellum*	víbora chicotera	A
	Colubridae	*Phyllorhynchus*	*browni*		Pr
		Phyllorhynchus	*decurtatus*		
		Pituophis	*melanoleucus*		
		Rhinocheilus	*lecontei*	culebra de nariz larga	
		Salvadora	*hexalepis*		
		Sonora	*semiannulata*	culebra suelera semianillada	
		Thamnophis	*eques*		A
		Trimorphodon	*biscutatus*		
	Elapidae	*Micruroides*	*euryxanthus*		
	Viperidae	*Crotalus*	*atrox*	cascabel	Pr
		Crotalus	*cerastes*	cascabel	Pr
		Crotalus	*mitchelli*	cascabel	Pr
		Crotalus	*scutulatus*	cascabel del altiplano	Pr
		Crotalus	*tigris*	cascabel tigre	Pr
Categorías de Riesgo	Extinta en medio silvestre (E); Peligro de Extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especies (Pr).				

VERSION PÚBLICA

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es el resultado de la interacción entre la estructura física del territorio y la construcción social del mismo, principalmente a través de las actividades antropogénicas como la agricultura, ganadería, la extracción de los recursos y conservación, por mencionar algunas. Las causas que modifican el paisaje difieren en origen, extensión geográfica, duración e intensidad, y pueden ser actividades que influyen directamente y de manera inmediata en el cambio del paisaje a escala local y pueden estar relacionados con procesos sociales que ocurren lejos del sitio, suelo, prácticas de manejo, política ambiental, accesibilidad y cercanía a centro urbanos, estas causas determinan la estructura y composición del paisaje (Galicia y Rodríguez-Bustos, 2016).

Es importante tener en cuenta la evaluación del paisaje se lleva a cabo por medio de métodos que directos e indirectos. En el primero, se realiza la contemplación de la totalidad del paisaje, mientras que, en el segundo se incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes.

Para el caso de esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, se utilizará un método de valoración cualitativa a través de los componentes del paisaje; por ejemplo, la topografía, el uso de suelo, vegetación y presencia de cuerpos de agua. Asi mismo, se utilizarán los siguientes parámetros: visibilidad, calidad paisajística y fragilidad para evaluar el cambio en el paisaje en la zona de implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.

Visibilidad

Con este elemento se pretende evaluar las características propias del paisaje. Y en este caso se define en función de los atributos bióticos presentes en el sitio donde se pretende implementar la planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica. Para este fin, se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna y presencia de cuerpos de agua.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la planicie del Valle de Mexicali, por lo que no presenta relieves pronunciadas y el suelo no es accidentado, de igual forma en la sección IV 2.2 muestra que no se tiene registro de vegetación en categoría de riesgo, hay especies nativas e introducidas de flora, los individuos observados presentan formas de crecimiento herbáceo, arbustivo y algunas arbóreo y en su mayoría introducidas. En el caso de la fauna, se tienen pocos registros y ninguna en riesgo.

Calidad paisajística:

En este aspecto se evaluarán las características intrínsecas partiendo del rasgo geomorfológico predominante en el área del proyecto es el valle, el cual representa casi el 100% de la superficie, por lo que la calidad del paisaje estará relacionada directamente con los aspectos que lo han modificado.

En el caso de la vegetación presente en el sitio del proyecto, el registro muestra pocas especies y la mayoría introducidas, es importante mencionar que el uso de suelo predominante es agrícola de riego anual y semipermanente ya que el sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona ejidal, por lo tanto, hay presencia de canales de riego, cuerpos acuáticos que tengan un valor ecosistémico que pasen o se encuentren dentro del área donde se pretende construir la planta de Energía Solar.

Además de los atributos bióticos valorados, el grado de urbanización es también considerado como un factor que modifica el paisaje ya que la infraestructura existente del campo geotérmico de Cierro Prieto aunado a la población y las actividades agrícolas y pecuarias del Valle de Mexicali, han modificado de

VERSION PÚBLICA

manera importante el paisaje, no sólo en el sitio del proyecto, sino en toda el área de estudio, y es evidente principalmente por la pérdida de la cobertura vegetal.

Fragilidad

La fragilidad se define como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el grado de deterioro que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas acciones (Martínez *et al*., 2003).

En este sentido, el sitio propuesto para la construcción de la "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California presenta perturbación, debido en gran manera a la presencia de zonas urbanas, actividades agrícolas e infraestructura (por ejemplo, la geotérmica) cerca del área de estudio.

El área del proyecto presenta poca vegetación y ninguna es especie en categoría de riesgo, no hay cuerpos de agua, ni fauna afectada. El sitio ya ha sufrido transformación de uso de suelo por las actividades agrícolas propias de la región.

Teniendo en cuenta estos aspectos, la calidad escénica sufrirá impactos debido a ciertas actividades como parte de la construcción de la "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, ocasionando impacto es visual principalmente por la presencia de equipo y maquinaria, asi como la infraestructura a realizar modifican el paisaje natural.

IV.2.4 Medio Socioeconómico

a) Demografía

El Municipio de Mexicali es uno de los cinco municipios que conforman el estado mexicano de Baja California. Su cabecera municipal es la ciudad del mismo nombre, Mexicali, que también es la capital del estado. Concentra en su territorio los tres poderes del Gobierno de Baja California, así como las oficinas sede de los poderes federales. Su PIB per cápita es de USD 11,6586 que es el más alto entre los municipios bajacalifornianos. A su vez, Mexicali es el municipio más septentrional de México y de toda América Latina.

El municipio de Mexicali está ubicado en la región del Valle de Mexicali en el extremo noreste del estado de Baja California. El municipio tiene una superficie de alrededor de 13 700 km^2, lo cual representa cerca del 18 % de la superficie del estado. Es el más septentrional de México pues en su territorio se ubica el punto más extremo del país hacia el norte y que es el denominado Monumento 206, ubicado en las coordenadas 32° 43' 06" de latitud norte.

Los litorales del municipio son únicamente por el Golfo de California con una longitud aproximada de 210 km. Además, corresponden a su jurisdicción las islas localizadas en este Golfo, que cubren aproximadamente 11 000 has. Estas islas son: Montague, Gore, Encantada, San Luis, Ángel de la Guarda, Pond, Partida, Rasa, Salsipuedes y San Lorenzo.

VERSION PÚBLICA

Características generales de la población

La tendencia de la población en la región del valle de Mexicali se vio marcada por un rápido crecimiento, especialmente a partir de la Segunda Guerra Mundial, cuando un incremento en las necesidades de mano de obra en los Estados Unidos dio como resultado un marcado incremento en la inmigración de personas en todo México y América Latina (Alegría-Olazábal, 1992). El rápido crecimiento experimentado en la región de Mexicali desde la mitad del Siglo XX refleja e influjo de personas de todas partes del país para trabajar en la agricultura y en la entonces incipiente industria maquiladora.

Distribución y composición de la población

La información se presenta, de manera general, sobre el municipio de Mexicali, pues en la investigación de gabinete realizada casi no se encontró información de los ejidos que integran el área de influencia directa (Miguel Hidalgo y Nuevo León) e indirecta (Choropo, Michoacán de Ocampo y Guanajuato) en comparativa con la información de la cabecera (Cd. de Mexicai), de manera particular se presenta la información encontrada de los ejidos en particular al final de esta sección.

De acuerdo a los resultados del Conteo de Población y Vivienda realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2010, la población total del municipio de Mexicali es de 936,826 habitantes, de los cuales 473,203 son hombres y 463,623 son mujeres; por lo tanto, su porcentaje de población masculina es de 50.3%, la tasa de crecimiento poblacional anual entre 2000 y 2005 ha sido del 2.0%, el 28.0% de la población es menor de 15 años de edad, mientras que entre esa edad y los 64 años está el 61.3%, el 89.2% de los pobladores residen en localidades de más de 2,500 habitantes y por ello consideradas urbanas y el 0.5% de la población mayor de cinco años de edad es hablante de alguna lengua indígena (Figura 14).

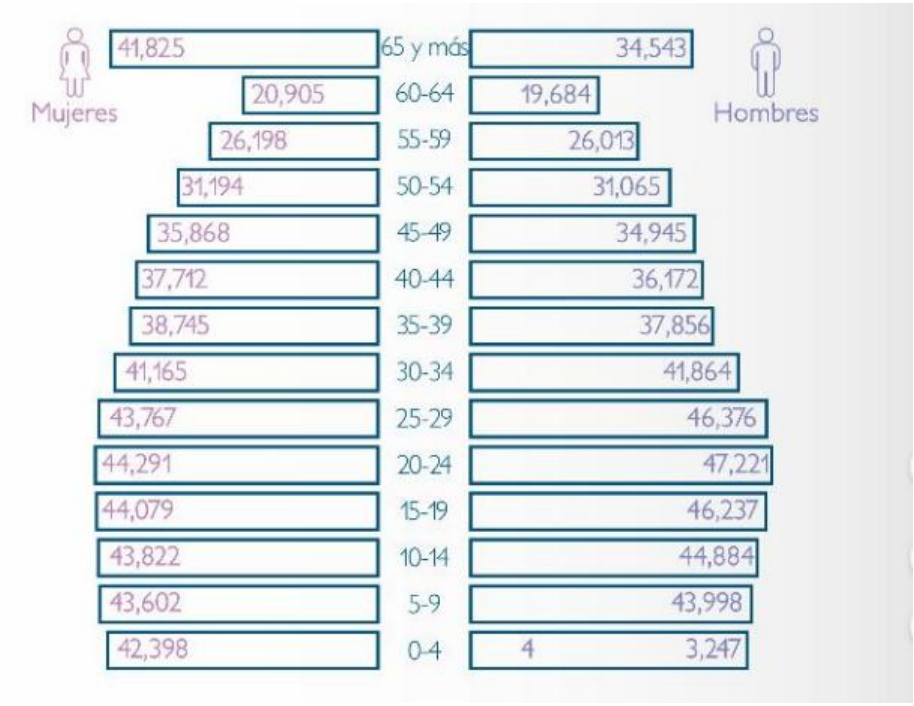


Figura 14. Pirámide poblacional del Estado de Mexicali. Fuente: CONAPO, 2010.

La población del municipio de Mexicali se distribuye en un total 1,474 localidades de las cuales, sólo una se encuentra en el rango de cien mil habitantes (Mexicali), tres se encuentran entre 10 mil y 15 mil habitantes (Santa Isabel, Guadalupe Victoria, Puebla y San Felipe) y ocho localidades presentan rangos de 10 mil a 4 mil habitantes (Progreso, Ciudad Morelos, Colonia Venustiano, Ciudad Coahuila, Vicente Guerrero, Delta, Nuevo León y Ejido Hermosillo) y los últimas tres localidades presentan de 3mil habitantes o menos (Poblado Paredones, Michoacán de Ocampo y Batajuez.

Grupos étnicos del municipio de Mexicali

VERSION PÚBLICA

La sociedad Cucapá, al igual que otras comunidades indígenas de la Península de Baja California, ha sido caracterizada como simple o primitiva, conformada por una sociedad tribal de cuatro "bandas" o unidades sociales simples, formadas por grupos de familias generalmente emparentadas, independientes cada una de ellas, con su territorio relativamente delimitado (IMIP, 2001).

En el transcurso de los años los Cucapá, al igual que otros grupos indígenas de Baja California, han mostrado interés por organizarse con el objeto de conseguir reivindicaciones sociales y económicas que mejoren sus condiciones de vida, esto ha contribuido a la cohesión de familia sobrevivientes que al fecha han mantenido sin identidad cultural, a pesar de que desde hace varias décadas, en su condición de proletarios, comparten con la población del valle de Mexicali los recursos materiales, organizativos, emotivos y simbólicos.

b) Factores socioculturales

Religión

En relación con la religión que se practica en el Valle de Mexicali, la católica es la que predomina con un 73.75% de la población. Se enlistan a continuación las corrientes religiosas presentes en el Valle de Mexicali:

- Población con religiones protestantes, Evangélicas y Bíblicas: 12,93%
- Población con otras religiones: 0,10%
- Población atea o sin religión: 9,53%

Características económicas y sociales de la población y actividades económicas

En cuanto a densidad de la ocupación de las viviendas particulares, el promedio de ocupantes3 de las que se encuentran habitadas es de 3.67 personas, lo cual es similar a lo que sucede en el municipio con 3.52 ocupantes. Es importante resaltar que el promedio de ocupantes4 por cuarto en dichas viviendas es de 0.96 personas, lo cual es muy cercano a los 0.91 para el municipio

Jefatura en casa

En materia de jefatura de familia, de acuerdo con datos de CONAPO, 2010 se tiene que el porcentaje de viviendas en donde el jefe es hombre: 74,58%; 42% de viviendas en donde el jefe es mujer; la población (de más de 12 años) económicamente activa equivale al 56,85% (el 72,10% de los hombres y 41,29% de las mujeres estaban trabajando o buscando empleo) y por último la población activa que está ocupada: 95,47% (el 94,52% de los hombres y 97,16% de las mujeres activas económicamente tienen empleo).

Es importante hacer notar que a nivel nacional el 75.79% de los productores (actividades agropecuarias) tienen más de 45 años y el 23.88% tiene de 26 a 45 años, lo que muestra que la minoría de los productores son jóvenes y por ende no está claro que éstos podrán sustituir a los que terminen su vida productiva5 (INEGI, 2012).

Principales sectores, productos y servicios

En el Valle de Mexicali se encuentran localizados los principales recursos naturales: agua y tierra, necesarios para las actividades agropecuarias del estado. Debido a esto, las vocaciones para la región se ubican en el sector primario, sobresaliendo la agricultura y la ganadería. En relación con la tenencia de la tierra, en dicho Plan Rector se estipula que el 70% de los productores eran ejidatarios y el 30% pequeños propietarios. También se muestra que el 96% de los productores siembran una superficie menor a las 20 has., lo que dificulta las economías de escala

El Valle de Mexicali es principalmente agrícola y sus principales cultivos están ligados a la condición económica del mercado internacional. Colinda con el estado de California (una de las primeras economías del mundo) lo que facilita el potencial de exportación a consumidores de California y Arizona de productos de alta calidad, pero a pesar de la ubicación geográfica, no se cuenta con tecnologías de

VERSION PÚBLICA
vanguardia para la competitividad y la baja rentabilidad, así como la dificultad para acceder a créditos y apoyos, influye en el creciente número de personas que rentan sus parcelas.
Aun así, los cultivos tienen una productividad aceptable comparada con otros sitios, aunque la falta de organización entre los productores en materia de adquisiciones, producción y comercialización provoca que dicha productividad no necesariamente se traduzca en mayor rentabilidad para el productor, ya que en la cadena de valor los intermediarios son quienes obtienen una gran parte de las utilidades.
La llegada de nuevas inversiones es escasa y el mercado laboral carece de oportunidades para trabajo calificado lo que contribuye al incremento de la delincuencia.
Agricultura
El desarrollo de Mexicali fue impulsado inicialmente por la actividad agrícola. En el Valle de Mexicali es donde se practica la agricultura de riego, con una superficie bruta de 340 hs. Los principales cultivos en el municipio son: trigo, cebada, algodón, alfalfa, avena, ajonjolí, cártamo, sorgo forrajero, "rye grass", hortalizas para exportación y consumo regional; chile, cebolla, col, rabanito, cilantro, lechuga, brócoli, betabel, coliflor, jitomate, tomatillo, pepino, calabaza, quelite y espárrago. Otros cultivos son sandía, melón, maíz, elote, vid, nopal y frijol.
En el poblado Compuertas del Valle de Mexicali, se localiza una granja llamada "El Vergel" en donde presenta un caso extraordinario, dado que crecen gigantescas hortalizas en medio del desierto, pesando hasta 10 kilos, a lo cual no se le ha encontrado explicación del porqué. Por la abundancia de agua y más de 200 mil hectáreas de fértiles tierras, la actividad agrícola ha tenido gran relevancia en este Municipio. El Valle de Mexicali ofrece al inversionista, las condiciones ideales para establecer agroindustrias y empaques de granos y alimentos.

VERSION PÚBLICA

Ganadería

En el Valle de Mexicali, alrededor del distrito de riego núm. 14 del río Colorado, se desarrollan diferentes especies pecuarias, ocupando el primer lugar los bovinos de engorda y lecheros, éstos se crían en corral y en praderas artificiales de zacate "rye grass" para pastoreo; en segundo término se sitúan las especies porcinas; posteriormente se encuentran las aves de corral con el doble propósito (engorda y de postura); también pequeñas explotaciones de ovinos y caprinos; otra de las actividades que cobra relevancia es la explotación de colmenas y producción de miel y cera.

Industria

En Mexicali existe una industria muy diversificada, ocupando el primer lugar la de productos alimenticios donde se cuentan con pasteurizadoras de lácteos, embotelladoras, molinos de trigo, tortillerías y empacadoras de carne, entre las más importantes. La industria maquiladora está altamente desarrollada, siendo Mexicali el pionero en México en esta rama industrial, inicialmente con la costura; actualmente operan aproximadamente 190 plantas maquiladoras con 55,857 personas empleadas en un ambiente de trabajo no sindicalizado y de baja rotación.

El desarrollo de la industria de transformación y la maquiladora ha sido principalmente en el ramo de alimentos, automotriz, metal, mecánica, envases de vidrio, electrónica, plástico y textil. Otras industrias no menos importantes son la fabricación y ensamblaje de artículos eléctricos y electrónicos, tractocamiones, remolques de carga, maquiladoras de juguetes. La industria eléctrica se ha desarrollado gracias a las características geológicas; Mexicali cuenta con una planta geotermoeléctrica que es suficiente para abastecer a todo el estado y además exportar este energético.

La industria es uno de los renglones más dinámicos de la economía de la región, Mexicali es reconocida como un importante centro de producción compartida. Existen importantes empresas como: Bimbo, Maseca, Vitro, Sidek, Televisa, Nestlé, Kenworth, Sabritas, Sanyo, Allied Signal Aeroespace Corp. Wslock Co. Goldstar of America, Itt, Hikam of America, Kurón y Cooper Industries, quienes han comprobado las ventajas de operar en la frontera ante los dinámicos mercados de E.U. y de la cuenca del pacífico.

Actualmente la planta industrial de Mexicali genera más de 40 exportaciones que rebasan los 2,400 millones de dólares anuales. La ciudad de Mexicali goza de un régimen fiscal preferencial para la importación de materias primas y determinados productos, lo que representa mayor ventaja sobre otras ciudades del país. Mexicali cuenta con una comunidad empresarial, con gran experiencia en negocios internacionales y dispuestos a co-invertir.

Pesca

Mexicali cuenta con pesca en agua dulce y en agua salada, en el primer caso se obtienen especies como: lobina, rayado, bagre de canal, bagre azul, bagre tigre, mojarra, carpa, mojarrón, Tilapia; existen varios lugares en los que se pueden capturar estas especies destacando las lagunas de Bogard, río Ardí, El Caimán, el Bosque de la Ciudad y una red de 2,500 kilómetros de canales. Cabe mencionar que estos depósitos y vías acuíferas son alimentados por el río Colorado. En la ciénega de Santa Clara, la cual tiene 20,000 hectáreas, se crían bagres y lobinas de gran tamaño.

VERSION PÚBLICA

Por otro lado, las especies más comunes de agua salada que se tienen en Mexicali son: corvina golfina, corvina boca amarilla, chano, cabrilla pinta, cabrilla de roca, mantas, sierras. La pesca de estas especies se lleva a cabo principalmente en las aguas del golfo de California, destacando el puerto de San Felipe (que se encuentra 200 km al sur de Mexicali) donde también se captura lisa, camarón, tiburón, sardina y algas. Las especies mayores se pueden pescar mar adentro en lugares como: Roca Consag, el Barco Hundido, Los Carros, Punta Estrella o Percebú.

Turismo

Este municipio participa con un considerable número de establecimientos turísticos en el estado, contando con una infraestructura de atención al turismo de primer orden, tanto en hoteles y moteles, restaurantes, bares, así como centros de diversión y deportes. Como lugares de atracción encontramos las playas de San Felipe y del Golfo de Santa Clara, la laguna Salada, el cañón de Guadalupe, el río Hardy y las playas de Punta Estrella, sobresaliendo el Puerto de San Felipe, que recibe la mayor parte de la afluencia turística. Cabe mencionar el poblado de Los Algodones que recibe considerable afluencia turística principalmente de Canadá y Estados Unidos a lo que se les llama “pájaros de invierno”. El municipio ofrece también a sus visitantes una amplia gama de platillos, dentro de los que destacan los que se sirven en los restaurantes chinos (COPLADE, 2015).

Comercio

Estas actividades se concentran fundamentalmente en la Ciudad de Mexicali y algunas poblaciones consideradas como semiurbanas, ubicadas en el medio rural, tales como Ciudad Guadalupe Victoria, Ciudad Morelos, Los Algodones, poblado Benito Juárez, entre otros. En la Ciudad de Mexicali existen grandes centros comerciales que cuentan con supermercados y una diversidad de pequeños comercios, donde se pueden adquirir artículos de primera necesidad, muebles, aparatos eléctricos y electrónicos, papelería, útiles de oficina, materiales de construcción, prendas de vestir, etcétera. Igualmente, existen tiendas distribuidoras al mayoreo que abastecen a los pequeños y medianos comercios.

Servicios

Paralelamente al desarrollo del comercio, existe una extraordinaria variedad de servicios al público, destacando, por su importancia, los talleres de reparación de vehículos automotores, de aparatos electrónicos y eléctricos, de relojes, de alhajas y de zapatos; talleres de soldadura, servicios profesionales, servicio de banca (existen sucursales y agencias bancarias de todos los bancos del país), gasolineras, entre otros.

b.1 Salud.

En cuanto al acceso a los servicios de salud, hay 17,918 personas que no tienen derecho a recibir servicios de salud en ninguna institución pública o privada, es decir, el 24.85% de la población del Valle.

b. 2 Educación

En el ámbito educativo, la población del Valle de Mexicali de 15 años y más que no sabe leer ni escribir es de 2,429 lo que representa el 3.37% de la misma. En cuanto a las personas que cuando mucho tienen un nivel de escolaridad de preescolar (mismo grupo etario) éstas ascienden a 3,498, es decir, el 4.85% de la población. Por otra parte, la población de 15 y más años que al menos tienen aprobada la escuela secundaria, representan el 17.45% del total ascendiendo a 12,583 personas.

De manera general, el grado promedio de escolaridad del grupo etario de referencia es de 8.05 grados aprobados2, lo cual está muy por debajo de los 10.24 grados de la ciudad de Mexicali, los 9.58 del municipio y los 9.26 de la entidad.

b.3. Marginación

VERSION PÚBLICA

Para establecer programas y acciones a favor de la población, las cuales permitan mayores oportunidades de desarrollo en la entidad, es necesario conocer el índice de marginación, que determina el grado de marginación en que se encuentran los habitantes de una localidad (Figura 15).
El CONAPO toma en cuenta nueve indicadores para su cálculo:
1.-Población de 15 años o más analfabeta.
2.-Ppoblación con 15 años o más sin primaria completa.
3.-Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado.
4.-Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica.
5.-Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada.
6.-Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento.
7.-Porcentaje de ocupantes en vivienda con piso de tierra.
8. Población en localidades con menos de 5000 habitantes.
9.-Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

Municipio	Población	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal
Ensenada	466,814	-1.36050	Muy bajo	1
Mexicali	936,826	-1.75437	Muy bajo	4
Tecate	101,079	-1.49506	Muy bajo	3
Tijuana	1,559,683	-1.81659	Muy bajo	5
Playas de Rosarito	90,668	-1.48806	Muy bajo	2

Figura 15. Índice de marginación por Municipio en Baja California.
Fuente: Estimaciones CONAPO, 2010.

VERSION PÚBLICA

b.4 Infraestructura

- Carreteras

El municipio de Mexicali es surcado por tres carreteras federales principales: Carretera Federal 2, 3 y 5.

La principal de todas ellas es la Carretera Federal 2 que recorre el municipio en sentido este-oeste en forma paralela a la Frontera entre Estados Unidos y México y constituye la principal vía de comunicación no solo de Mexicali sino de todo el estado con el resto del país; ingresa al municipio proveniente del estado de Sonora y del municipio de San Luis Río Colorado y atraviesa el Valle de Mexicali, llegando a la cabecera y cruzando después de ella hacia el vecino municipio de Tecate, pasando al norte de la Laguna Salada y al sur del Centro de El Centinela, y rumbo a la cuesta de La Rumorosa, en todo su trayecto en el municipio la carretera está constituida por una autopista de cuatro carriles formada por dos cuerpos de cada sentido.

La segunda carretera en importancia es la Carretera Federal 5, ésta enlaza la ciudad de Mexicali con el puerto de San Felipe y tiene por tanto un sentido norte-sur, es una autopista de cuatro carriles desde Mexicali hasta la población de El Faro y desde ahí hasta San Felipe es una carretera de un solo cuerpo de dos carriles. Después de San Felipe la carretera continúa hacia otras comunidades costeras más pequeñas del sur de la península. En el extremo norte en Mexicali, la carretera llega a la garita fronteriza con Estados Unidos, convirtiéndose en la ciudad de Caléxico, en la Ruta 111 de California.

Finalmente, en la zona suroeste del municipio se encuentra la Carretera Federal 3, que conduce a la ciudad de Ensenada atravesando la península a través de la Sierra de San Pedro Mártir, esta carretera es de únicamente dos carriles.

En el Valle de Mexicali existe una gran cantidad de carreteras estatales que permiten la comunicación entre los diversos ejidos y centros de población con la ciudad de Mexicali o con las carreteras federal 2 y 5, la principal de ellas es la que enlaza a Mexicali con la comunidad de Los Algodones, donde cruza la frontera y se convierte en la Ruta 186 de California.

Ferrocarril

El ferrocarril fue la vía de comunicación que abrió la zona de Mexicali, hasta entonces uno de los puntos más aislados de México, a la comunicación, la colonización y el desarrollo agrícola, el Ferrocarril Sonora Baja California fue construido en la década de 1930 comunicando Mexicali inicialmente con Puerto Peñasco, siendo una de las vías de mayor dificultad de trazo por atravesar el desierto; en el municipio la línea de ferrocarril ingresa desde el río Colorado en el sureste y continúa hacia noroeste hasta Mexicali, pasando por Ciudad Coahuila, Guadalupe Victoria y por Delta. Además, hace un recorrido hasta llegar a la frontera entre México y Estados Unidos.

Aeropuertos

El aeropuerto principal del municipio es el Aeropuerto Internacional General Rodolfo Sánchez Taboada de la ciudad de Méxicali, dicho aeropuerto tiene vuelos que comunican con la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Culiacán, Hermosillo y Toluca. En San Felipe existe otro aeropuerto (Aeropuerto Internacional de San Felipe) que atiende a aeronaves privadas, este último posee la categoría de aeropuerto internacional.

VERSION PÚBLICA

Puertos

El principal puerto del municipio se ubica en su extremo sur en la comunidad de San Felipe, en el Golfo de California, el puerto se dedica principalmente a actividades pesqueras y de recreación.

Aduanas

El municipio cuenta con tres puertos fronterizos, dos en la ciudad, Garita Mexicali I Zona Centro y Garita Mexicali II Nuevo Mexicali, y otro en el poblado de Los Algodones.

b.5 Hogares y viviendas

Las viviendas particulares habitadas del Valle de Mexicali ascienden a 19,241 de las 259,566 que tiene el municipio, lo que representa el 7.41%. De éstas, 459 cuentan con piso de tierra lo que significa el 2.39% del total.

Por otra parte, en el ámbito de los servicios básicos con que cuentan las 19,241 viviendas particulares habitadas: 18,920 cuentan con luz eléctrica, 18,638 tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda y 14,828 tienen drenaje conectado, lo que representa el 98.33%, 96.87% y 77.06% del total de estas.

En cuanto a la conectividad de voz y datos de los habitantes de la región, las viviendas particulares habitadas que cuentan con computadora ascienden a 6,083, las que disponen de línea de teléfono fija son 7,421, con teléfono celular son 14,683 y con servicio de internet 3,840 viviendas. Esto representa del total de dichas viviendas: 31.61%, 38.57%, 76.31% y 19.96% respectivamente

Dada la falta de un servicio de transporte eficiente dentro del Valle de Mexicali, cobra relevancia el automóvil propio. Las viviendas particulares habitadas que disponen de este medio de transporte ascienden a 14,574 lo que representa el 75.74% del total (COPLADE, 2015).

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Con base en la información recopilada en campo y en las distintas fuentes consultadas se observa la problemática de la zona en relación con los recursos presentes en el sistema ambiental y el sitio de construcción de la Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica. Tomando en cuenta lo anterior, las principales actividades consideradas como un factor de cambio del paisaje durante las distintas etapas de construcción del proyecto son los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos.

Las condiciones de la vegetación dentro del sistema ambiental indican un deterioro a lo largo del tiempo ya que ha sido modificado en gran manera por el cambio de uso de suelo predominando la vegetación microfila y especies introducidas. El uso de suelo corresponde a agricultura de riego anual semitemporal, esto representa un alto nivel de perturbación propiciado por las actividades agrícolas y el desarrollo urbano.

En el sitio de construcción del proyecto se reporta la presencia de especies de vegetación nativa y en gran número especies introducidas e invasoras, en el caso de la fauna, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 las especies que se reportan dentro del sitio del proyecto no se encuentran en categoría de riesgo, por lo que no se verían afectadas por las actividades de la implementación de la planta de energía eléctrica fotovoltaica.

VERSION PÚBLICA

Es importante mencionar que dentro del sistema ambiental delimitado para este proyecto se encuentra la laguna de oxidación del campo geotérmico de Cerro Prieto. Los daños ocasionados por la actividad geotérmica han afectado ambientalmente el entorno desde su implementación. Principalmente se reportan afectaciones en la calidad del aire por la liberación de partículas provenientes del campo. La variación de temperatura, radiación y dirección e intensidad de viento en la zona se presenta en forma muy cíclica, porque la región es casi desértica, con poca orografía, vegetación, estructuras o cuerpos de agua capaces de modificar el patrón de vientos, lo que conlleva una circulación de partículas en los ejidos que están cerca de esta infraestructura.

En el caso de los suelos, de acuerdo con la revisión bibliográfica, en el Valle de Mexicali, el origen y el desarrollo de los suelos está determinado por factores climáticos, geológicos y topográficos. Por lo tanto, la aridez del terreno favorece la acumulación primaria de sales, y generalmente la percepción entre la población local es que los procesos de la geotérmica propician la salinización de los campos agrícolas.

En el caso del área donde se implementará la planta de energía eléctrica fotovoltaica no presenta cuerpos de agua superficial que puedan ser afectados por del proyecto, ya que las principales corrientes de agua se utilizan para las actividades agrícolas, dichas corrientes presentan ya serios problemas de contaminación provenientes del distrito de riego, contienen sales, agroquímicos y posteriormente cuando cruzan la ciudad de Mexicali, se vierten a su cauce aguas residuales, industriales y domésticas.

Se observa la presencia y el desarrollo de asentamientos urbanos cerca del área de interés (Ejido Nuevo León y Miguel Hidalgo) lo que ha acelerado el cambio de la vegetación natural por campos agrícolas, debido a que la mayoría de los propietarios de hectáreas aprovechan la demanda de espacios que requieren las distintas industrias asentadas en el área y venden o rentan sus terrenos, propiciando un deterioro acelerado de las condiciones ambientales, esto influye de manera negativa debido al incremento del desgaste del suelo el cual ya de forma natural presenta poca profundidad y escasa o nula materia orgánica derivada de la poca vegetación presente.

En este sentido, también se puede considerar que esta situación influye de manera positiva ya que generando empleos para los habitantes de la zona ya que la implementación de esta planta de producción de energía solar propone una fuente de empleo, sin embargo, también da paso a la modificación del paisaje principalmente ocasionado por el diseño de vías de acceso a la planta y la infraestructura propia de la construcción.

Teniendo en cuenta estos factores, la actividad geotérmica dentro de la región representa un factor de impacto ambiental en la zona y en funcionamiento de la planta de energía eléctrica. Considerando la identificación de los impactos ambientales es importante plantear y dar seguimiento a una serie de medidas de mitigación para minimizar el deterioro ambiental, principalmente en la calidad escénica debido a la presencia de maquinaria y equipo de construcción, así como la infraestructura a realizar.

Dadas las condiciones de los factores bióticos del sistema ambiental: clima, la ausencia de cuerpos de agua, la textura de los suelos, la condición plana del terreno y la relación de estos a través del tiempo con las actividades humanas el ambiente presenta cierto nivel de degradación por lo que la implementación del proyecto no representa un impacto altamente negativo siempre y cuando se realice bajo las condiciones descritas en este documento y se observen las medidas de mitigación correspondientes. Para lo cual se recomienda la implementación de un programa de vigilancia ambiental y un monitoreo de la calidad del aire.

VERSION PÚBLICA

REFERENCIAS CAPÍTULO IV

- Adler, R.W., 2007. Restoring Colorado River Ecosystems: a Troubled Sense of Inmensity, Island Press, Washington, D.C.
- Alegría-Olazábal, T. 1992. Desarrollo Urbano de la frontera México-Estados Unidos: una interpretación y algunos resultados. México, D.F. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Berlanga HH, Gómez de Silva VM, Vargas-Canales V, Rodríguez-Contreras LA, Sánchez-González R, Ortega-Álvarez y Calderón-Parra R (2017). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- Brown De. 1982. Biotic communities of the American Southwest -- United States and Mexico. Desert plants 4:3-341.
- Comité de Planeación y Desarrollo (COPLADE). Programa Especial de Desarrollo Rural para la Región del Valle de Mexicali 2015-2019. Estado de Baja California. Gobierno del Estado. Disponible en: http://www.copladebc.gob.mx/programas/especiales/Programa%20Especial%20del%20Valle%20de%20Mexicali.pdf
- CONAGUA. 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)/Comisión Nacional del Agua CONAGUA. México D. F., 127p.
- CONAGUA. 2013. Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológico-Administrativa I. Península de California. 35p. Disponible en: https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-baja-california
- Felger R. S. 2000. Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico. University of Arizona Press. Tucson, Arizona. 673 pp.
- Galicia, L., Rodríguez-Bustos, L. 2016. Causas locales de la transformación del paisaje en una región montana del centro de México.26 (6): 83-94. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188626620160006000083&lng=es. http://dx.doi.org/10.15174/au.2016.1168.
- Hinojosa & Carrillo. 2010. La Cuenca Binacional del Río Colorado. En Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización. Primera Edición. Instituto Nacional de Ecología. Eds. Helena Cotler-Ávalos, pp.180-187. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257569082_La_Cuenca_Binacional_del_Rio_Colorado
- INEGI. 2010. *Censo de población.* Recuperado el 27 de agosto de 2019 de
- INEGI. 2012. Guía para la interpretación de cartografía hidrológica: Serie II. ISBN. 978-607-494318-4. México. 33p.
- INEGI. 2012. Encuesta Nacional Agropecuaria, www.inegi.org.mx**.**
- INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP). 2011. Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali. Instituto de Ingeniería. UABCI-Ayuntamiento de Mexicali. Mexicali, B.C..288p

VERSION PÚBLICA

- Kaufman K .2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Houghton Mifflin Harcourt Publishers. Nueva York. EUA.
- Kays RW y Wilson DE. 2009. Mammals of North America (2a ed.) Princeton University Press. Nueva Jersey. EUA.
- Martínez, V. J., Martín Isabel, M.P. y Calcerrada, R. 2003. Valoración del paisaje en la zona especial de protección de aves carrizales y sotos Aranjuez (Comunidad de Madrid). GeoFocus. No. 1-21p.
- Norma Oficial Mexicana 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. Diario Oficial de la Federación (Segunda sección) 30 de diciembre de 2010. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). 2014. México. Gobierno del Estado de Baja California/Secretaria de Protección al Ambiente. 434p. Disponible en http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf
- SEMARNAT-CONANP. 2007. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva del de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. México, D. F.
- Vidal, Z. R. 2005. Regiones Climáticas de México I.2.2. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán D.F. 209p. Disponible en https://books.google.com.mx/books?id=6xvqM4XQRFUC&pg=PA48&lpg=PA48&dq=clima+BW+(h%27)hs(x%27)&source=bl&ots=D1U5fjqwRp&sig=ACfU3U36VcMot9lzyLZCXK592ec41ylhBQ&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiVibiBq9fIAhUGnKwKHVtLDwoQ6AEwAXoECAUQAQ#v=onepage&q=clima%20BW%20(h')hs(x')&f=false

VERSION PÚBLICA

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" pretende realizarse en Mexicali (Baja California), en una superficie de 214,210.058 m^2 (21.42 ha), dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, ubicado en el extremo noreste en la planicie aluvial del Valle de Mexicali en Baja California, a 27.4 km lineales al sureste de esta ciudad.

El presente proyecto, tiene como objetivo generar energía eléctrica a partir de la instalación de 30,000 paneles solares, teniendo una capacidad de producción de 12 MWh en el primer año, esto a través de una potencia nominal de 10 MW.

Los impactos al ambiente derivados del desarrollo de la planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica, se conjuntan y analizan para cada una de las etapas que se contemplan en el proyecto, con el objeto de identificar, describir y evaluar cada uno de los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por la implementación del proyecto propuesto, provocando daños permanentes al ambiente y/o que contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes. Dicho procedimiento permitirá proponer las medidas de mitigación aplicables en cada una de las obras o actividades correspondientes a las diferentes etapas del proyecto.

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

El concepto "indicador" se define como un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Para que los indicadores de impacto sean útiles, deben cumplir, al menos, con las siguientes características:

REPRESENTATIVIDAD: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

RELEVANCIA: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

EXCLUYENTE: No existe una superposición entre los distintos indicadores.

CUANTIFICABLE: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

FÁCIL IDENTIFICACIÓN: Definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La selección adecuada de los indicadores de impacto busca, mediante la primera fase de identificación de impactos, establecer los elementos ambientales que serán afectados por un agente o generador de cambio, esto permite en una segunda fase, evaluar la dimensión de las alteraciones producidas como consecuencia del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY".

La metodología seleccionada y utilizada para evaluar los impactos ambientales generados por la instalación de la Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, se establece con base en la Matriz de identificación de impactos diseñada por Leopold, seleccionando previamente a través de una lista de control (Check-List) los factores ambientales que se considera pueden resultar modificados por la ejecución del proyecto con naturaleza benéfico (+) o adverso (-) e interceptando cada uno de estos atributos con las actividades contempladas a realizar durante el desarrollo de las diferentes etapas de la obra, es decir, desde la preparación del sitio, construcción, y

VERSION PÚBLICA

operación y mantenimiento del proyecto.

Las actividades del proyecto que se consideraron para el análisis de impactos en cada una de las actividades fueron:

Para la Preparación del Sitio:

- Contratación del personal en esta etapa
- Estudio de Mecánica de Suelos (pozos a cielo abierto)
- Desmonte del sitio del proyecto
- Nivelación del sitio del proyecto
- Empleo de maquinaria y equipo
- Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas

Para la Construcción:

- Contratación del personal en esta etapa
- Aplanado de caminos
- Compactación de caminos
- Obras de albañilería (colado, varilla, zapatas, dados de cimentación, plancha de concreto)
- Instalaciones eléctricas, transformadores y tendido de cable
- Excavación y hormigonado de pernos
- Empleo de maquinaria y equipo
- Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas

Para la Operación y Mantenimiento:

- Contratación del personal en esta etapa
- Transformadores eléctricos
- Mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura
- Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas

Se identificaron los siguientes factores del sistema actual que serán afectados por el proyecto:

Tabla 19. Factores abióticos, bióticos y socioeconómicos del sistema actual que serán afectados por las actividades del proyecto

FACTORES ABIÓTICOS	• Calidad del aire • Partículas suspendidas • Nivel de ruido • Calidad del suelo • Conformación del terreno
FACTORES BIÓTICOS	• Cobertura vegetal • Macrofauna • Calidad escénica
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	• Generación de empleos • Demanda de servicios • Economía local • Calidad de vida

V.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

VERSION PÚBLICA

La técnica de Listado Simple o Check List consiste en realizar una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollarán durante el desarrollo de la obra. De esta forma, se pueden analizar cada una de las acciones del proyecto dentro del predio, para poder determinar los impactos potenciales (benéficos o adversos) a los diferentes factores ambientales. Para esto, es importante realizar la construcción de dos tablas.

La primera tabla (Tabla 20) indica las acciones que la obra requiere para su desarrollo y enlace con los factores ambientales:

- La primera columna indica las diferentes etapas en las que se divide el proyecto.
- La segunda columna representa las actividades que se llevarán a cabo en cada etapa del proyecto.
- En la tercera y cuarta columna, se evalúa si las actividades impactarán o no algún componente ambiental.

ETAPA	ACTIVIDAD	AFECTACIÓN	
		Si	No
Preparación del sitio	Contratación del personal		X
	Estudio de Mecánica de Suelos (pozos a cielo abierto)	X	
	Desmonte del sitio del proyecto	X	
	Nivelación del sitio del proyecto	X	
	Empleo de maquinaria y equipo	X	
	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas	X	
Construcción	Contratación del personal		X
	Aplanado de caminos	X	
	Compactación de caminos	X	
	Obras de albañilería (colado, varilla, zapatas, dados de cimentación, plancha de concreto)	X	
	Instalaciones eléctricas, transformadores y tendido de cable	X	
	Excavación y hormigonado de pernos	X	
	Empleo de maquinaria y equipo	X	
	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas	X	
	Contratación del personal		X

VERSION PÚBLICA

Operación y Mantenimiento	Transformadores eléctricos	**X**	
	Mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura	**X**	
	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas	**X**	

Tabla 20. Actividades que se llevarán a cabo en cada una de las etapas del proyecto y que tendrán afectación o no sobre un componente ambiental

En la segunda tabla (Tabla 21) se analizan los factores ambientales:

- La primera columna indica los factores ambientales que pudieran ser modificados.
- La segunda columna representa los componentes ambientales de cada uno de los factores arriba seleccionados, que puedan sufrir alteración.
- En la tercera y cuarta columna, se evalúa si los componentes ambientales tienen o no relación con la obra.

Tabla 21. Factores ambientales y sus componentes que tendrán afectación o no por las actividades de la obra en las diferentes etapas del proyecto

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	AFECTACIÓN	
		Si	No
Aire	Calidad del aire	**X**	
	Partículas suspendidas	**X**	
Ruido	Nivel de ruido	**X**	
Suelo	Calidad del suelo	**X**	
	Conformación del terreno	**X**	
Flora	Cobertura vegetal	**X**	
Fauna	Macrofauna	**X**	
Paisaje	Calidad escénica	**X**	
Factores socioeconómicos	Generación de empleos		**X**
	Demanda de servicios		**X**
	Economía local		**X**
	Calidad de vida		**X**

Las acciones de la obra que afectarán y los factores ambientales afectados identificados a partir de esta técnica, se emplean para la segunda evaluación (Matriz de interacción).

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1 CRITERIOS

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente

VERSION PÚBLICA

(columnas), con los factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (renglones).

Los criterios de valoración de los impactos identificados aplicados a la evaluación del proyecto se refieren principalmente a lo siguiente:

a) Naturaleza del impacto. Se analiza si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es: Benéfico (+) o Adverso (-)

b) Magnitud. Se refiere a la intensidad con que se manifiesta el impacto independientemente del sentido del mismo. Puede ser evaluado de manera cualitativa o cuantitativa según las características propias de cada caso. La calificación propuesta se expresa en orden creciente como bajo, medio, alto o muy alto.

- **Bajo o compatible:** afectación que modifica un componente ambiental de modo tal que su persistencia en el tiempo no se ve mayormente afectada. Este tipo de impacto se denomina compatible cuando el sentido del impacto es negativo.
- **Medio o moderado:** implica cambios considerables sobre el componente ambiental afectado de modo tal que su dinámica, estructura, representatividad y/o disponibilidad se ven modificados, pero sin alterar su viabilidad o persistencia.
- **Alto o severo:** impacto con un mayor riesgo sobre la viabilidad o persistencia del componente ambiental, involucra cambios relevantes sobre su representatividad, disponibilidad, dinámica o comportamiento. Este tipo de impacto se denomina severo cuando el sentido del mismo es negativo.
- **Muy alto o crítico:** impacto con pérdida total del recurso, o cuyos efectos implican un cambio radical en la estructura y/o dinámica del componente ambiental receptor, de modo tal que constituya un nuevo sistema. Este tipo de impacto se denomina crítico cuando el sentido del mismo es negativo.

c) Duración del impacto. Se considera la permanencia del impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Temporal:** El efecto del impacto dura el mismo tiempo que la actividad que lo genera y hasta un año después de la actividad.
- **Prolongado:** El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera (de uno a diez años).
- **Permanente:** El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor a diez años.

d) Reversibilidad. Se considera la afectación que produce el impacto con relación a la actividad que lo genera, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Reversible:** si al término de las actividades se observaran las mismas condiciones del entorno natural antes del inicio del proyecto.
- **Irreversible:** si al término de las actividades no se recuperaran las mismas condiciones del entorno natural del proyecto.

e) Minimización del Impacto. Se consideran los siguientes dos parámetros:

- **Mitigable:** El impacto puede ser minimizado mediante la aplicación de medidas correctivas sobre las acciones necesarias para el desarrollo del proyecto. El componente ambiental

VERSION PÚBLICA

puede restablecerse.

- **No Mitigable:** El impacto no puede ser minimizado y el componente ambiental afectado no recupera sus condiciones originales.

f) Importancia: Se evalúan cada uno de los impactos detectados considerando los valores de los criterios anteriormente descritos y se asigna una calificación al impacto de acuerdo con los siguientes valores cualitativos:

- **No significativo (NS)**
- **Poco significativo (PS)**
- **Significativo (S)**

Se presenta en la Tabla 22 el resumen de los criterios descritos anteriormente:

Tabla 22. Criterios de valoración de los impactos identificados aplicados en la evaluación del proyecto

NATURALEZA	
Benéfico	+
Adverso	-
MAGNITUD	
Bajo o compatible	1
Medio o moderado	2
Alto o severo	3
Muy alto o crítico	4
DURACIÓN	
Temporal	
Prolongado	
Permanente	
REVERSIBILIDAD	
Reversible	R
No Reversible	NR
MINIMIZACIÓN	
Mitigable	M
No Mitigable	NM
IMPORTANCIA	
No Significativo	NS
Poco Significativo	PS
Significativo	S

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

VERSION PÚBLICA

La metodología utilizada para la evaluación de los efectos de las actividades inherentes a cada fase del proyecto sobre los factores abióticos, bióticos y de tipo socioeconómico fue la interacción en un arreglo matricial. Dicha metodología permite representar la interacción de las variables ambientales y socioeconómicas en relación a las actividades derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas, además de facilitar la identificación de los impactos ambientales y la comparación de las acciones del proyecto.

VERSION PÚBLICA

A continuación, se presenta la matriz de los impactos identificados:

Tabla 23. Impactos identificados y su valoración en la evaluación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California

			ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																		
			Preparación del sitio						Construcción								Operación y Mantenimiento				
	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	Contratación del personal	Estudio de Mecánica de Suelos	Desmonte del sitio del proyecto	Nivelación del sitio del proyecto	Empleo de maquinaria y equipo	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas	Contratación del personal	Aplanado de caminos	Compactación de caminos	Obras de albañilería (colado, varilla, zapatas, cimentación, plancha de concreto)	Instalaciones eléctricas, transformadores y tendido de cable	Excavación y hormigonado de pernos	Empleo de maquinaria y equipo	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas	Contratación del personal	Transformadores eléctricos	Mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas
Factores abióticos	AIRE	Calidad del aire		(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)1 RMS	(-)2 RMPS	(-)1 RMPS		(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)2 RMPS	(-)1 RMPS		(-)2 NRNMS		(-)1 RMPS
		Partículas suspendidas		(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)1 RMS	(-)2 RMPS	(-)1 RMPS		(-)2 RMS	(-)2 RMS	(-)2 RMS		(-)2 RMS	(-)2 RMPS	(-)1 RMPS				(-)1 RMPS
	RUIDO	Nivel de ruido		(-)2 RMPS	(-)2 RMPS	(-)2 RMPS	(-)2 RMPS			(-)2 RMPS	(-)2 RMPS	(-)2 RMPS	(-)2 RMS	(-)2 RMPS	(-)2 RMPS			(-)2 NRNMS		
	SUELO	Calidad del suelo			(-)2 NRNMS		(-)2 RMPS	(-)1 RMPS				(-)2 NRNMS	(-)2 RMS	(-)2 NRNMS	(-)2 RMPS	(-)1 RMPS		(-)2 NRNMS	(-)1 RMPS	(-)1 RMPS
		Conformación del terreno		(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS					(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS								
Factores bióticos	FLORA	Cobertura vegetal		(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS															
	FAUNA	Macrofauna		(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS		(-)2 RMPS											(-)1 RMPS		
	PAISAJE	Calidad escénica		(-)2 NRNMS	(-)2 NRNMS			(-)1 RMPS								(-)1 RMPS			(-)1 RMPS	(-)1 RMPS
Factores socioeconómicos	ECONÓMICOS	Generación de empleos	(+)2 PS						(+)2 PS								(+)2 S			
		Demanda de servicios	(+)2 PS						(+)2 PS								(+)2 S			
		Economía local	(+)2 S						(+)2 S								(+)2 S			
	SOCIALES	Calidad de vida	(+)2 PS						(+)2 PS								(+)2 S			

VERSION PÚBLICA

RESUMEN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

En la matriz anterior, se identificaron 77 interacciones probables entre los componentes ambientales y las actividades de la obra de cada una de las etapas del proyecto. Con los criterios antes señalados se identificaron las actividades que representarían impactos adversos y de éstos cuales podrían ser minimizados y cuáles pueden ser reversibles. Además, se muestran los impactos positivos que se generarían por la realización del proyecto, principalmente en lo que se refiere a los factores socioeconómicos como la generación de empleos, demanda de servicios, economía local y calidad de vida.

A continuación, se detallan cada una de las interacciones y la clasificación de los impactos identificados mediante la evaluación.

➢ **Tabla 24. IMPACTOS BENÉFICOS (+) Y ADVERSOS (-) Y SU DURACIÓN**

Naturaleza de los impactos						
	Benéficos			**Adversos**		
	No Significativo	**Poco Significativo**	**Significativo**	**No Significativo**	**Poco Significativo**	**Significativo**
Temporales	0	6	2	0	30	17
Prolongados	0	0	0	0	0	0
Permanentes	0	0	4	0	3	15
Total	**0**	**6**	**6**	**0**	**33**	**32**

Naturaleza de los impactos		
	Benéficos	**Adversos**
Temporales	8	47
Prolongados	0	0
Permanentes	4	18
Total	**12**	**65**

De acuerdo con la tabla anterior, se registró un total de 77 impactos, el mayor número de impactos registrados como adversos fueron 47 con una duración temporal y 18 permanentes que dan un total de 65 impactos adversos, equivalentes al 84.41% del total. En cuanto a los impactos benéficos, se identificaron 8 temporales y 4 permanentes, dando un total de 12 impactos equivalentes al 15.58% del total de los impactos identificados.

A continuación, se desglosan los impactos identificados con su respectivo porcentaje.

➢ **Tabla 25. IMPACTOS ADVERSOS, BENÉFICOS Y SU DURACIÓN EN PORCENTAJE**

	Impactos Adversos (en porcentaje)

VERSION PÚBLICA

	No Significativo	Poco Significativo	Significativo
Temporales	0	38.96%	22.07%
Prolongados	0	0	0
Permanentes	0	3.89%	19.48%
Total	**0**	**42.85%**	**41.55%**

Se observa que la mayor parte de los impactos adversos serán temporales poco significativos con un porcentaje del 38.96%, los impactos adversos temporales significativos serán el 22.07%. Los impactos adversos permanentes poco significativos serán el 3.89% y los impactos adversos permanentes significativos son el 19.48%.

	Impactos Benéficos (en porcentaje)		
	No Significativo	**Poco Significativo**	**Significativo**
Temporales	0	7.79%	2.59%
Prolongados	0	0	0
Permanentes	0	0	5.19%
Total	**0**	**7.79%**	**7.78%**

Los resultados de la tabla anterior indican que la mayor parte de los impactos benéficos serán temporales poco significativos con un porcentaje del 7.79%, los impactos benéficos temporales significativos serán del 2.59%. Los impactos benéficos permanentes significativos serán del 5.19%.

- **Tabla 26. IMPACTOS MITIGABLES, REVERSIBLES Y SU DURACIÓN**

Duración	Minimización		Reversibilidad	
	Mitigable	No Mitigable	Reversible	No Reversible
Temporales	47	0	47	0
Prolongados	0	0	0	0
Permanentes	1	17	1	17
Total	**48**	**17**	**48**	**17**

- **Tabla 27. MINIMIZACIÓN E IMPORTANCIA**

Importancia	Minimización

VERSION PÚBLICA

	Mitigable	No Mitigable
No significativo	0	0
Poco significativo	30	2
Significativo	17	15
Total	**47**	**17**

Los 47 impactos mitigables identificados representan el 73.43% de los impactos, lo que quiere decir que a éstos se les puede aplicar alguna medida de mitigación, mientras que los impactos no mitigables se refieren principalmente a las afectaciones al suelo, tanto en su calidad como en la conformación del terreno, así como, en la cobertura vegetal, macrofauna y calidad escénica del paisaje.

➢ **Tabla 28. REVERSIBILIDAD E IMPORTANCIA**

Importancia	Reversibilidad	
	Reversible	No Reversible
No significativo	0	0
Poco significativo	31	2
Significativo	17	15
Total	**48**	**17**

De acuerdo con la tabla anterior, se identificaron 48 impactos reversibles equivalentes al 73.84% de los impactos, los cuales en su mayoría son poco significativos, por otro lado, se identificaron 17 impactos no reversibles en su mayoría significativos, y se refieren principalmente a las afectaciones en la cobertura vegetal y en la macrofauna, así como, en la calidad del suelo, conformación del terreno y en la calidad escénica del paisaje.

➢ **Tabla 29. MAGNITUD Y SU DURACIÓN**

Duración	Magnitud			
	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)	Crítico (4)
Temporal	16	39	-	-
Prolongado	-	-	-	-
Permanente	1	21	-	-
Total	**17**	**60**	**-**	**-**

De las 77 interacciones, el 20.77% de los impactos son de magnitud baja y temporales, y el 77.92% corresponde a los impactos con magnitud medio y la mayoría son temporales.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

VERSION PÚBLICA

El análisis se presenta en forma de tabla y se incluyen los siguientes elementos:

- Tipo de factor en el que incide el impacto
- Componente(s) ambiental(es) afectado(s)
- Etapa(s) del proyecto en la(s) que se presentará el impacto, en donde la Preparación del sitio es **PS**, Construcción es **C** y la etapa de Operación y Mantenimiento es **OM**
- Actividades del proyecto que afectan al componente ambiental

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
AIRE	Calidad del aire Partículas suspendidas	PS C OM	**PS:** Las principales actividades que afectarán en esta etapa de manera adversa corresponden a los pozos a cielo abierto como parte del estudio de mecánica de suelos; el desmonte y nivelación del sitio, empleo de maquinaria y equipo; y generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas, estas actividades son temporales, reversibles y mitigables. **C:** En esta etapa los impactos son adversos, temporales, reversibles y mitigables. Las actividades que afectan a los componentes ambientales son el aplanado y compactación de caminos; las obras de albañilería que tienen que ver con el colado, cimentaciones; las instalaciones eléctricas y los transformadores; la excavación y el hormigonado de pernos; el empleo de maquinaria y equipo; y la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas. **OM:** Las actividades que ocasionan afectación son los transformadores eléctricos, así como, la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas; el primero se caracteriza por ser un impacto adverso permanente, no reversible y no mitigable, el segundo es un impacto adverso, temporal, reversible y mitigable.
La selección de las actividades en las etapas PS y C se debe principalmente a la emisión de gases como producto del uso de maquinaria, equipo y vehículos (retroexcavadora, apisonador monocilíndrico, bailarina compactadora, pipas para los riegos intermitentes, camiones para la carga y descarga de los materiales excedentes ej. tierra, piedras, etc) que permitirán realizar las excavaciones, el desmonte y nivelación del sitio, el aplanado y la compactación de caminos. De igual forma, estos componentes ambientales se verán afectados debido a la generación de polvos fugitivos durante el traslado del material terrígeno removido y por las actividades de excavación, desmonte, nivelación, aplanado y compactación, también se considera que las obras de albañilería provocarán afectación debido a la mezcla de materiales para la producción del colado, concreto. Durante la etapa de C se prevé que las instalaciones de electricidad y de los transformadores provoquen afectación debido a que éstos producen una cierta cantidad de contaminación, debido al dióxido de carbono (CO_2) y otros productos químicos emitidos por la quema de combustibles necesarios para mantener a los transformadores en funcionamiento, por lo que durante la instalación y las pruebas de funcionamiento se deberá cumplir con todos los requisitos solicitados por la normatividad vigente.			

VERSION PÚBLICA

En cuanto a la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas, se prevé que afectará a este componente ambiental durante las tres etapas del proyecto (PS, C, OM), esto debido a los materiales extraídos durante las actividades de excavación del terreno, el desmonte, nivelación, aplanado y compactación. Se incluyen también las aguas sanitarias de las letrinas portátiles como residuo líquido, con probabilidad de desprender malos olores si no se programa un mantenimiento constante por parte de la empresa contratista.

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
RUIDO	Nivel de ruido	PS C OM	**PS:** Las principales actividades que afectarán en esta etapa son el estudio de mecánica de suelos; desmonte y nivelación del sitio; y empleo de maquinaria y equipo, estas actividades son adversas, temporales, reversibles y mitigables. **C:** En esta etapa los impactos son adversos, temporales, reversibles y mitigables. Las actividades que afectan son el aplanado y compactación de caminos; las obras de albañilería que tienen que ver con el colado, cimentaciones; las instalaciones eléctricas y los transformadores; la excavación y el hormigonado de pernos; y el empleo de maquinaria y equipo. **OM:** Los transformadores eléctricos se consideraron como un impacto adverso, permanente, no reversible y no mitigable.

La selección de las actividades en las etapas PS y C se debe principalmente a que altos niveles de ruido puede afectar la salud de los trabajadores, y además puede ahuyentar la fauna presente en las colindancias del sitio del proyecto, por lo que los niveles de ruido generados por los vehículos, maquinaria y equipo (retroexcavadora, apisonador monocilíndrico, bailarina compactadora, pipas para los riegos intermitentes, camiones para la carga y descarga de los materiales excedentes ej. tierra, piedras, etc) deben ser controlados cuando se realicen las excavaciones, los pozos a cielo abierto como parte del estudio de mecánica de suelos, así como, durante las actividades de desmonte y nivelación del sitio, aplanado y compactación de caminos, para el caso de las obras de albañilería la maquinaria y equipo a ocupar también generará cierto nivel de ruido.

Durante la etapa de C, se prevé que las instalaciones de electricidad y de los transformadores provoquen afectación debido a que generan ciertos niveles de ruido, por lo que durante la instalación y las pruebas de funcionamiento se han considerado como impactos adversos, temporales, reversibles y mitigables, por lo que se deberá cumplir con todos los requisitos solicitados por la normatividad vigente. A diferencia de la etapa de Construcción (C), el ruido generado por los transformadores eléctricos en la etapa de Operación y Mantenimiento (OM) se ha considerado como un impacto permanente, ya que tendrá una duración igual al de la vida útil de la planta fotovoltaica, un proyecto en el que no se considera una etapa de abandono.

VERSION PÚBLICA

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
SUELO	Calidad del suelo	PS C OM	**PS:** Las actividades que afectarán en esta etapa son el desmonte del sitio que se identificó como un impacto adverso, permanente, no reversible y no mitigable; el empleo de maquinaria y equipo y la generación de residuos sólidos y líquidos, ambos adversos temporales, reversibles y mitigables. **C:** Las obras de albañilería (colado, cimentaciones), así como las excavaciones y el hormigonado de pernos, se identificaron como impactos adversos, permanentes, no reversibles y no mitigables. Mientras que el tendido de cables; el empleo de maquinaria y equipo, y la generación de residuos sólidos y líquidos, se consideraron como impactos adversos, temporales, reversibles y mitigables. **OM:** Las actividades que ocasionan afectación son el mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura, así como, la generación de residuos sólidos y líquidos, ambos se caracterizan por ser impactos adversos, temporales, reversibles y mitigables. Los transformadores eléctricos se consideraron como un impacto adverso, permanente, no reversible y no mitigable.
	Conformación del terreno	PS C	**PS:** Los impactos que se ocasionarán en esta etapa son debido al estudio de mecánica de suelos y al desmonte del sitio del proyecto, ambos son adversos, permanentes, no reversibles y no mitigables. **C:** En esta etapa los impactos son adversos, permanentes, no reversibles y no mitigables. Las actividades que afectan son el aplanado y compactación de caminos y las obras de albañilería que tienen que ver con el colado, cimentaciones.
Se considera que la calidad del suelo se vería afectado, debido a que las actividades contempladas involucran excavaciones y el desmonte del sitio, por lo que la afectación sería evidente, aun cuando el uso de suelo del sitio del proyecto es agrícola de riego anual y semipermanente, ya que, en el sitio del proyecto, aunque es escasa hay presencia de cobertura vegetal nativa (ver Capítulo IV), las actividades de excavación y desmonte contribuirían al retiro de la capa de suelo fértil, afectando la calidad del suelo y la conformación del terreno. El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas siempre existe cuando se utiliza maquinaria y equipo, por esta razón se considera que afectaría su calidad. Mientras que, la generación de residuos y su acumulación podría provocar la infiltración de lixiviados y el derrame de residuos peligrosos. Las aguas sanitarias de las letrinas portátiles se consideran como un residuo líquido que podría afectar la calidad del suelo si no se considera un mantenimiento constante por parte de la empresa contratista. Las obras de albañilería, podrían provocar afectación si la mezcla de materiales para la producción de colado, concreto, se		

VERSION PÚBLICA

lleva a cabo de manera directa en el suelo, o si existe un posible derrame de los materiales. El tendido de cables conlleva realizar ciertos cortes por lo que los residuos podrían contribuir a la afectación del suelo. Actividades de mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura dentro del sitio del proyecto, conlleva un riesgo de derrame de aceite, combustible, u otros materiales, contaminando y afectando la calidad del suelo. Por otra parte, algunos componentes del fluido de los transformadores, como los hidrocarburos de petróleo pueden ser nocivos si se liberan al ambiente.
Actividades como el aplanado y compactación de caminos, así como, las obras de albañilería, afectan la conformación del terreno debido a que el relieve del sitio de interés se vería modificado, para el caso de las obras de albañilería se considera que la afectación se debe a la implementación de planchas de concreto, varillas, zapatas, dados de cimentación.

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
FLORA	Cobertura vegetal	PS	**PS:** Las principales actividades que afectarán en esta etapa son el estudio de mecánica de suelos y el desmonte del sitio del proyecto, ambas son adversas, permanentes, no reversibles y no mitigables.
Las actividades de excavación para dar lugar a los pozos a cielo abierto como parte del estudio de mecánica de suelos y el desmonte del área, afectará la cobertura vegetal ya que en el sitio se tiene registro de seis especies nativas de herbáceas, arbustos y árboles, es importante resaltar que ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Capítulo IV). El retiro de la cubierta vegetal modificará la permeabilidad del suelo y la superficie que actualmente está ocupada por la vegetación, aun cuando el uso de suelo del sitio del proyecto es agrícola de riego anual y semipermanente; la cobertura vegetal también se verá afectada dentro del derecho de vía ya que esta también deberá ser removida.			

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
FAUNA	Macrofauna	PS OM	**PS:** Las actividades que afectarán en esta etapa son el estudio de mecánica de suelos y desmonte del sitio del proyecto, ambas son adversas, permanentes, no reversibles y no mitigables, así como, el empleo de maquinaria y equipo identificado como adverso, temporal, reversible y mitigable. **OM:** Los transformadores eléctricos afectan a este componente ambiental y se ha identificado como adverso, permanente, reversible y mitigable.
Las actividades contempladas en la etapa de PS, como son, las excavaciones para el estudio de mecánica de suelos y el desmonte del sitio del proyecto provocarán el desplazamiento de la macrofauna hacia otras zonas, así como, la colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio. En el área de interés se tiene registro de siete especies de aves y tres especies de mamíferos, ninguno se encuentra en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver Capítulo IV). Por otro lado, el empleo de la maquinaria			

VERSION PÚBLICA

y equipo durante esta etapa, podría generar el desplazamiento de la fauna que se encuentra en los sitios colindantes. Durante la etapa de OM, se prevé que la macrofauna especialmente pequeños roedores se vean afectados por la presencia de los transformadores eléctricos, ya que tienden a masticar los cables o existe el riesgo de que hagan sus nidos en las cajas.

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
PAISAJE	Calidad escénica	PS C OM	**PS:** Los impactos que se ocasionarán en esta etapa son debido al estudio de mecánica de suelos y al desmonte del sitio del proyecto, ambos son adversos, permanentes, no reversibles y no mitigables, mientras que la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas, es adverso, temporal, reversible y mitigable. **C:** Los impactos en la calidad escénica son generados por los residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas, un impacto adverso, temporal, reversible y mitigable. **OM:** Las actividades que ocasionarán afectación son el mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura, así como, la generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas, ambos se caracterizan por ser impactos adversos, temporales, reversibles y mitigables.
El desarrollo de las actividades para la implementación de la planta fotovoltaica, conlleva un impacto visual debido al desmonte de la cobertura vegetal, así como, por la presencia del equipo necesario para llevar a cabo las actividades de mantenimiento, de igual forma, la presencia y acumulamiento de residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes etapas del proyecto, así como, las emisiones atmosféricas de los vehículos, equipos y maquinaria afectarán las características intrínsecas del paisaje y su calidad visual.			

VERSION PÚBLICA

FACTOR	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN AL COMPONENTE AMBIENTAL
SOCIOECONÓMICOS	Generación de empleos Demanda de servicios Economía local Calidad de vida	PS C OM	**PS, C, OM:** En las tres etapas del proyecto se contempla contratar personal básico, técnico y especializado, considerando principalmente a los habitantes de la zona urbana de Mexicali y de los ejidos Miguel Hidalgo y Nuevo León. Generando oportunidades de empleo temporales y permanentes, por lo que se considera como un impacto benéfico. **PS, C, OM:** La demanda de servicios se refiere a la contratación de los mismos, tal es el caso, de la renta de las letrinas portátiles; renta de vehículos, equipo, maquinaria; compra de material; contratación de empresas responsables del manejo de residuos peligrosos, no peligrosos y de manejo especial, tanto sólidos como líquidos. Las rutas de transporte que cubran las rutas de acceso al proyecto también son servicios que se requerirán durante el proyecto. De igual forma, se contempla un aumento en la demanda de los servicios de salud y emergencia. Por lo que, se considera como un impacto benéfico. **PS, C, OM:** La economía local se verá beneficiada por las actividades que ya se han mencionado, principalmente por la generación de empleos. **PS, C, OM:** El impacto en la calidad de vida será benéfico al incrementar la economía local a causa de las actividades que involucra el desarrollo e implementación del parque solar fotovoltaico.
Con la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, se espera que los habitantes de la zona urbana de Mexicali y de los ejidos Miguel Hidalgo y Nuevo León se vean beneficiados por la contratación del personal a nivel básico, técnico y especializado que se requerirá para su desarrollo. Por otro lado, para cubrir la demanda de servicios se contempla a los ejidos de Choropo, Puebla, Guanajuato y Michoacán de Ocampo, lo que contribuirá en su economía local. Actualmente, de acuerdo, con la Evaluación de Impacto Social (EvIS) realizada por Gómez-Porras (2019) los encuestados califican como “malo” los servicios del transporte público de sus comunidades, por lo que de implementarse este proyecto se realizarán las gestiones necesarias con las rutas de transporte que cubran las rutas de acceso al proyecto, y en caso de ser necesario se apoyaría con la facilitación de un vehículo específico para el transporte de los trabajadores. La implementación del proyecto convertirá a la zona en una económicamente productiva de manera permanente, ya que actualmente el uso del suelo, corresponde a áreas de actividad agrícola sin propósitos económicos productivos.			

VERSION PÚBLICA

REFERENCIAS CAPÍTULO V

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California. 95pp.

Ramos, A. (1987). Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

VERSION PÚBLICA

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se prevén por la construcción y operación del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California (ver Capítulo V), en este capítulo se presenta un conjunto de medidas a seguir para prevenir o mitigar los efectos negativos que se generarán sobre los diferentes componentes ambientales y en la salud humana, como consecuencia de ciertas actividades a lo largo de las diferentes etapas del proyecto. Cumpliendo así, con lo solicitado en el **Artículo 44** del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA, y que a continuación se describe:

"**Artículo 44.-** Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;
II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y
III. **En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.**"

Por otra parte, desde la preparación del sitio y la construcción, así como durante el tiempo que perdure la operación del presente proyecto, se llevarán a cabo las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en este documento. Así como, las medidas adicionales establecidas por la Secretaría en el resolutivo, en dado caso de que el presente proyecto obtenga una respuesta favorable para su implementación, de tal forma, que se cumpla con lo solicitado en el **Artículo 45** del REIA de la LGEEPA, y que menciona lo siguiente:

"**Artículo 45.-** Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;
II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.

En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente"

VERSION PÚBLICA

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas que se proponen en el presente apartado, tienen como propósito prevenir, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales manifestadas en el ambiente, como consecuencia de la implementación del proyecto Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY, en Mexicali (Baja California).

Con base en lo anterior, se definen cada una de las medidas preventivas o de mitigación:

MEDIDA	DEFINICIÓN
Medidas correctivas	Conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Medidas de compensación	Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general, los impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles, es decir, no pueden ser ni prevenidos ni mitigados. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.
Medidas de prevención	Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas, se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, entre otras.

Las principales medidas concebidas en este estudio, se describen para cada una de las etapas del proyecto. Es preciso señalar, que las presentes medidas son las que se consideran como las mejores alternativas para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados a través de su evaluación. Por lo que es muy probable que existan otras alternativas, las cuales podrá elegir el desarrollador con base en las posibilidades técnicas, tecnológicas y económicas con las que se dispongan al momento de implementarlas, comprometiéndose a cumplir con los requerimientos normativos para asegurar un marco de sustentabilidad en la realización del proyecto.

A continuación, se presentan en forma de tabla las medidas propuestas, incluyendo los siguientes elementos:

- Etapa(s) del proyecto
- Actividades que ocasionarán el impacto
- Tipo de factor (abiótico o biótico) afectado
- Componentes ambientales afectados
- Descripción de las medidas aplicables
- Efectos de ejecución de la medida

VERSION PÚBLICA

Etapa	PREPARACIÓN DEL SITIO
Actividades	Estudio de Mecánica de Suelos (pozos a cielo abierto)
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Ruido, Suelo Bióticos: Flora, Fauna, Paisaje
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, conformación del terreno, cobertura vegetal, macrofauna, calidad escénica

Descripción de las medidas aplicables

1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA).
2. Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA).
3. Se llevará un control de emisiones de gases, humos y/o polvos derivados de la maquinaria, equipo y/o vehículos que se empleen, y se verificará que funcionen de manera correcta durante su uso (MEDIDA PREVENTIVA).
4. El material procedente de las excavaciones de los pozos a cielo abierto, será empleado en otras áreas del mismo predio, como en desniveles, relleno u otros, minimizando las afectaciones en la conformación del terreno (MEDIDA DE MITIGACIÓN).
5. En caso de tener un excedente mayor del material procedente de las excavaciones, se retirará del predio mediante camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA).
6. Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo durante esta etapa del proyecto. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA).
7. Limitar las actividades de remoción de la cobertura vegetal estrictamente al área autorizada para la excavación de los pozos a cielo abierto, el retiro de la vegetación se realizará de forma ordenada y será removida con maquinaria, y en casos necesarios se realizará de forma manual con hachas y machetes. Una vez retirada la vegetación se reintegrará al ecosistema mediante composteo y/o se triturará y esparcirá sobre las áreas no afectadas libres de construcción (NOM-004-SEMARNAT-2002, misma que se complementará con la NADF-020-AMBT-2011). No se realizará la quema de ningún residuo vegetal, ni se utilizarán herbicidas o productos químicos durante la remoción (MEDIDA DE MITIGACIÓN).
8. Previo a cualquier actividad dentro del área, se realizarán actividades que permitan el ahuyentamiento de la fauna silvestre a otro sitio fuera del área de trabajo, esto puede realizarse mediante la generación de ruidos con el uso de sirenas o palos. Es importante resaltar, que dentro del predio se avistaron siete especies de aves y durante los recorridos se obtuvo registro de tres especies de mamíferos relativamente abundantes en toda la región, ninguna especie de flora y fauna se reportó en alguna categoría de riesgo, por lo que no se prevén actividades de reubicación.
   El promovente será responsable de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores como pudieran ser, el tráfico, comercialización, captura, caza, o cualquier otro daño hacia la fauna dentro y fuera del predio. Permitiendo únicamente su manipulación en casos extraordinarios relacionados con la seguridad del personal.
   Se realizarán recorridos generales en el sitio del proyecto, con objeto de comprobar que no se afecten a individuos de fauna.

VERSION PÚBLICA

Previo a la circulación de vehículos y maquinaria dentro del sitio del proyecto y en zonas cercanas, se establecerán señalamientos de tal forma que circulen a velocidades moderadas y solo por los caminos autorizados, previniendo atropellos de ejemplares de fauna silvestre. Toda zona de excavación será protegida con malla a ras del suelo a fin de evitar que los ejemplares de fauna caigan en ellas, de igual forma, antes de iniciar actividades se verificará que no haya presencia de organismos dentro de las excavaciones, en caso de encontrarse alguno, se deberá proceder a su rescate por personal calificado y autorizado, para su posterior liberación en una zona con características adecuadas acorde a la especie, de tal forma que se garantice su sobrevivencia (MEDIDAS PREVENTIVAS).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2, 3.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria durante las excavaciones de los pozos a cielo abierto, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, éste último, evitará también que se generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre la fauna y los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **4.-** La reutilización del material procedente de las excavaciones de los pozos a cielo abierto en desniveles, rellenos u otros, evitará que se acumule el material terrígeno en sitios donde pueda obstruir las maniobras de la obra, minimizando las afectaciones en los cambios del relieve. **5.-** Evitará la dispersión de partículas de polvo afectando tanto el área del proyecto como zonas aledañas por la acción del viento. **6.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-080-ECOL-1994/NOM-017-STPS-2008). **7.-** Evitar modificaciones y daños fuera de los estrictamente necesarios. Reintegrar al ecosistema en donde no haya actividades de construcción los residuos vegetales, mediante su trituración y esparcimiento, así como, por composteo (NOM-004-SEMARNAT-2002/NADF-020-AMBT-2011). **8.-** El ahuyentamiento de la fauna silvestre previo a cualquier actividad como parte de la implementación del proyecto, evitará el atropellamiento o muerte accidental de los organismos, así como su extracción ilegal, al mismo tiempo que se evitan encuentros con los trabajadores y que pudieran poner en riesgo su seguridad.
Etapa	**PREPARACIÓN DEL SITIO**
Actividades	Desmonte del sitio del proyecto
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Ruido, Suelo Bióticos: Flora, Fauna, Paisaje
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, calidad del suelo, conformación del terreno, cobertura vegetal, macrofauna, calidad escénica
Descripción de las medidas aplicables	
1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA).	

VERSION PÚBLICA

2. Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo durante esta etapa del proyecto. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** No se permitirán actividades de mantenimiento preventivo ni correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libre de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos. Los vehículos, maquinaria y equipo serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento (MEDIDAS PREVENTIVAS). **5.** Se contratarán letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, el proveedor deberá realizar de forma constante (al menos cada tercer día) el mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la recolección periódica de las aguas residuales y la disposición en un sitio autorizado (MEDIDA PREVENTIVA). **6.** Limitar las actividades de desmonte de la cobertura vegetal estrictamente al área autorizada, el retiro de la vegetación se realizará de forma ordenada y será removida con maquinaria, y en casos necesarios se realizará de forma manual con hachas y machetes. Una vez retirada la vegetación se reintegrará al ecosistema mediante composteo y/o se triturará y esparcirá sobre las áreas libres de construcción (NOM-004-SEMARNAT-2002, misma que se complementará con la NADF-020-AMBT-2011). No se realizará la quema de ningún residuo vegetal, ni se utilizarán herbicidas o productos químicos durante la remoción. Se recomienda que la cobertura vegetal dentro del derecho de vía se realice periódicamente, y será a consideración de la empresa, esto dependerá del tiempo de crecimiento de la flora (MEDIDA DE MITIGACIÓN). **7.** Previo a las actividades de desmonte, se realizarán actividades que alejen a la fauna silvestre fuera del área de trabajo, lo cual se puede hacer mediante del uso de sirenas y palos. Se realizarán recorridos generales en el sitio del proyecto, con objeto de comprobar que no se afecten a individuos de fauna (MEDIDAS PREVENTIVAS).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria durante las actividades de desmonte, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017), con este último también se evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **3.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-017-STPS-2008). **4.-** Evitar la contaminación del suelo por el derrame de aceites, combustibles y/o grasas. **5.-** Evitar la contaminación del aire, suelo y malos olores que pudieran afectar tanto al ambiente, como a la seguridad e higiene de los trabajadores (NOM-001-SEMARNAT-1996). **6.-** Evitar modificaciones y daños fuera de los estrictamente necesarios. Reintegrar al ecosistema en donde no haya actividades de construcción los residuos vegetales, mediante su trituración y esparcimiento, así como, por composteo (NOM-004-SEMARNAT-2002/NADF-020-AMBT-2011). **7.-** El ahuyentamiento de la fauna silvestre previo a cualquier actividad como parte de la implementación del proyecto, evitará

VERSION PÚBLICA

	el atropellamiento o muerte accidental de los organismos, al mismo tiempo que se evitan encuentros con los trabajadores y que pudieran poner en riesgo su seguridad.

Etapa	**PREPARACIÓN DEL SITIO**
Actividades	Nivelación del sitio del proyecto
Factores abióticos afectados	Aire, Ruido
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido
Descripción de las medidas aplicables	
1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo durante esta etapa del proyecto. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** En caso de tener un excedente mayor del material procedente de la nivelación, se retirará del predio mediante camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria durante las actividades de nivelación, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017), con este último también se evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **3.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-080-ECOL-1994/NOM-017-STPS-2008). **4.-** Evitará la dispersión de partículas de polvo afectando tanto el área del proyecto como zonas aledañas por la acción del viento.

Etapa	**PREPARACIÓN DEL SITIO**
Actividades	Empleo de maquinaria y equipo
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Ruido, Suelo Bióticos: Fauna
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, calidad del suelo, macrofauna
Descripción de las medidas aplicables	
1. Reducir la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina en la medida de lo posible (MEDIDA PREVENTIVA).	

VERSION PÚBLICA

2. Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDAS PREVENTIVAS). **3.** No se permitirán actividades de mantenimiento preventivo ni correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libre de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos. Los vehículos, maquinaria y equipo serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento (MEDIDAS PREVENTIVAS).	
Efectos de ejecución de la medida	**1.-** Evitar que se generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre la fauna y los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **2.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos (NOM-080-ECOL-1994). Evitar el ahuyentamiento de la fauna presente en las colindancias del sitio del proyecto. **3.-** Evitar la contaminación del suelo por el derrame de aceites, combustibles y/o grasas.

Etapa	**PREPARACIÓN DEL SITIO**
Actividades	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Suelo Bióticos: Paisaje
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, calidad del suelo, calidad escénica
Descripción de las medidas aplicables	
1. Los residuos sólidos urbanos no peligrosos y susceptibles a reutilizar y reciclar, como los residuos de madera, papel, cartón, metales, plásticos (PET), vidrio, empaques de materiales y equipo, serán recolectados y se transportarán en bolsas hasta las áreas específicas de almacenamiento temporal, en donde, deberán resguardarse en contenedores con tapa y previamente etiquetados de tal forma que se sepa que contienen residuos sólidos reciclables (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Otro tipo de residuos sólidos no peligrosos que se generarán, son los residuos domésticos, estos se resguardarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los sitios en donde se colocarán los contenedores deberán ser de fácil acceso (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **5.** Los residuos de manejo especial, como los residuos de concreto (cimentaciones), tierra, piedras y material producto de las excavaciones, podrán utilizarse como relleno de otras áreas en caso de ser necesario, mientras que, los residuos vegetales se triturarán y esparcirán sobre áreas no afectadas, de igual forma, podrán realizarse actividades de composteo (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **6.** Los residuos de manejo especial sobrantes, se recolectarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados.	

VERSION PÚBLICA

7. La disposición final de los residuos de manejo especial se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **8.** La disposición final de los residuos peligrosos como bolsas, estopas, trapos impregnados con hidrocarburos y/o aceites, envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina, se realizará con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-052-SEMARNAT-2005) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **9.** Se registrará el tipo y cantidad de residuos en las siguientes bitácoras: a) Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje, b) Bitácora de residuos de manejo especial, c) Bitácora de residuos peligrosos clasificándolos de acuerdo con las características CRETIB (MEDIDA PREVENTIVA). **10.** Se contratarán letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, el proveedor deberá realizar de forma constante (al menos cada tercer día) el mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la recolección periódica de las aguas residuales y la disposición en un sitio autorizado (MEDIDA PREVENTIVA). **11.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **12.** Se llevará un control de emisiones de gases, humos y/o polvos derivados de la maquinaria, equipo y/o vehículos que se empleen, y se verificará que funcionen de manera correcta durante su uso (MEDIDA PREVENTIVA). **13.** El retiro de material excedente como puede ser tierra, se retirará del predio mediante camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **14.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos y se restringirá el uso del claxon (MEDIDAS PREVENTIVAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2, 3, 4.-** La separación adecuada de los residuos sólidos no peligrosos reciclables y de los desechos domésticos, en sus respectivos contenedores permitirá la reutilización de algunos y evitará la presencia de fauna nociva como resultado de malos olores por su acumulamiento. **5, 6, 7.-** Evitar que la presencia de residuos obstruya las obras, también se potenciará la reutilización de ciertos desechos. **8.-** Evitar accidentes por posibles derrames de aceites, gasolina o diésel, que pudiera ocasionar contaminación del suelo. **9.-** Permite tener un registro de cada uno de los tipos de residuos generados, de igual forma, esto permite, tener un control en la cantidad de residuos de tal forma que no se exceda la capacidad de los contenedores y áreas de almacenamiento pudiendo ocasionar algún tipo de contingencia por el derrame de sustancias peligrosas, o presencia de fauna nociva. **10.-** Evitar la contaminación del aire, suelo y malos olores que pudieran afectar tanto a ambiente, como a la seguridad e higiene de los trabajadores (NOM-001-SEMARNAT-1996). **11, 12, 13, 14.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria reduciendo al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, éste último, evitará también que se

VERSION PÚBLICA

	generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994).

Etapa	**CONSTRUCCIÓN**
Actividades	Aplanado y Compactación de caminos
Factores abióticos afectados	Aire, Ruido, Suelo
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, conformación del terreno
Descripción de las medidas aplicables	
1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo durante esta etapa del proyecto. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** En caso de tener un excedente de sedimentos se retirará del predio con camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **5.** El material procedente del aplanado y compactación, será empleado en otras áreas del mismo predio, como en desniveles, relleno u otros, minimizando las afectaciones en la conformación del terreno (MEDIDA DE MITIGACIÓN).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evita la generación de polvo de manera innecesaria durante las actividades aplanado y compactación, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017), con este último también se evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **3.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-017-STPS-2008). **4.-** Evitará la dispersión de partículas de polvo afectando tanto el área del proyecto como zonas aledañas por la acción del viento. **5.-** La reutilización del material procedente del aplanado y compactación en desniveles, rellenos u otros, evitará que se acumule el material terrígeno en sitios donde pueda obstruir las maniobras de la obra, minimizando las afectaciones en los cambios del relieve.

VERSION PÚBLICA

Etapa	CONSTRUCCIÓN
Actividades	Obras de albañilería (colado, varilla, zapatas, cimentación, plancha de concreto)
Factores abióticos afectados	Aire, Ruido, Suelo
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, calidad del suelo, conformación del terreno
Descripción de las medidas aplicables	
1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **4.** En caso de tener un excedente de sedimentos se retirará del predio con camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **5.** El excedente de sedimento, será empleado en otras áreas del mismo predio, como en desniveles, relleno u otros, minimizando las afectaciones en la conformación del terreno (MEDIDA DE MITIGACIÓN). **6.** Para realizar la plancha de concreto es importante que la mezcla no se realice directamente sobre el suelo, para ello se recomienda hacerlo sobre lonas gruesas en buenas condiciones, de tal forma, que no existan derrames en el sedimento (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evita la generación de polvo de manera innecesaria durante las actividades, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017), se evita la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **3.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-017-STPS-2008). **4.-** Evitará la dispersión de partículas de polvo afectando tanto el área del proyecto como zonas aledañas por la acción del viento. **5.-** La reutilización del material en desniveles, rellenos u otros, evitará que se acumule el material terrígeno en sitios donde pueda obstruir las actividades de la obra, minimizando las afectaciones en los cambios del relieve. **6.-** Evitar un posible derrame de materiales que pudieran provocar la contaminación el suelo.

Etapa	CONSTRUCCIÓN
Actividades	Instalaciones eléctricas, transformadores y tendido de cable

VERSION PÚBLICA

Factores abióticos afectados	Aire, Ruido, Suelo
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, nivel de ruido, calidad del suelo
Descripción de las medidas aplicables	
1. De ser posible los equipos y la maquinaria a utilizar durante las instalaciones eléctricas, deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDAS PREVENTIVAS). **2.** Realizar la instalación y las pruebas de funcionamiento de las instalaciones eléctricas y de los transformadores de acuerdo con la normatividad vigente (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores deberán portar el equipo y medidas necesarias para desarrollar las actividades que tienen que ver con las instalaciones eléctricas (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** Antes de realizar las actividades de tendido de cable se deberá disponer de un espacio dentro del sitio del proyecto, el cual deberá mantenerse limpio y libre de cualquier residuo derivado de los cortes de cable (MEDIDA PREVENTIVA)	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2-** Evitar la generación de ruido innecesario disminuyendo la afectación sobre los trabajadores. También se evitará la contaminación del aire debido al CO_2 y otros productos químicos emitidos por la quema de combustibles para mantener a los transformadores en funcionamiento. **3.-** Evitar la posibilidad de electrocución por contacto con sistemas eléctricos y daños generados por un posible exceso de ruido (NOM-017-STPS-2008/NOM-001-SEDE-2012/NOM-080-ECOL-1994). **4.-** Evitar la generación y acumulación de residuos derivados de los cortes de cable que puedan afectar el suelo.

Etapa	**CONSTRUCCIÓN**
Actividades	Excavación y hormigonado de pernos
Factores abióticos afectados	Aire, Ruido, Suelo
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, calidad del suelo
Descripción de las medidas aplicables	
1. Se humedecerá el suelo del área a trabajar con agua tratada, la cual podrá ser llevada por medio de pipas (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **3.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el polvo durante esta etapa del proyecto. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDA PREVENTIVA). **4.** En caso de tener un excedente de sedimentos producto de las excavaciones, será empleado en otras áreas del mismo predio, como en desniveles, relleno u otros, y en caso, de ser necesario se podrá retirar del predio en camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA y MEDIDA DE MITIGACIÓN).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evita la generación de polvo de manera innecesaria durante las actividades aplanado y compactación, al reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y

VERSION PÚBLICA

	vehículos (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017), con este último también se evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **3.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos y que las partículas de polvo lleguen a sus pulmones causando afecciones respiratorias (NOM-017-STPS-2008). **4.-** Evitará la dispersión de partículas de polvo afectando tanto el área del proyecto como zonas aledañas por la acción del viento. La reutilización del material en desniveles, rellenos u otros, evitará que se acumule el material terrígeno en sitios donde pueda obstruir las actividades de la obra, minimizando las afectaciones en los cambios del relieve.

Etapa	**CONSTRUCCIÓN**
Actividades	Empleo de maquinaria y equipo
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Ruido, Suelo
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, nivel de ruido, calidad del suelo
Descripción de las medidas aplicables	
1. Reducir la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina en la medida de lo posible (MEDIDA PREVENTIVA). **2.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos (MEDIDAS PREVENTIVAS). **3.** No se permitirán actividades de mantenimiento preventivo ni correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libre de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos. Los vehículos, maquinaria y equipo serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento (MEDIDAS PREVENTIVAS).	
Efectos de ejecución de la medida	**1.-** Evitar que se generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación de los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994). **2.-** Evitar que los trabajadores y operadores presenten problemas auditivos (NOM-017-STPS-2008). **3.-** Evitar la contaminación del suelo por el derrame de aceites, combustibles y/o grasas.

Etapa	**CONSTRUCCIÓN**
Actividades	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Suelo Bióticos: Paisaje

VERSION PÚBLICA

Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, calidad del suelo, calidad escénica

Descripción de las medidas aplicables

1. Los residuos sólidos urbanos no peligrosos y susceptibles a reutilizar y reciclar, como los residuos de madera, papel, cartón, metales, plásticos (PET), vidrio, empaques de materiales y equipo, serán recolectados y se transportarán en bolsas hasta las áreas específicas de almacenamiento temporal, en donde, deberán resguardarse en contenedores con tapa y previamente etiquetados de tal forma que se sepa que contienen residuos sólidos reciclables (MEDIDA PREVENTIVA).
2. Otro tipo de residuos sólidos no peligrosos que se generarán, son los residuos domésticos, estos se resguardarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados (MEDIDA PREVENTIVA).
3. Los sitios en donde se colocarán los contenedores deberán ser de fácil acceso (MEDIDA PREVENTIVA).
4. La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
5. Los residuos de manejo especial, como los residuos de concreto (cimentaciones), tierra, piedras y material producto de las excavaciones, podrán utilizarse como relleno de otras áreas en caso de ser necesario, mientras que, los residuos vegetales se triturarán y esparcirán sobre áreas no afectadas, de igual forma, podrán realizarse actividades de composteo (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
6. Los residuos de manejo especial sobrantes, se recolectarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados.
7. La disposición final de los residuos de manejo especial se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
8. La disposición final de los residuos peligrosos como bolsas, estopas, trapos impregnados con hidrocarburos y/o aceites, envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina, se realizará con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-052-SEMARNAT-2005) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
9. Se registrará el tipo y cantidad de residuos en las siguientes bitácoras: a) Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje, b) Bitácora de residuos de manejo especial, c) Bitácora de residuos peligrosos clasificándolos de acuerdo con las características CRETIB (MEDIDA PREVENTIVA).
10. Se contratarán letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, el proveedor deberá realizar de forma constante (al menos cada tercer día) el mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la recolección periódica de las aguas residuales y la disposición en un sitio autorizado (MEDIDA PREVENTIVA).
11. Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA).
12. Se llevará un control de emisiones de gases, humos y/o polvos derivados de la maquinaria, equipo y/o vehículos que se empleen, y se verificará que funcionen de manera correcta durante su uso (MEDIDA PREVENTIVA).
13. El retiro de material excedente como puede ser tierra, se retirará del predio mediante camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
14. Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos y se restringirá el uso del claxon (MEDIDAS PREVENTIVAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

VERSION PÚBLICA

Efectos de ejecución de la medida	**1, 2, 3, 4.-** La separación adecuada de los residuos sólidos no peligrosos reciclables y de los desechos domésticos, en sus respectivos contenedores permitirá la reutilización de algunos y evitará la presencia de fauna nociva como resultado de malos olores por su acumulamiento. **5, 6, 7.-** Evitar que la presencia de residuos obstruya las obras, también se potenciará la reutilización de ciertos desechos. **8.-** Evitar accidentes por posibles derrames de aceites, gasolina o diésel, que pudiera ocasionar contaminación del suelo. **9.-** Permite tener un registro de cada uno de los tipos de residuos generados, de igual forma, esto permite, tener un control en la cantidad de residuos de tal forma que no se exceda la capacidad de los contenedores y áreas de almacenamiento pudiendo ocasionar algún tipo de contingencia por el derrame de sustancias peligrosas, o presencia de fauna nociva. **10.-** Evitar la contaminación del aire, suelo y malos olores que pudieran afectar tanto a ambiente, como a la seguridad e higiene de los trabajadores (NOM-001-SEMARNAT-1996). **11, 12, 13, 14.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria reduciendo al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, éste último, evitará también que se generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994).

Etapa	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
Actividades	Transformadores eléctricos
Factores abióticos y bióticos afectados	Abiótico: Aire, Ruido, Suelo Biótico: Fauna
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, nivel de ruido, calidad del suelo, macrofauna
Descripción de las medidas aplicables	
1. Verificar el correcto funcionamiento de los transformadores eléctricos, ya que pueden provocar afectación debido a que éstos producen una cierta cantidad de contaminación, como son, el dióxido de carbono (CO_2) y otros productos químicos emitidos por la quema de combustibles, necesarios para mantener a los transformadores en funcionamiento, por lo que deberán cumplir con todos los requisitos solicitados por la normatividad vigente (MEDIDA DE MITIGACIÓN). **2.** Algunos componentes del fluido de los transformadores, como los hidrocarburos de petróleo pueden ser nocivos si se liberan al ambiente, afectando la calidad del suelo, por lo que deberán ser sometidos a mantenimiento y verificación de un funcionamiento correcto, de acuerdo con la normatividad vigente (MEDIDA DE MITIGACIÓN). **3.** Proteger los transformadores eléctricos, de tal forma, que los organismos no tengan contacto con la infraestructura (MEDIDA PREVENTIVA).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2.-** Evitar un exceso en la emisión de contaminantes producto del funcionamiento de los transformadores eléctricos que puedan afectar la calidad del aire, así como, regular la generación de ruido

VERSION PÚBLICA

	a causa de su funcionamiento. También se evitará posibles derrames afectando la calidad del suelo. **3.-** Evitar que pequeños organismos como los roedores, se vean afectados debido a que éstos pueden masticar los cables de los transformadores o incluso anidar en ellos.

Etapa	**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
Actividades	Mantenimiento y/o reparación de vehículos, maquinaria, equipo e infraestructura
Factores abióticos y bióticos afectados	Abiótico: Suelo Biótico: Paisaje
Componentes ambientales afectados	Calidad del suelo, calidad escénica
Descripción de las medidas aplicables	
4. No se permitirán actividades de mantenimiento preventivo ni correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libre de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos. Los vehículos, maquinaria y equipo serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento (MEDIDAS PREVENTIVAS). **5.** De forma periódica se llevarán a cabo inspecciones visuales para asegurar el correcto funcionamiento de los paneles solares, en lo que respecta a sus bases, cableado y limpieza de las celdas (MEDIDA PREVENTIVA). **6.** Se les proporcionará mantenimiento a los sistemas eléctricos (NOM-080-ECOL-1994), inversores y transformadores para verificar el estado de corrosión de los mismos, la manipulación de estos equipos se realizará con grúas apropiadas y el mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto con personal capacitado y en instalaciones adecuadas (MEDIDAS PREVENTIVAS).	
Efectos de ejecución de la medida	**1.-** Evitar accidentes por posibles derrames de aceites, gasolina o diésel, que pudiera ocasionar contaminación del suelo y posible infiltración. **2.-** Asegurar que los paneles solares estén libres de polvo, al mismo tiempo que se evita la interferencia en la captación de los rayos solares y por ende una deficiencia en la producción energética. **3.-** Asegurar el óptimo funcionamiento y vida útil de los sistemas y equipos. El mantenimiento en las instalaciones adecuadas evitará que la calidad escénica y el impacto visual sean afectados debido al almacenamiento de equipos para mantenimiento en el sitio del proyecto, así como, la posibilidad de daño y derrames accidentales afectando la calidad del suelo.

VERSION PÚBLICA

Etapa	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Actividades	Generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones atmosféricas
Factores abióticos y bióticos afectados	Abióticos: Aire, Suelo Bióticos: Paisaje
Componentes ambientales afectados	Calidad del aire, partículas suspendidas, calidad del suelo, calidad escénica

Descripción de las medidas aplicables

1. Los residuos sólidos urbanos no peligrosos y susceptibles a reutilizar y reciclar, como los residuos de madera, papel, cartón, metales, plásticos (PET), vidrio, empaques de materiales y equipo, serán recolectados y se transportarán en bolsas hasta las áreas específicas de almacenamiento temporal, en donde, deberán resguardarse en contenedores con tapa y previamente etiquetados de tal forma que se sepa que contienen residuos sólidos reciclables (MEDIDA PREVENTIVA).
2. Otro tipo de residuos sólidos no peligrosos que se generarán, son los residuos domésticos, estos se resguardarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados (MEDIDA PREVENTIVA).
3. Los sitios en donde se colocarán los contenedores deberán ser de fácil acceso (MEDIDA PREVENTIVA).
4. La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
5. Los residuos de manejo especial, como los residuos de concreto (cimentaciones), tierra, piedras y material producto de las excavaciones, podrán utilizarse como relleno de otras áreas en caso de ser necesario, mientras que, los residuos vegetales se triturarán y esparcirán sobre áreas no afectadas, de igual forma, podrán realizarse actividades de composteo (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
6. Los residuos de manejo especial sobrantes, se recolectarán en contenedores con tapa y previamente etiquetados.
7. La disposición final de los residuos de manejo especial se llevará a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente (NOM-083-SEMARNAT-2003) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
8. La disposición final de los residuos peligrosos como bolsas, estopas, trapos impregnados con hidrocarburos y/o aceites, envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina, se realizará con base en la normatividad ambiental vigente (NOM-052-SEMARNAT-2005) (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN).
9. Se registrará el tipo y cantidad de residuos en las siguientes bitácoras: a) Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje, b) Bitácora de residuos de manejo especial, c) Bitácora de residuos peligrosos clasificándolos de acuerdo con las características CRETIB (MEDIDA PREVENTIVA).
10. Se contratarán letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores, el proveedor deberá realizar de forma constante (al menos cada tercer día) el mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la

VERSION PÚBLICA

recolección periódica de las aguas residuales y la disposición en un sitio autorizado (MEDIDA PREVENTIVA). **11.** Reducir al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, equipo y vehículos que operen con diésel y/o gasolina (MEDIDA PREVENTIVA). **12.** Se llevará un control de emisiones de gases, humos y/o polvos derivados de la maquinaria, equipo y/o vehículos que se empleen, y se verificará que funcionen de manera correcta durante su uso (MEDIDA PREVENTIVA). **13.** El retiro de material excedente como puede ser tierra, se retirará del predio mediante camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire, por lo que el proceso de transporte deberá realizarse en fase húmeda y se tendrán que programar las rutas de los recorridos con anticipación. De igual forma, los operadores de los vehículos deberán evitar ruidos excesivos y deberán ser cuidadosos cuando lleven a tiro los materiales excedentes (MEDIDA PREVENTIVA Y MEDIDA DE MITIGACIÓN). **14.** Los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo deberán utilizar protectores auditivos. Los equipos y la maquinaria deberán contar con dispositivos de control de ruidos y se restringirá el uso del claxon (MEDIDAS PREVENTIVAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN).	
Efectos de ejecución de la medida	**1, 2, 3, 4.-** La separación adecuada de los residuos sólidos no peligrosos reciclables y de los desechos domésticos, en sus respectivos contenedores permitirá la reutilización de algunos y evitará la presencia de fauna nociva como resultado de malos olores por su acumulamiento. **5, 6, 7.-** Evitar que la presencia de residuos obstruya las obras, también se potenciará la reutilización de ciertos desechos. **8.-** Evitar accidentes por posibles derrames de aceites, gasolina o diésel, que pudiera ocasionar contaminación del suelo. **9.-** Permite tener un registro de cada uno de los tipos de residuos generados, de igual forma, esto permite, tener un control en la cantidad de residuos de tal forma que no se exceda la capacidad de los contenedores y áreas de almacenamiento pudiendo ocasionar algún tipo de contingencia por el derrame de sustancias peligrosas, o presencia de fauna nociva. **10.-** Evitar la contaminación del aire, suelo y malos olores que pudieran afectar tanto a ambiente, como a la seguridad e higiene de los trabajadores (NOM-001-SEMARNAT-1996). **11, 12, 13, 14.-** Evitar la generación de polvo de manera innecesaria reduciendo al mínimo los movimientos de tierra y la operación de maquinaria, éste último, evitará también que se generen humos, polvos y gases como producto de su combustión interna (NOM-041-SEMARNAT-2015/NOM-045-SEMARNAT-2017). Por otro lado, al evitar la operación de maquinaria, equipo y vehículos de forma innecesaria evitará la generación de ruido, disminuyendo la afectación sobre los trabajadores (NOM-080-ECOL-1994).

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Un impacto ambiental se denomina como residual, cuando después de aplicar las medidas de

VERSION PÚBLICA

mitigación el impacto persiste.

Para el desarrollo del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, las obras del proyecto implican la necesidad de realizar un desmonte en el sitio de interés, como parte de la preparación del terreno, por lo que el impacto tendrá un efecto inmediato y permanecerá a lo largo de la vida útil del proyecto, evidenciando así su carácter residual. Sin embargo, es importante resaltar, que actualmente el sitio de interés tiene un uso de suelo agrícola de riego anual y semipermanente, y además, de acuerdo con los registros de especies de flora reportados dentro del sitio, ninguna de ellas se encuentra en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, cabe resaltar que en el sitio de interés hay presencia de flora introducida/invasiva. Por lo anterior, a pesar de que el desmonte se contempla como un impacto residual no generaría efectos críticos sobre otros componentes en específico, tal es el caso, de la alteración de hábitats, ya que en cuanto a fauna, se avistaron siete especies de aves (ausencia de nidos) y únicamente tres especies de mamíferos dentro del sitio del proyecto, ninguna en categoría de riesgo, por lo que no se afecta un área de importancia (como podría ser un corredor biológico, zona de reproducción) para la fauna que se distribuye en el área de interés.

Aunado a lo anterior, la construcción del parque solar fotovoltaico implicará una transformación del área, por lo que el efecto en la alteración visual del paisaje será evidente de manera inmediata a la ejecución de las obras que implican la remoción de los cultivos. El efecto será persistente ya que para este proyecto no se contempla una fase de abandono, sin embargo, el impacto al igual que el anterior, aunque se considera residual sus efectos no serían críticos, debido a que se ejercen actividades antropogénicas muy cerca del área de interés, tal es el caso, de la central geotermoeléctrica Cerro Prieto, por lo que la calidad visual del paisaje previamente ha sido afectada, resaltando también, que el sito de interés colinda con zonas urbanas y áreas sin vegetación aparente.

REFERENCIAS CAPÍTULO VI

Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico Modalidad: Particular. 2002. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 92, 94p.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Última Reforma DOF 31-10-2014*).

VERSION PÚBLICA

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

El proyecto propuesto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California, permite un cambio de actividad productiva a nivel municipal y estatal, ya que el uso actual del suelo del sitio de interés para su establecimiento, es agrícola de riego anual y semipermanente, colindando con zonas urbanas y áreas sin vegetación aparente, por lo que no se afectaría la biodiversidad debido a que se trata de un área agrícola desprovista de vegetación forestal de alto valor ecológico, además de que las especies de flora (plantas y árboles) y de fauna (aves y mamíferos) registradas dentro del área de interés, no se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunado a lo anterior, los cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto corresponden a canales de riego provenientes del Río Colorado, en donde su caudal es aprovechado para el riego de los cultivos, independientemente de estos canales de riego no se presenta ningún otro cuerpo de agua o corriente superficial.

Por otro lado, el sitio de interés para la implementación de este proyecto se encuentra en el Valle de Mexicali, y se caracteriza por tener un subtipo de clima “muy seco cálido” BW(h')hs(x'), esta característica es fundamental para el desarrollo y funcionamiento de un parque solar y asegurar su eficiencia. Además, la generación de energía eléctrica mediante el proceso fotovoltaico no requiere del uso de combustibles fósiles como el gas o el petróleo, por lo que no se contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y es una alternativa de aprovechamiento sustentable a partir de la energía solar.

Por lo anterior y en caso de ser autorizado el proyecto, se abastecerá a los usuarios y diversos sectores de energía eléctrica a través de la radiación solar, también se generarán empleos temporales y permanentes, además de que su desarrollo y actividades programadas no son de alto riesgo, por lo que no se pone en peligro o en situación de emergencia a los recursos naturales y a la salud humana, por ello, será imprescindible cumplir con la normatividad y no rebasar sus límites permisibles en cada una de las etapas del proyecto.

En caso de que el proyecto sea autorizado y que durante su desarrollo no se apliquen las medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI de este documento, el escenario ambiental esperado sería un daño potencial y desfavorecedor que impactará diversos factores ambientales, como son, el aire, ruido, suelo, flora, fauna y paisaje; convirtiendo el proyecto en un agente negativo hacia el ambiente y el entorno social.

A continuación, se presenta un pronóstico para los principales factores ambientales afectados una vez que el proyecto haya sido realizado, derivado de la obtención de un resolutivo favorable:

VERSION PÚBLICA

Tabla 30. Pronóstico del escenario una vez implementado el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, sin medidas de mitigación y pronóstico del escenario del proyecto con medidas de mitigación

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO		
FACTOR AMBIENTAL	**PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN**	**PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
AIRE	Durante las obras se generaría un exceso de polvo debido al movimiento de los sedimentos y de la operación innecesaria de la maquinaria, equipos y vehículos, lo que también generaría un exceso en las emisiones de humos, polvos y gases como producto de su combustión interna. La calidad de aire también se vería afectado debido a los malos olores producidos por un exceso de residuos domésticos almacenados, así como, por las aguas residuales de las letrinas portátiles. De no llevar a cabo una correcta instalación eléctrica incluidos los transformadores, y en el caso de no cumplir con su normatividad vigente y con la verificación de su correcto funcionamiento, así como, con las medidas pertinentes de mantenimiento, la calidad del aire se vería afectado por la emisión de cantidades excesivas de CO_2.	El polvo generado a partir de las obras se reducirá debido a que previamente el suelo será humedecido y el movimiento de la tierra será restringido, así como, la operación de la maquinaria, equipos y vehículos, disminuyendo la cantidad de emisiones de humos, polvos y gases. Por otro lado, en caso de tener un excedente del material terrígeno, producto de las obras (ejemplo: las excavaciones), éste se transportará en camiones cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión dentro y fuera del área del proyecto, los operadores de los vehículos serán cuidadosos al llevar a tiro los materiales excedentes. Los vehículos, maquinaria y equipos serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento. No habría un exceso de residuos almacenados, debido al control que se llevará en el tipo y cantidad de residuos generados y su correcta disposición final. La empresa contratista de las letrinas portátiles dará mantenimiento constante (al menos cada tercer día) a las instalaciones sanitarias, recolectará las aguas residuales y las dispondrá en sitios autorizados. La emisión de CO_2 derivado del funcionamiento de los transformadores eléctricos, no generará un exceso de contaminantes atmosféricos, si se les proporciona el mantenimiento adecuado y se cumple con la normatividad vigente.
RUIDO	Al descargar los diversos materiales excedentes dentro y fuera del proyecto	En caso de tener un excedente en los materiales como pueden ser lo sedimentos,

VERSION PÚBLICA

	sin cuidado alguno se presentará un exceso de ruido que afectará tanto a los trabajadores como a la fauna que se encuentre en las colindancias. Los vehículos, maquinaria y equipos, generarán un exceso de ruido si no se les proporciona mantenimiento y dispositivos de control de ruidos. De no llevar a cabo una correcta instalación eléctrica incluidos los transformadores, y en el caso de no cumplir con su normatividad vigente y con la verificación de su correcto funcionamiento, así como, con las medidas pertinentes de mantenimiento, las instalaciones eléctricas y los transformadores podrían generar un exceso de ruido.	estos se transportarán en camiones cubiertos con lonas a fin de evitar su dispersión dentro y fuera del área del proyecto, por lo que los operadores de los vehículos deberán ser cuidadosos al llevar a tiro los materiales excedentes, para no generar un aumento en el ruido derivado de las actividades. Se asegurará el correcto funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipos, debido a que serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, y durante su uso, los trabajadores verificarán que funcionen adecuadamente. El exceso de ruido se minimizará, debido a que los vehículos, maquinaria y equipos contarán con dispositivos de control de ruidos y se restringirá el uso del claxon. La generación de ruido en exceso derivado de las instalaciones eléctricas y del funcionamiento de los transformadores eléctricos, no se generará, si se les proporciona el mantenimiento adecuado y se cumple con la normatividad vigente.
SUELO	Erosión y pérdida de suelo al trabajar en áreas no humedecidas. Los materiales procedentes de ciertas actividades que se generen en exceso, serán desechados sin considerar su reutilización. Las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo se llevarían a cabo dentro del área del proyecto, provocando el derrame de aceites, combustibles y/o grasas. La calidad del suelo también se afectaría por una mala disposición de las aguas residuales de las letrinas portátiles. Aquellas obras de albañilería que utilizan el cemento como material principal del concreto se llevarían a cabo directamente en el suelo, provocando su infiltración y contaminación. El mantenimiento de los sistemas eléctricos, inversores y transformadores para verificar el estado de los mismos y su manipulación dentro del área,	Las áreas a trabajar se humedecerán, disminuyendo la pérdida de suelo por acción del viento. Se reutilizará el material procedente de ciertas actividades (ejemplo: excavaciones, nivelación) en desniveles, rellenos u otros, minimizando las afectaciones en los cambios del relieve. No se permitirán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, maquinaria y equipos dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libres de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos. Además, serán sometidos por parte de los contratistas a un programa de mantenimiento preventivo de forma permanente. La empresa contratista de las letrinas portátiles dará mantenimiento constante (al menos cada tercer día) a las instalaciones sanitarias, recolectará las aguas residuales y las dispondrá en sitios autorizados. La mezcla de materiales para obras de albañilería como las planchas de concreto, no

VERSION PÚBLICA

	provocaría daño y derrames accidentales en el suelo. Habría un exceso de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos, que se generarán en todas las etapas del proyecto, involucrando también un mal manejo y una inadecuada disposición final. Los cortes del tendido de cables podrían generar un acumulamiento de residuos afectando la calidad del suelo. De no verificar el correcto funcionamiento de los transformadores y de no proporcionar mantenimiento a la infraestructura, podrían presentarse posibles derrames de hidrocarburos de petróleo, ya que son un componente del fluido de los transformadores eléctricos.	se realizarán directamente sobre el suelo, para ello, se deberán usar lonas gruesas en las mejores condiciones, a fin de evitar la contaminación del suelo. Grúas apropiadas, personal capacitado e instalaciones adecuadas para el mantenimiento de la infraestructura del parque solar, asegurará su óptimo funcionamiento y vida útil de los sistemas equipos, evitando posibles accidentes que afecten el suelo. La presencia de contenedores con tapa y previamente etiquetados, permitirá una adecuada separación de los residuos, y potenciará el reciclamiento de algunos desechos. El registro del tipo y cantidad de residuos generados, evitará un exceso de residuos almacenados y su posible derrame. Las empresas contratistas serán responsables de la disposición final de los residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. De mantenerse limpio el suelo en donde se llevará acabo el tendido de cable, se evitará el acumulamiento de residuos en el suelo. Los transformadores eléctricos no afectarán la calidad del suelo, si se cumple con su programa de mantenimiento y se verifica de manera constante su correcto funcionamiento.
FLORA	El retiro de la cobertura vegetal se podría llevar a cabo quemándola, o mediante el uso de herbicidas o productos químicos. Una vez retirada la vegetación podría no ser reintegrada al ecosistema.	Las actividades de remoción de la vegetación se realizarán únicamente en el área autorizada, su retiro se llevará a cabo de forma ordenada y se removerá con maquinaria y en caso de ser necesario de forma manual con hachas y machetes. Quedando estrictamente prohibido la quema de la cobertura vegetal y el uso de herbicidas o productos químicos. Se reintegrará al ecosistema en donde no haya actividades de construcción los residuos vegetales, mediante su trituración y esparcimiento, así como, por composteo.
FAUNA	Sin las actividades de ahuyentamiento de la fauna previo a la preparación del sitio, se incrementaría el riesgo de encuentros entre la fauna silvestre y los trabajadores. Se presentarían posibles atropellamientos por el movimiento de vehículos, y otro tipo de muertes	Previo a las actividades relacionadas con la preparación del terreno, se ahuyentará la fauna silvestre a otro sitio fuera del trabajo, esto podrá realizarse mediante el uso de sirenas o palos y para garantizar que no se afecten individuos se realizarán recorridos generales dentro del área.

VERSION PÚBLICA

	accidentales o bien, podrían quedar atrapados en zonas de excavación. Habría posibilidad de que los trabajadores incurran en el tráfico, captura, caza, comercialización o cualquier otro daño sobre la fauna, tanto en el área del proyecto como fuera. De no proteger los transformadores eléctricos, existe la posibilidad de afectar a ciertos organismos como los roedores, ya que suelen masticar los cables y anidar en la infraestructura.	El promovente se responsabilizará de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores sobre la fauna silvestre, el personal laboral deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar, cazar, trampear, dañar, comercializar, o traficar con las especies. Permitiendo únicamente su manipulación en casos extraordinarios relacionados con la seguridad del personal. Se evitarán atropellos de ejemplares, estableciendo señalamientos de tal forma que los vehículos circulen a velocidades moderadas y por caminos autorizados. Toda zona de excavación será protegida con malla a ras del suelo a fin de evitar que los ejemplares de fauna caigan en ellas, de igual forma, antes de iniciar actividades se verificará que no haya presencia de organismos dentro de las excavaciones, en caso de encontrarse alguno, se deberá proceder a su rescate por personal calificado y autorizado, para su posterior liberación en una zona con características adecuadas acorde a la especie, de tal forma, que se garantice su sobrevivencia. Si se protegen los transformadores eléctricos, se disminuye la probabilidad de mortandad de organismos como los roedores, ya que se evitará el contacto entre infraestructura y fauna silvestre.
PAISAJE	Se presentaría una alteración visual del paisaje, de forma inmediata ya que el levantamiento de polvo y un exceso de emisiones atmosféricas, alterarían la calidad del aire y por ende se apreciaría un entorno gris u opaco. Los residuos generados durante las etapas del proyecto, se acumularían pudiendo quedar a la intemperie.	El polvo generado a partir de las obras se reducirá debido a que previamente el suelo será humedecido y el movimiento de la tierra será restringido, así como, la operación de la maquinaria, equipos y vehículos, disminuyendo la cantidad de emisiones de humos, polvos y gases. Por otro lado, en caso de tener un excedente del material terrígeno, producto de las obras, se transportará en camiones cubiertos con lonas a fin de evitar su acumulamiento en el área de trabajo, previniendo la dispersión dentro y fuera del área del proyecto, los operadores de los vehículos serán cuidadosos al llevar a tiro los materiales excedentes. Los vehículos, maquinaria y equipos serán sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera

VERSION PÚBLICA

		permanente, para asegurar su correcto funcionamiento. La presencia de contenedores con tapa y previamente etiquetados, así como el registro del tipo y cantidad de residuos generados, evitará un exceso de desechos almacenados y su posible derrame. Las empresas contratistas serán responsables de la disposición final de los residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

En caso de que el proyecto no sea autorizado, el promovente no lo llevará a cabo, por lo que el escenario ambiental del sitio será el que existe actualmente, sin un propósito económicamente productivo y con un uso del suelo agrícola de riego anual y semipermanente.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para efectuar este programa se podrá integrar un grupo de vigilancia ambiental interno, mismo que podrá estar integrado por un representante de la empresa que sea responsable de la ejecución del proyecto y un experto ambiental.

El grupo de vigilancia ambiental junto con el experto ambiental tendrán a su cargo la verificación de la correcta instrumentación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el Capítulo VI de este documento, de igual forma, con el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable al proyecto (Normas Oficiales Mexicanas, Leyes, Reglamentos, Acuerdos, entre otros), así como, con las especificaciones ambientales establecidas en el resolutivo (positivo) del proyecto y con los términos y condicionantes que se emitan para su desarrollo. Por lo anterior, se deberá realizar por lo menos una visita de inspección semanal, o con la periodicidad que el grupo considere o que la actividad demande, debiendo llevar una bitácora donde se indique cada una de las actividades realizadas como parte de la mitigación de los impactos. También deberán revisar de forma permanente la efectividad y suficiencia de dichas medidas, términos y condicionantes para garantizar la prevención, reducción y mitigación de los impactos ambientales al sistema y sus colindancias.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo concentrar tanto las acciones más estratégicas (establecimiento de programas) como las rutinarias (conjunto de actividades, procedimientos, prácticas, acciones), de tal forma, que estén orientadas a proteger el ambiente frente a las actividades propias del proyecto.

Con base en lo anterior, el presente programa de vigilancia ambiental se integra por los siguientes lineamientos:

- Medidas de prevención y mitigación propuestas en el Capítulo VI
- Programa de Capacitación y/o Inducción Ambiental del personal
- Programa de Capacitación de Seguridad del personal
- Programa de Manejo de Residuos

En caso de que el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali (Baja California) sea autorizado, deberán incorporarse las medidas,

VERSION PÚBLICA

términos y condicionantes emitidos en el resolutivo al Programa de Vigilancia Ambiental. De esta manera, tanto los avances de los programas y las medidas de mitigación se deberán integrar en los informes que se entregarán a la autoridad en los tiempos que ésta determine.

Las siguientes actividades serán supervisadas por el grupo de vigilancia acompañado por el experto ambiental:

Tabla 31. Actividades que deberán ser supervisadas como parte del Programa de Vigilancia Ambiental

Supervisar que se lleven a cabo los riegos intermitentes con aguas tratadas, la cual podrá ser llevada por medio de pipas. Esto deberá realizarse antes de comenzar las actividades de la preparación del sitio, con el fin de no generar una mayor suspensión de polvo a la atmósfera.
Asegurar que los movimientos de tierra sean mínimos, a fin de evitar un exceso de polvo.
Supervisar que no se operen innecesariamente los vehículos, la maquinaria y los equipos, para no generar un exceso de ruido, de polvo y emisiones a la atmósfera.
Verificar que se lleve a cabo un control de las emisiones de gases, humos y/o polvos derivados de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados, y asegurar su correcto funcionamiento.
Supervisar que el material sobrante de las obras, como, por ejemplo, el sedimento producto de las excavaciones se empleé en otras áreas del mismo predio, como pueden ser desniveles, relleno u otros.
Supervisar que los materiales sobrantes producto de las diversas actividades, que ya no pueden ser empleados dentro del predio se retiren del lugar a través de camiones cubiertos con lonas para evitar que el material transportado se disperse por acción del aire o que ocurra algún derrame, asegurándose que el proceso de transporte se realice en fase húmeda, programando previamente las rutas de los recorridos, verificando que los operadores de los vehículos eviten generar un exceso de ruido al tirar los materiales excedentes en los sitios autorizados.
Asegurarse de que los trabajadores y operadores de maquinaria y equipo utilicen protectores auditivos y tapabocas o paliacates humedecidos para evitar respirar el exceso de polvo, así como, verificar que los equipos y la maquinaria cuenten con dispositivos de control de ruidos
Supervisar que las actividades de desmonte se realicen estrictamente en el área autorizada de forma ordenada, para la remoción de la cobertura vegetal se empleará maquinaria, y en casos necesarios se realizará de forma manual con hachas y machetes. Una vez retirada la vegetación se reintegrará al ecosistema mediante composteo y/o se triturará y esparcirá sobre las áreas no afectadas libres de construcción. Verificar que no se realice la quema de ningún residuo vegetal, ni se empleen herbicidas o productos químicos durante la remoción. Verificar que se lleve acabo la remoción de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía de manera periódica, en el tiempo establecido por la misma empresa, ya que esto dependerá del rápido o lento crecimiento de la vegetación.
Asegurarse que previo a cualquier actividad dentro del área durante la preparación del sitio, se realicen actividades que permitan el ahuyentamiento de la fauna silvestre a otro sitio fuera del área de trabajo, esto puede realizarse mediante la generación de ruidos con el uso de sirenas o palos.
Supervisar que los trabajadores no incurran en actividades ilícitas sobre la fauna silvestre, el personal laboral deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar, cazar, trampear, dañar, comercializar, o traficar con las especies. Únicamente se permitirá la manipulación en casos extraordinarios relacionados con la seguridad del personal.
Asegurar que se establezcan señalamientos de tal forma que los vehículos circulen a velocidades moderadas y por caminos autorizados para evitar atropellos de ejemplares.

VERSION PÚBLICA

Supervisar que las excavaciones se protejan con malla a ras del suelo a fin de evitar que los ejemplares de fauna caigan en ellas, de igual forma, antes de iniciar actividades se verificará que no haya presencia de organismos dentro de las excavaciones, en caso de encontrarse alguno, se deberá proceder a su rescate por personal calificado y autorizado, para su posterior liberación en una zona con características adecuadas acorde a la especie, de tal forma, que se garantice su sobrevivencia.
Supervisar que no se lleven a cabo actividades de mantenimiento preventivo ni correctivo de los vehículos, maquinaria y equipo dentro del área del proyecto, por lo que antes de comenzar las actividades se verificará que estén libre de fugas en sus sistemas de lubricación, combustible e hidráulicos.
Verificar que los vehículos, maquinaria y equipo sean sometidos por parte de los contratistas al cumplimiento de un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente, para asegurar su correcto funcionamiento.
Verificar que el proveedor de las letrinas portátiles realice de forma constante (al menos cada tercer día) el mantenimiento de las instalaciones sanitarias, la recolección periódica de las aguas residuales y la disposición en un sitio autorizado.
Asegurar que los residuos sólidos urbanos no peligrosos y susceptibles a reutilizar y reciclar, como los residuos de madera, papel, cartón, metales, plásticos (PET), vidrio, empaques de materiales y equipo, sean recolectados y transportados en bolsas hasta las áreas específicas de almacenamiento temporal, en donde, deberán resguardarse en contenedores con tapa y previamente etiquetados de tal forma que se sepa que contienen residuos sólidos reciclables.
Asegurar que los residuos sólidos no peligrosos que se generarán, como los residuos domésticos, se resguarden en contenedores con tapa y previamente etiquetados.
Verificar que los sitios en lo que se coloquen los contenedores sean de fácil acceso.
Verificar que la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos se lleve a cabo de acuerdo con la normatividad ambiental vigente
Supervisar que los residuos de manejo especial sean recolectados en contenedores con tapa y previamente etiquetados, y verificar que su disposición final se realice con base a la normatividad ambiental vigente.
Verificar que la disposición final de los residuos peligrosos como bolsas, estopas, trapos impregnados con hidrocarburos y/o aceites, envases plásticos y metálicos que contuvieron aceites, diésel o gasolina, se realice con base en la normatividad ambiental vigente.
Supervisar que se lleve a cabo el registro del tipo y cantidad de residuos en las siguientes bitácoras: a) Bitácora de residuos sólidos urbanos y susceptibles de reutilización y reciclaje, b) Bitácora de residuos de manejo especial, c) Bitácora de residuos peligrosos clasificándolos de acuerdo con las características CRETIB.
Supervisar que la mezcla de materiales para obras de albañilería como las planchas de concreto, no se realicen directamente sobre el suelo, para ello, se deberán usar lonas gruesas en las mejores condiciones, a fin de evitar la contaminación del suelo.
Supervisar que los trabajadores porten el equipo y cumplan con las medidas necesarias para desarrollar las actividades relacionadas con las instalaciones eléctricas.
Asegurar que de forma periódica se lleven a cabo inspecciones visuales para asegurar el correcto funcionamiento de los paneles solares, en lo que respecta a sus bases, cableado y limpieza de las celdas.
Verificar que se lleve a cabo el mantenimiento de los sistemas eléctricos, inversores y transformadores para verificar el estado de corrosión de los mismos, la manipulación de estos equipos se realizará con grúas apropiadas y el mantenimiento se llevará a cabo fuera del área del proyecto con personal capacitado y en instalaciones adecuadas.

VERSION PÚBLICA

Supervisar la correcta implementación de las instalaciones eléctricas y los transformadores eléctricos para no generar un exceso de contaminantes y un posible derrame de hidrocarburos de petróleo, de igual forma, deberá verificarse que sean sometidos a las actividades de mantenimiento. En cuanto al tendido de cables, se deberá supervisar que, una vez hechos los cortes, el suelo este limpio de residuos.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los programas mencionados anteriormente:

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y/O INDUCCIÓN AMBIENTAL DEL PERSONAL

Desarrollar la sensibilidad de los trabajadores hacia el entorno ambiental, por lo que se busca transferir conocimientos relacionados con los factores ambientales bióticos y abióticos, enfatizando en aquellos que sufrirán impactos derivados de las actividades del proyecto, resaltando la importancia en la interacción de los organismos vivos e inertes y sus consecuencias en cadena cuando alguno de ellos es potencialmente afectado. Se hablará acerca de la flora y fauna silvestre del área a impactar y lo que significa que se encuentren o no en alguna categoría de riesgo. De igual forma, se enfatizará en la definición de servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas, y el significado e importancia de la producción de energías limpias, en especial, la fotovoltaica.

Este programa se llevará a cabo para que los trabajadores reconozcan la importancia que representa para el proyecto que las acciones contempladas se ejecuten con eficiencia y eficacia, sin ocasionar más impactos al ambiente que los estrictamente necesarios.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD DEL PERSONAL

Este programa incluirá las indicaciones básicas de seguridad de un sitio de construcción, significado de señalizaciones, uso de material de protección personal y manejo de sistemas eléctricos, seguridad en áreas de trabajo, importancia de evitar acumulamientos de basura o material procedente de las obras en los frentes de trabajo, identificación de actos y conductas inseguras, así como, primeros auxilios.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Concientizar e informar a los trabajadores que, en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, se generarán diversos tipos de residuos, se utilizarán ejemplos claros y reales de los residuos que generará el proyecto con el fin de que el conocimiento sea significativo y la definición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos peligrosos sea más claro y fácil de identificar. Se hablará también acerca de los almacenes temporales y la importancia de los contenedores con tapa y previamente etiquetados. De esta forma, se concientizará a los trabajadores de la importancia de mantener el orden y limpieza antes, durante y después de la jornada laboral.

Aunado a lo anterior, se resaltarán las consecuencias o peligros que se pueden generar desde una mala separación de residuos, acumulamiento de basura doméstica y la aparición de fauna nociva, hasta posibles derrames que pudieran contaminar el suelo y exponer la seguridad del personal.

Será importante que los trabajadores sepan que existe una normatividad ambiental para cada uno de los tipos de residuos a generar.

Dichos programas de capacitación serán obligatorios para todos los trabajadores y serán impartidos por personal calificado en cada uno de los temas, a partir de que inicien las obras.

De manera conjunta, los programas de capacitación tienen como objetivo garantizar la aplicación de

VERSION PÚBLICA

las medidas de prevención y de mitigación, sin ocasionar más impactos al ambiente que los estrictamente necesarios.

Los informes periódicos que se entregarán a la autoridad como evidencia del cumplimiento de los programas estarán integrados por:

- Elementos fotográficos
- Registro de los participantes
- Temas impartidos
- Nombre de la persona que impartió la capacitación

VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, generará impactos sobre los factores ambientales aire, ruido, suelo, flora, fauna y paisaje, para los que se les ha establecido un conjunto de medidas preventivas y de mitigación, resaltando que la mayoría de los impactos son temporales, reversibles y mitigables. De tal forma, que aunado a la supervisión para que éstas se cumplan, los programas de capacitación propuestos concientizarán la importancia que representa para el proyecto que las acciones contempladas se ejecuten de manera eficiente.

En cuestiones benéficas, este proyecto generaría empleos temporales y permanentes, contratando personal a nivel básico, técnico y especializado, esto acorde al perfil de las actividades y el nivel de experiencia que demanden. Para la contratación del personal, se considerará principalmente a los habitantes de la zona urbana de Mexicali y de los ejidos Miguel Hidalgo y Nuevo León.

Por otra parte, se contempla que la adquisición de ciertos materiales y equipos, así como su traslado sea de diferentes partes del municipio de Mexicali, por lo que se incidirá principalmente en la economía de las localidades que se encuentran en la ruta de acceso al proyecto, tal es el caso de los ejidos Choropo, Puebla, Guanajuato y Michoacán de Ocampo.

Ambientalmente, la implementación de un parque solar fotovoltaico no produce emisiones de gases de efecto invernadero y es una alternativa de aprovechamiento sustentable a partir de la energía solar. De ser aprobado el proyecto, se generaría un cambio en el uso del suelo actual, convirtiendo el área en una económicamente productiva de manera permanente, ya que no se contempla una fase de desmantelamiento o abandono. Aunado a lo anterior, de acuerdo con Gómez-Porras (2019) los resultados de las entrevistas realizadas a los habitantes del municipio de Mexicali y como parte del proceso de la Evaluación de Impacto Social (EvIS), el 88.42% acepta la implementación de un proyecto de producción de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica y un 86.32% la contrataría, lo que significa una derrama económica importante que favorecerá la calidad de vida de los habitantes y la economía local.

REFERENCIAS CAPÍTULO VII

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California. 95pp.

VERSION PÚBLICA

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En el presente capítulo se presenta la relación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la informaciòn en la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California. De manera general. se describe la información solicitada en cada uno de los puntos. Se incluye descripción de metodología usada determinar flora y fauna, así como su respectivo listado, glosario de términos, acervo fotográfico y anexo de documentos legales.

Las técnicas fueron diversas e incluyen revisión bibliográfica y observación directa en campo, a continuación, se describen:

Medio físico: para describir esta sección se realizó una búsqueda, revisión bibliográfica y cartográfica existente para la región de Mexicali de algunas instituciones de investigación y documentos realizados con cooperación del gobierno de Baja California como son el caso del Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali (POEBC) 2014. Se utilizó también para la delimitación de la microcuenca Las herramientas de modelado hidrológico que incluyen los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para el caso de obtención de cuencas y microcuencas, los SIG pueden trazar el parteaguas de manera automática, mediante el uso de una imagen raster de elevación o un modelo digital de elevación (DEM).

Edafología: Se utilizó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO, también tomando como base la información cartográfica generada con datos de INEGI; así mismo, se revisó información en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali y el Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali (IMIP). 2011.

Hidrología superficial y subterránea: para esta sección se obtuvo información del Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali (IMIP) 2011 y también se utilizó la Guía para la interpretación de cartografía hidrológica de INEGI 2012.

Medio biótico: De la misma forma que para el medio físico, como primer paso se realizó una revisión bibliográfica existente para para la región de Mexicali, en lo que respecta a flora y vegetación y fauna; durante el trabajo de campo que se realizó no se realizaron muestreos, solo se establecieron recorridos en rutas y sitios de observación.

Flora y vegetación: para determinar la flora existente en sitio del proyecto, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación serie VI de INEGI (1:250,000). Se realizaron recorridos perimetrales y al interior del polígono, para corroborar el tipo de cobertura indicada por INEGI; además, se registraron las especies vegetales presentes. Para la identificación de las especies se utilizó el libro *Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico* (Felger, 2000). Para la verificación

VERSION PÚBLICA

de las especies con alguna categoría de riesgo se consultaron los listados de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Fauna: Para la obtención de información respectiva se revisaron listados potenciales de diferentes grupos de fauna vertebrada, con base en la información bibliográfica existente para el área de estudio y para la región; se realizaron recorridos en campo y puntos de observación. Para el registro de la fauna se realizaron avistamientos de aves, para los cuales se utilizaron binoculares y la *Guía de campo de las aves de Norteamérica* (Kaufman, 2005). Para mamíferos además de avistamientos, se buscaron huellas y excretas; para corroborar a las especies se utilizó la guía *Mammals of North America* (Rays & Wilson, 2009).

Paisaje: Para la evaluación del paisaje se analizaron los atributos: visibilidad, calidad paisajista y fragilidad**.**

Medio socioeconómico: El análisis del medio socioeconómico en este estudio se hizo con base en la información obtenida en para la Evaluación de Impacto Social del Proyecto "Planta de producción de energía eléctrica fotovoltaica en el Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY". Se obtuvo información estadística de las localidades más cercanas al sitio del proyecto, dentro de un radio aproximado de 100m, se estructuró una entrevista que se realizó a la comunidad para conocer su percepción acerca de su contexto local social y económico, así como de la implementación de proyectos de generación de energía eléctrica a través de fuentes limpias. Se obtuvieron datos de INEGI y del Programa Especial de Desarrollo Rural para la Región del Valle de Mexicali 2015-2019.

VIII. 1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Los mapas referidos en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para la implementación del proyecto para el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California, se agruparon en el **Anexo A** de este capítulo.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

El registro fotográfico, se localiza en el **Anexo B** (fotografías) de este capítulo.

VIII.1.3 VIDEOS

Para el presente estudio no se consideró necesario la realización de videos.

VIII. 1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Los listados de flora y fauna se localizan en el **Anexo C** (listados) de este capítulo.

VIII.2 OTROS ANEXOS

- ✓ **Anexo D.** Documentos oficiales.
- ✓ **Anexo E.** Informe del Estudio Geotécnico y Geofísico.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aluvial: Acarreado por el agua.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

VERSION PÚBLICA

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Basalto: Roca volcánica muy dura, generalmente de color oscuro.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

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.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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 desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental severo.

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 sucesionales del ecosistema.

Delta: Depósito de sedimentos (en forma triangular) formado en la desembocadura de un río, que vierte sus aguas a un lago o al mar.

Derecho de vía: Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

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

VERSION PÚBLICA

o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Endémica: Especie que se presenta en una zona registrada de distribución natural.

Especie amenazada: Aquellas especies, o poblaciones de estas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando factores que inciden negativamente en su viabilidad (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Especie sujeta a protección especial: Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que indicen negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Factor ambiental: Cada uno de los elemento físicos y bióticos que integran el medio en que vive un organismo o comunidad

Falla geológica: Fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura.

Fragilidad: Susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él. Expresa el grado de deterioro que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas acciones.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: 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.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales

que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la

VERSION PÚBLICA

de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados

Intrusivo (a): Roca o estructura geológica de origen magmático, consolidada en las profundidades y que no llegó a la superficie en estado de fusión.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Matorral: Comunidad vegetal en el predominan los arbustos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existen antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de Mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutará el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las acciones ambiental existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el sistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie por tramo: Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

Superficie total: Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

Unidad geohidrológica: Grupo de rocas o material granular, cuyas características físicas y potenciales le permiten funcionar desde el punto de vista hidrológico como productora, de recarga o impermeable o sin posibilidades de contener agua subterránea.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociados.

VERSION PÚBLICA

Xerófilo: Calificativo eclógico de las plantas y comunidades vegetales adaptadas a vivir en los medios secos.

GLOSARIO DE SIGLAS

CFE. Comisión Federal de Electricidad

CONAGUA. Comisión Nacional Del Agua

COPLADE. Comité de Planeación y Desarrollo

DOF. Diario Oficial de la Federación

EIA. Evaluación de Impacto Ambiental

ENE. Estrategia Nacional De Energía

EVIS. Evaluación de Impacto Social

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

GEI. Gases De Efecto Invernadero

IMIP. Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

LGEEPA. Ley General De Equilibrio Ecológico Y Protección Al Ambiente

NOM. Norma Oficial Mexicana

PND. Programa Nacional de Desarrollo

POEBC. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California

PRODESEN. Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional

REIA. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

RHA. Región Hidrológica Administrativa

SEMARNAT. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SENER. Secretaría de Energía

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

UTM. Universal Transverse Mercator

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

A. Amenazadas

E. Extinta en medio Silvestre

Hz. Hertz

VERSION PÚBLICA

MW. Megavatios

MWp. Megavatios pico

P. Peligro de extinción

Pr. Sujetas a protección

VERSION PÚBLICA

VIII.4 BIBLIOGRAFIA POR CAPÍTULO

Capítulo I

Sin referencias

Capítulo II

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California. 95pp.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). 2014. México. Gobierno del Estado de Baja California/Secretaria de Protección al Ambiente. 454pp. Disponible en http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf

Capítulo III

Sin referencias

Capítulo IV

Adler, R.W., 2007. Restoring Colorado River Ecosystems: A Troubled Sense of Inmensity, Island Press, Washington, D.C.

Alegría-Olazábal, T. 1992. Desarrollo Urbano de la frontera México-Estados Unidos: una interpretación y algunos resultados. México, D.F. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Berlanga HH, Gómez de Silva VM, Vargas-Canales V, Rodríguez-Contreras LA, Sánchez-González R, Ortega-Álvarez y Calderón-Parra R. 2017. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.

Brown De. 1982. Biotic communities of the American Southwest -- United States and Mexico. Desert plants 4:3-341pp.

Comité de Planeación y Desarrollo (COPLADE). Programa Especial de Desarrollo Rural para la Región del Valle de Mexicali 2015-2019. Estado de Baja California. Gobierno del Estado. Disponible en: http://www.copladebc.gob.mx/programas/especiales/Programa%20Especial%20del%20Valle%20de%20Mexicali.pdf

CONAGUA. 2012. Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa I Península de Baja California. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)/Comisión Nacional del Agua CONAGUA. México D. F., 127pp.

CONAGUA. 2013. Programa de Prevención Contra Contingencias Hidráulicas. Región Hidrológico-Administrativa I. Península de California. 35pp. Disponible en: https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/peninsula-de-baja-california

Felger R. S. 2000. Flora of the Gran Desierto and Río Colorado of Northwestern Mexico. University of Arizona Press. Tucson, Arizona. 673 pp.

Galicia, L., Rodríguez-Bustos, L. 2016. Causas locales de la transformación del paisaje en una región montana del centro de México.26 (6): 83-94. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188626620160006000083&lng=es. http://dx.doi.org/10.15174/au.2016.1168.

VERSION PÚBLICA

Hinojosa & Carrillo. 2010. La Cuenca Binacional del Río Colorado. En Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización. Primera Edición. Instituto Nacional de Ecología. Eds. Helena Cotler-Ávalos, 180-187pp Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257569082_La_Cuenca_Binacional_del_Rio_Colorado

INEGI. 2010. Censo de población. Recuperado el 27 de agosto de 2019 de

INEGI. 2012. Encuesta Nacional Agropecuaria, www.inegi.org.mx.

INEGI. 2012. Guía para la interpretación de cartografía hidrológica: Serie II. ISBN. 978-607-494318-4. México. 33pp.

INEGI. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250,000: serie VI / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (IMIP). 2011. Atlas de Riesgos del Municipio de Mexicali. Instituto de Ingeniería. UABCI-Ayuntamiento de Mexicali. Mexicali, B.C..288pp.

Kaufman K .2005. Guía de campo a las aves de Norteamérica. Houghton Mifflin Harcourt Publishers. Nueva York. EUA.

Kays RW y Wilson DE. 2009. Mammals of North America (2a ed.) Princeton University Press. Nueva Jersey. EUA.

Martínez, V. J., Martín Isabel, M.P. y Calcerrada, R. 2003. Valoración del paisaje en la zona especial de protección de aves carrizales y sotos Aranjuez (Comunidad de Madrid). GeoFocus. No. 1-21p.

Norma Oficial Mexicana 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. Diario Oficial de la Federación (Segunda sección) 30 de diciembre de 2010. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (POEBC). 2014. México. Gobierno del Estado de Baja California/Secretaria de Protección al Ambiente. 434pp. Disponible en http://www.spabc.gob.mx/wp-content/uploads/2018/04/DOCUMENTO-COMPLETO-POEBC-2014.pdf

SEMARNAT-CONANP. 2007. Programa de Conservación y Manejo de la Reserva del de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. México, D. F.

Vidal, Z. R. 2005. Regiones Climáticas de México I.2.2. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Coyoacán D.F. 209 pp. Disponible en https://books.google.com.mx/books?id=6xvqM4XQRFUC&pg=PA48&lpg=PA48&dq=clima+BW+(h%27)hs(x%27)&source=bl&ots=D1U5fjqwRp&sig=ACfU3U36VcMot9lzyLZCXK592ec41ylhBQ&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiVibiBq9flAhUGnKwKHVtLDwoQ6AEwAXoECAUQAQ#v=onepage&q=clima%20BW%20(h')hs(x')&f=false

Capítulo V

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California. 95pp.

Ramos, A. 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.

Capítulo VI

Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Eléctrico Modalidad:

VERSION PÚBLICA

Particular. 2002. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 92, 94pp.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (*Última Reforma DOF 31-10-2014*).

Capítulo VII

Gómez-Porras, R. 2019. Evaluación de Impacto Social (EvIS) del proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California. 95pp.

VIII.5 PLANOS E INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA DEL PROYECTO

A continuación, se enlistan los planos y la cartografía presentes en esta MIA-Modalidad Particular:

i. Mapa de ubicación del sitio del proyecto.
ii. Plano de la superficie del sitio del proyecto.
iii. Plano de distribución de los paneles solares.
iv. Polígono del sitio del proyecto.
v. Mapa climático del Sistema Ambiental.
vi. Mapa geológico del Sistema Ambiental.
vii. Mapa geomorfológico del Sistema Ambiental.
viii. Mapa topográfico del Sistema Ambiental.
ix. Mapa edafológico del Sistema Ambiental.
x. Mapa de hidrología superficial del Sistema Ambiental.
xi. Mapa de hidrología subterránea del Sistema Ambiental.
xii. Mapa uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.
xiii. Mapa de flora presentes en el sitio del proyecto.

Formatos shp. y kml.

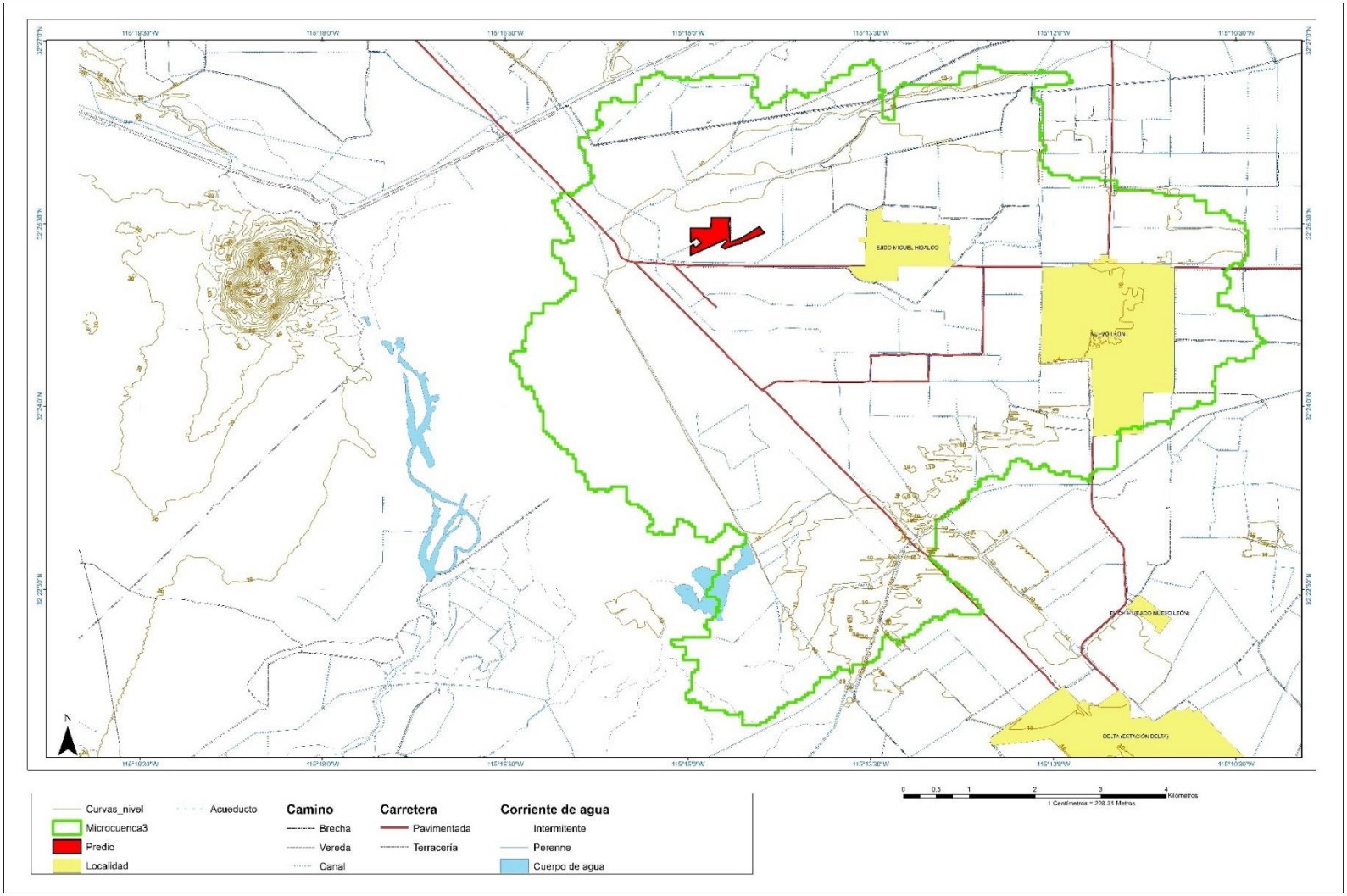
Los mapas presentados en este estudio están disponibles en los formatos shp. y kml. a continuación, se presenta el listado en la siguiente tabla (Tabla 32).

Tabla 32. Mapas con formato shp. y kml.
Mapa hidrológico (agua subterránea, acueducto, canal y corrientes)
Mapa climas
Mapa edafología
Mapa flora
Mapa geología
Mapa geomorfología
Mapa uso de suelo y vegetación

VERSION PÚBLICA

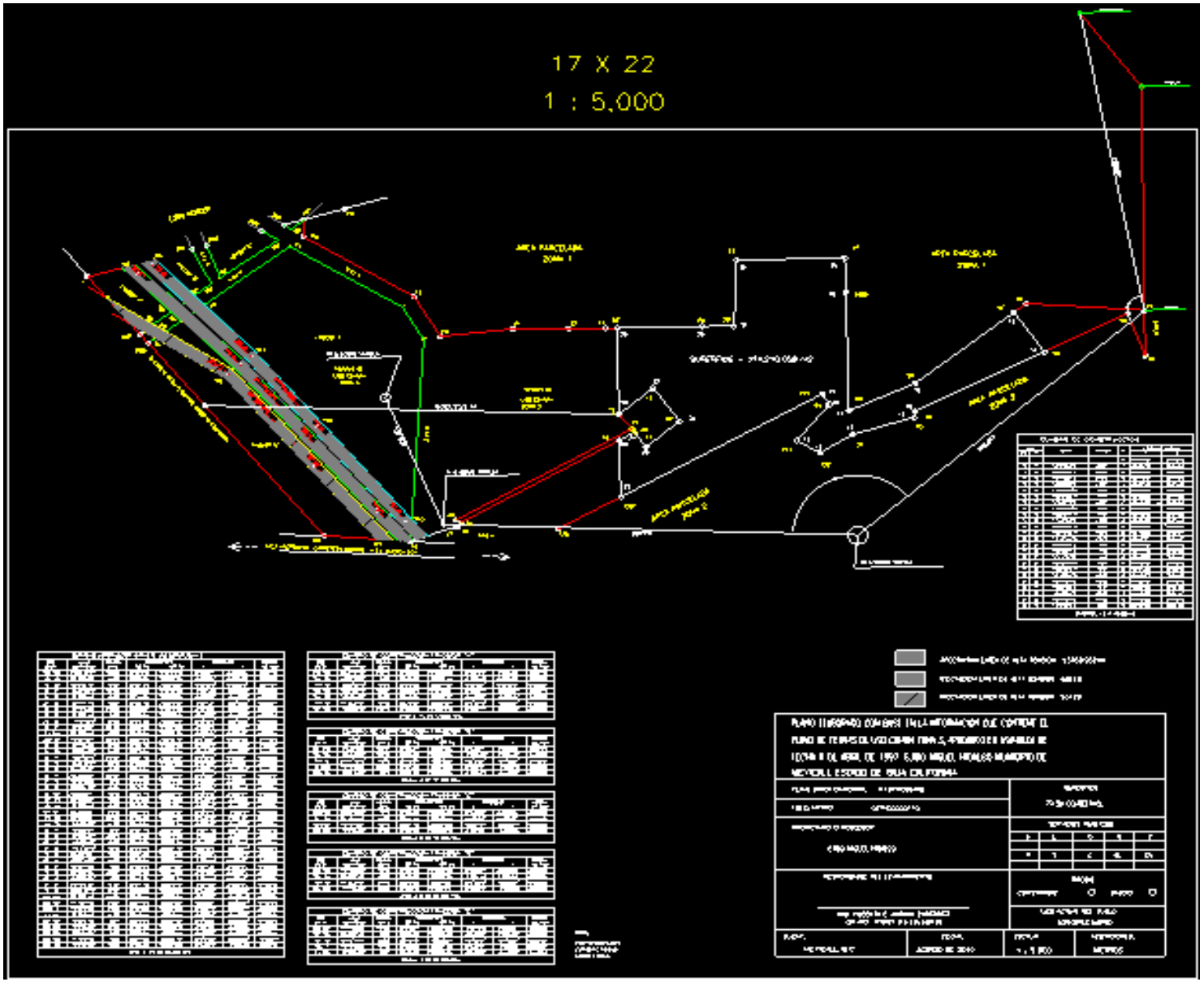
Anexo A. PLANOS Y MAPAS

En este anexo se encuentran los mapas y planos presentados en esta Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.



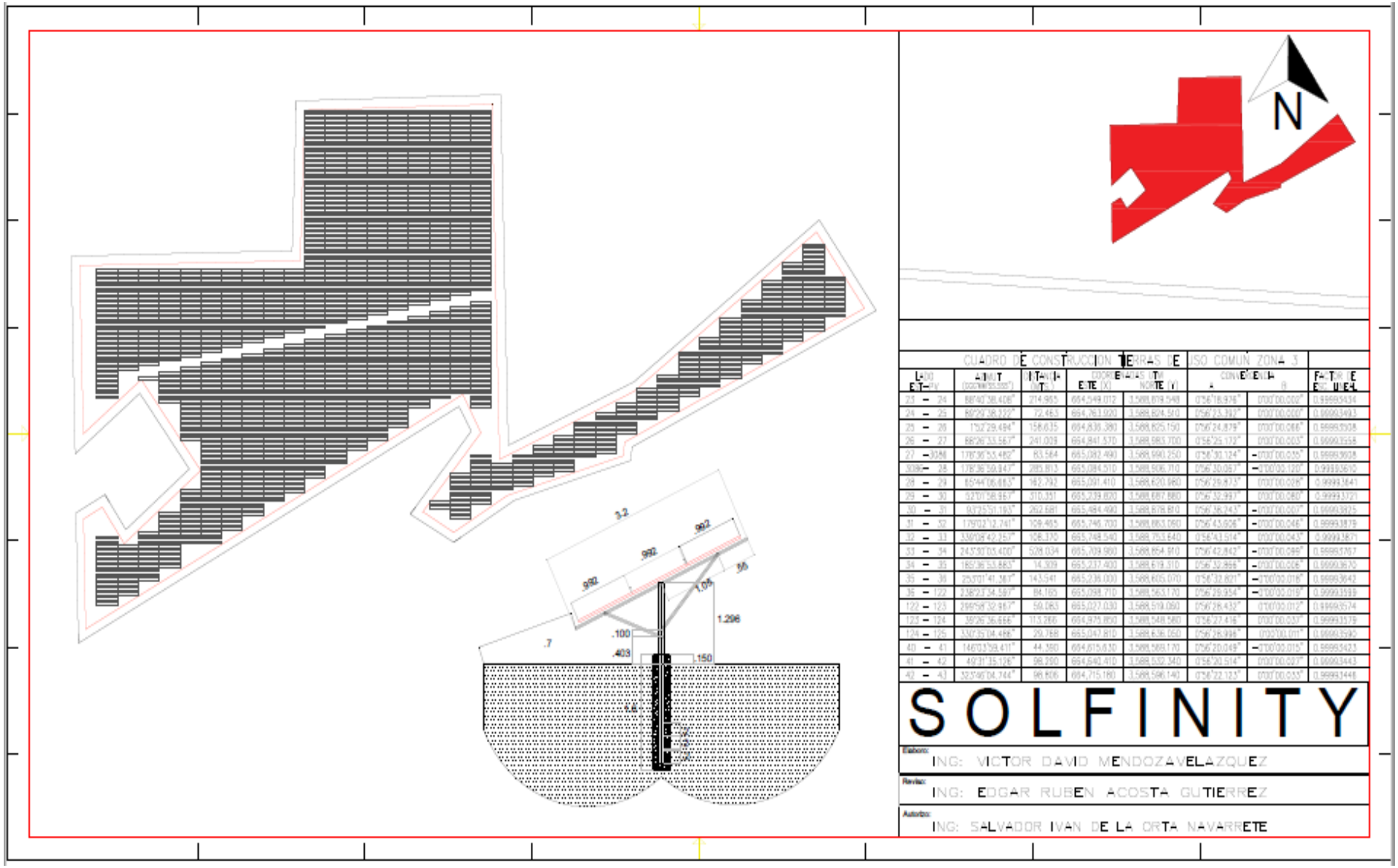
VERSION PÚBLICA

Ubicación del sitio seleccionado para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.



VERSION PÚBLICA

Plano de la superficie de interés (214,210.058 m^2) dentro de las áreas comunes del ejido Miguel Hidalgo, para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.



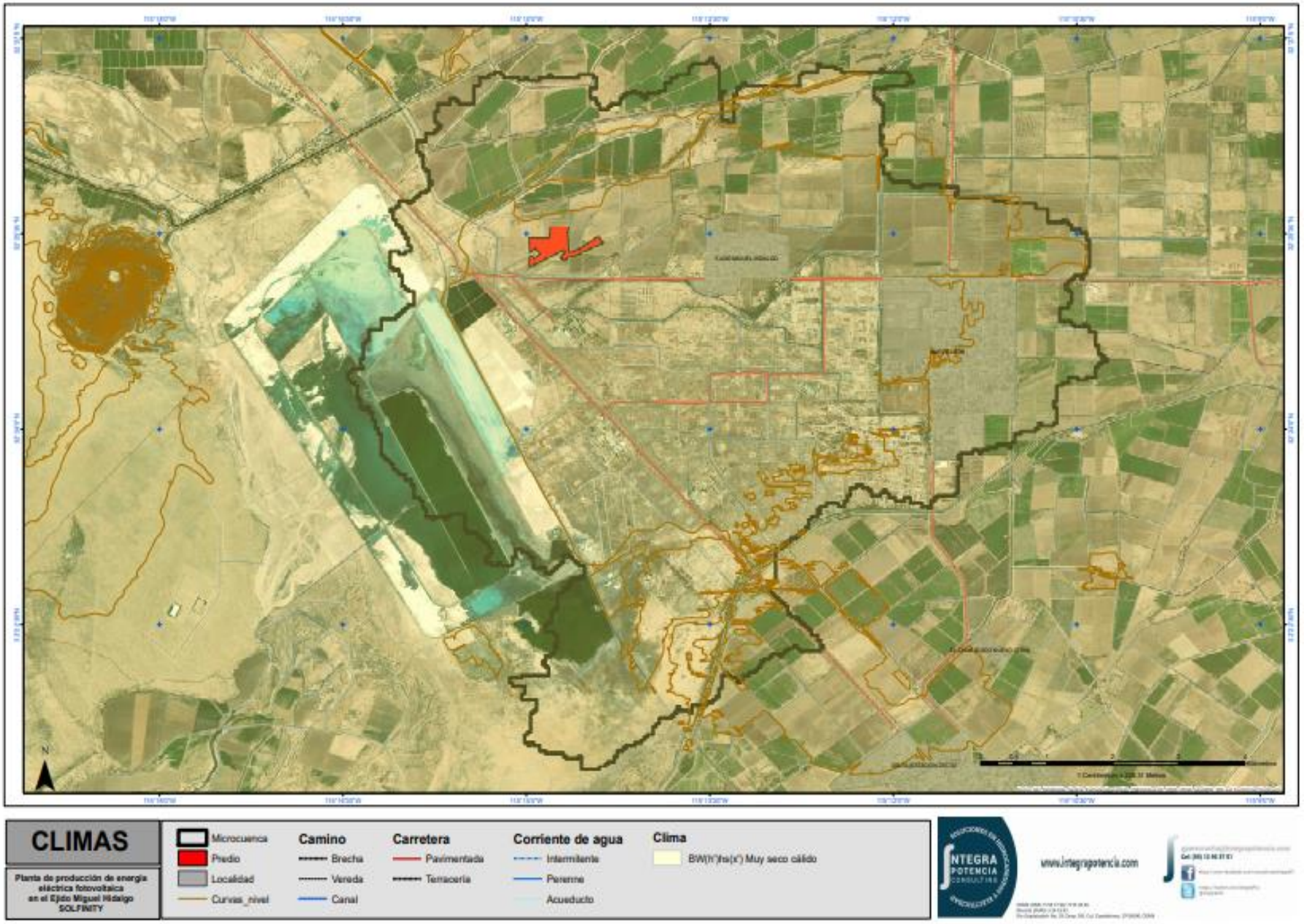
VERSION PÚBLICA

Distribución de los paneles solares dentro del polígono de interés.

VERSION PÚBLICA

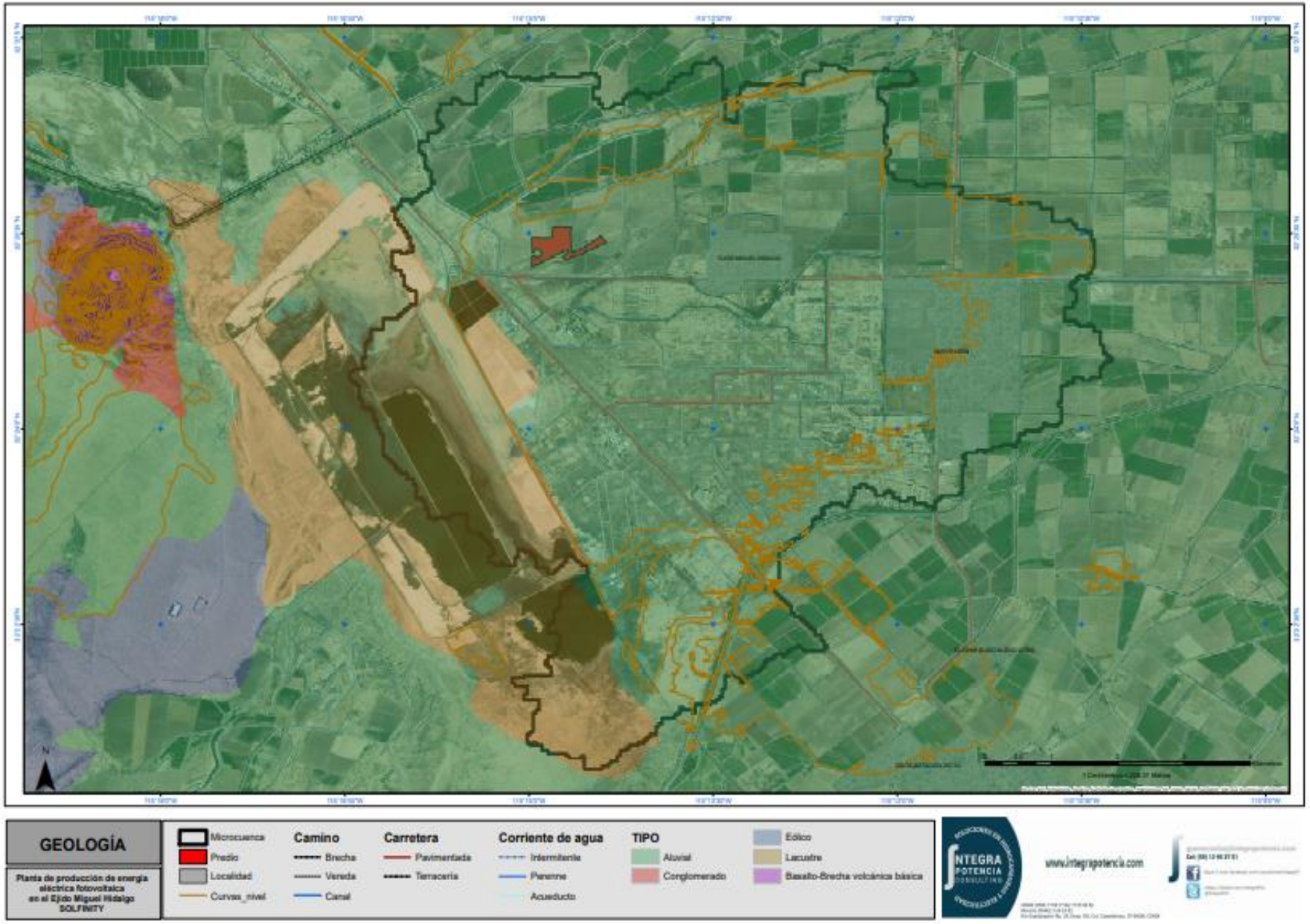
Trazo del polígono del sitio donde se pretende implementar el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.

VERSION PÚBLICA



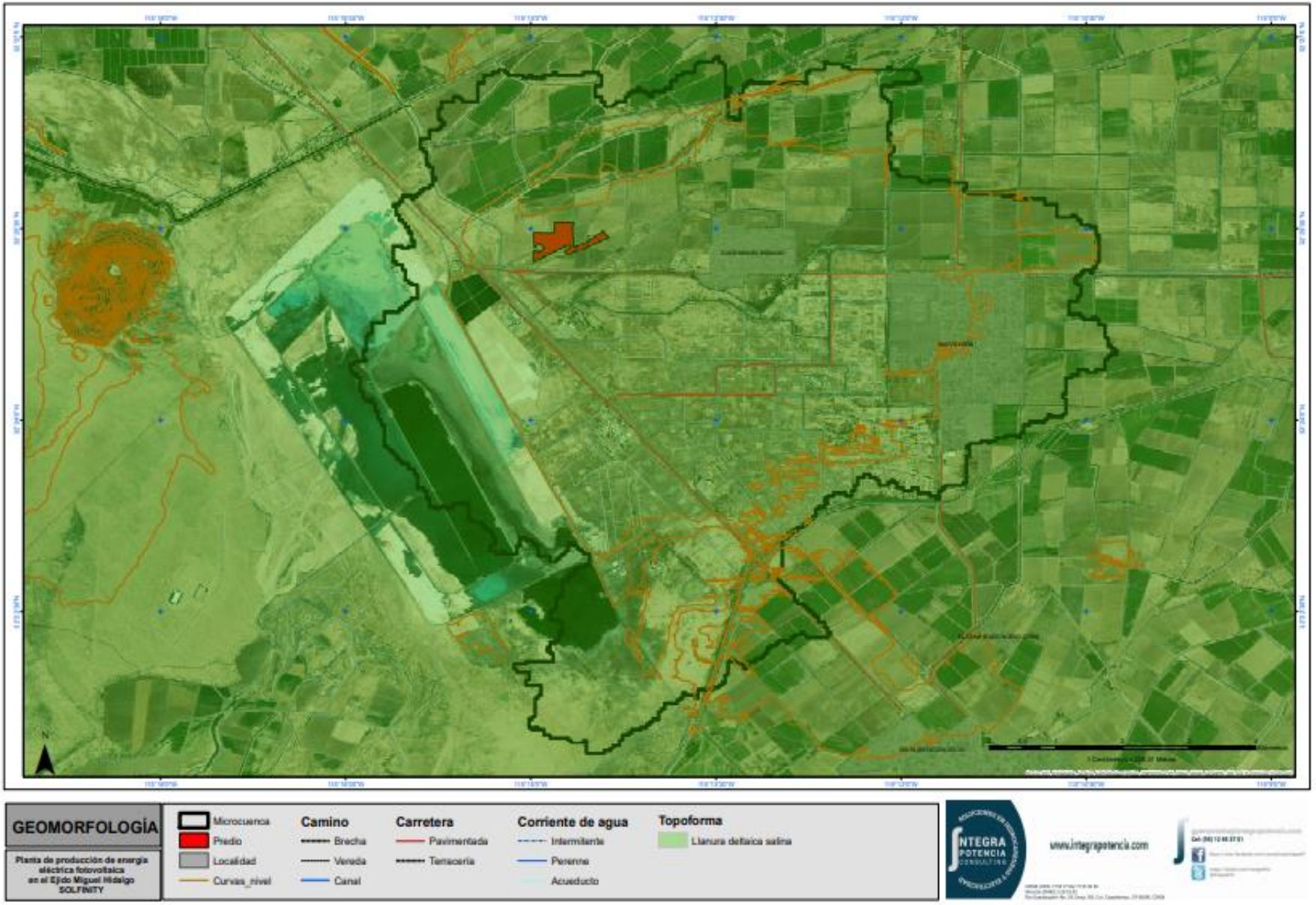
El mapa muestra el tipo de clima predominante en el Sistema Ambiental y el área del proyecto.

VERSION PÚBLICA



El mapa muestra la geología predominante en el Sistema Ambiental y el área del proyecto.

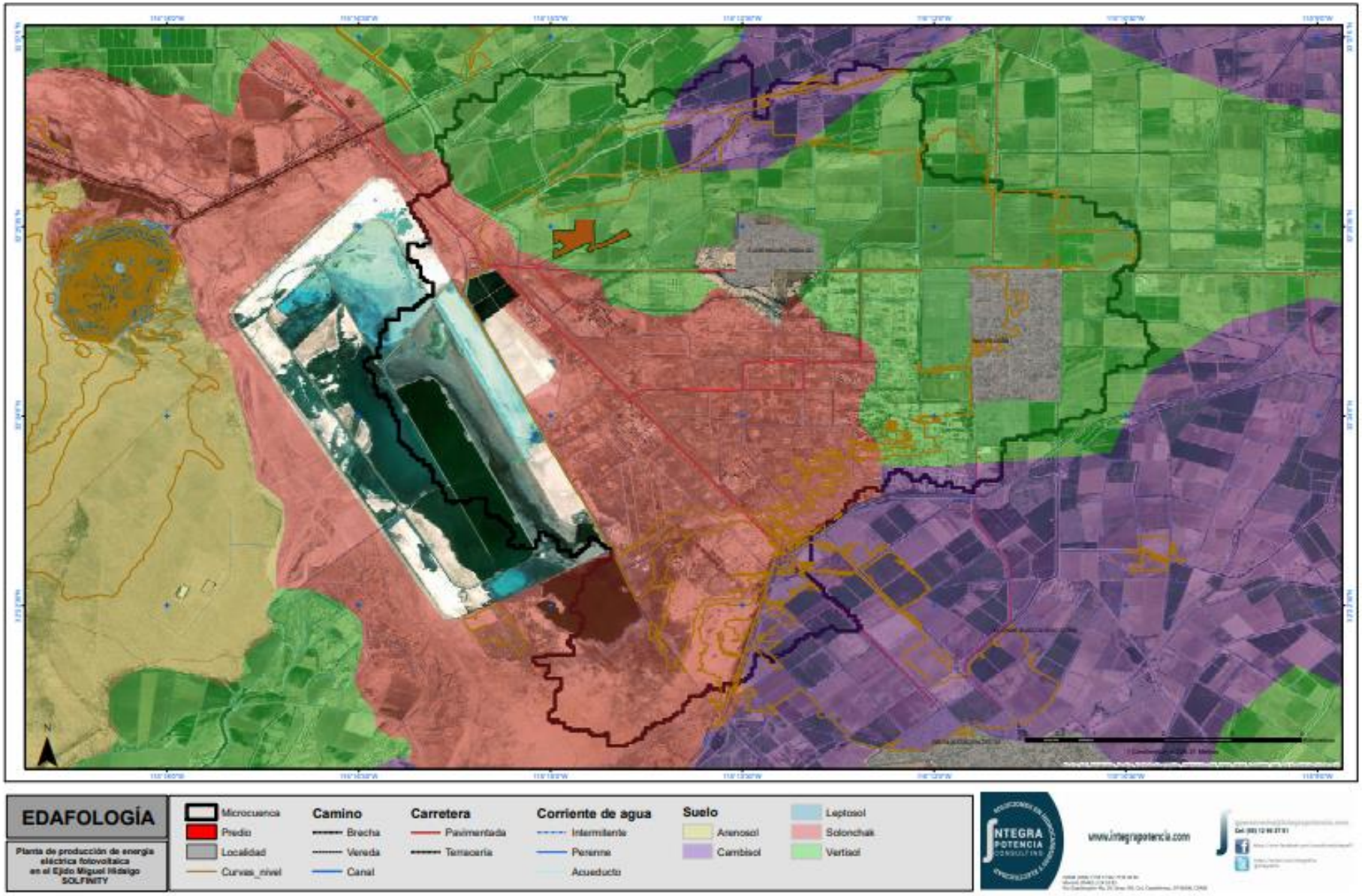
VERSION PÚBLICA



El mapa muestra la geomorfología predominante en el Sistema Ambiental y el área del proyecto.

VERSION PÚBLICA

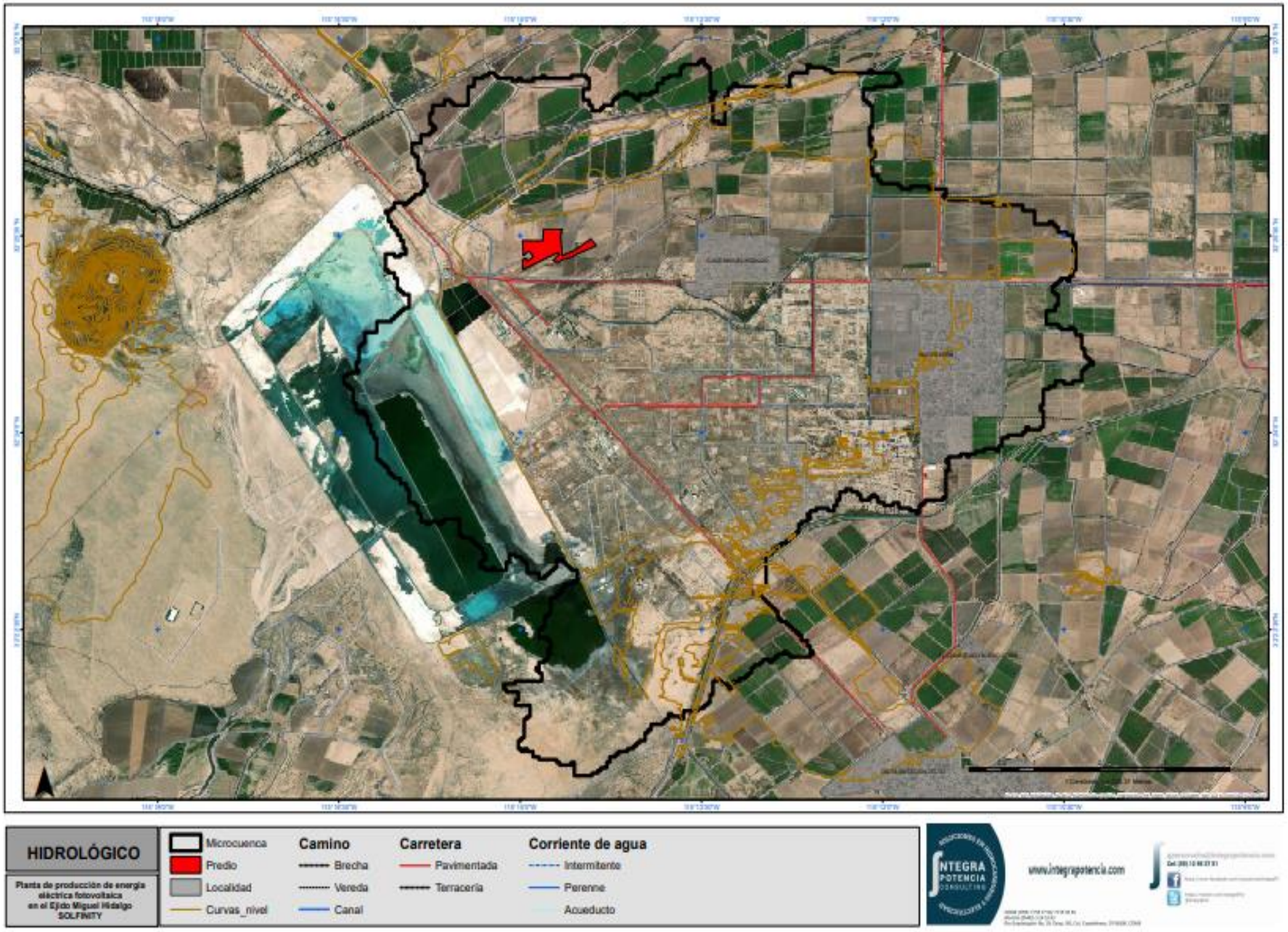
El mapa muestra los principales aspectos topográficos presentes en el Sistema Ambiental y del área del proyecto.



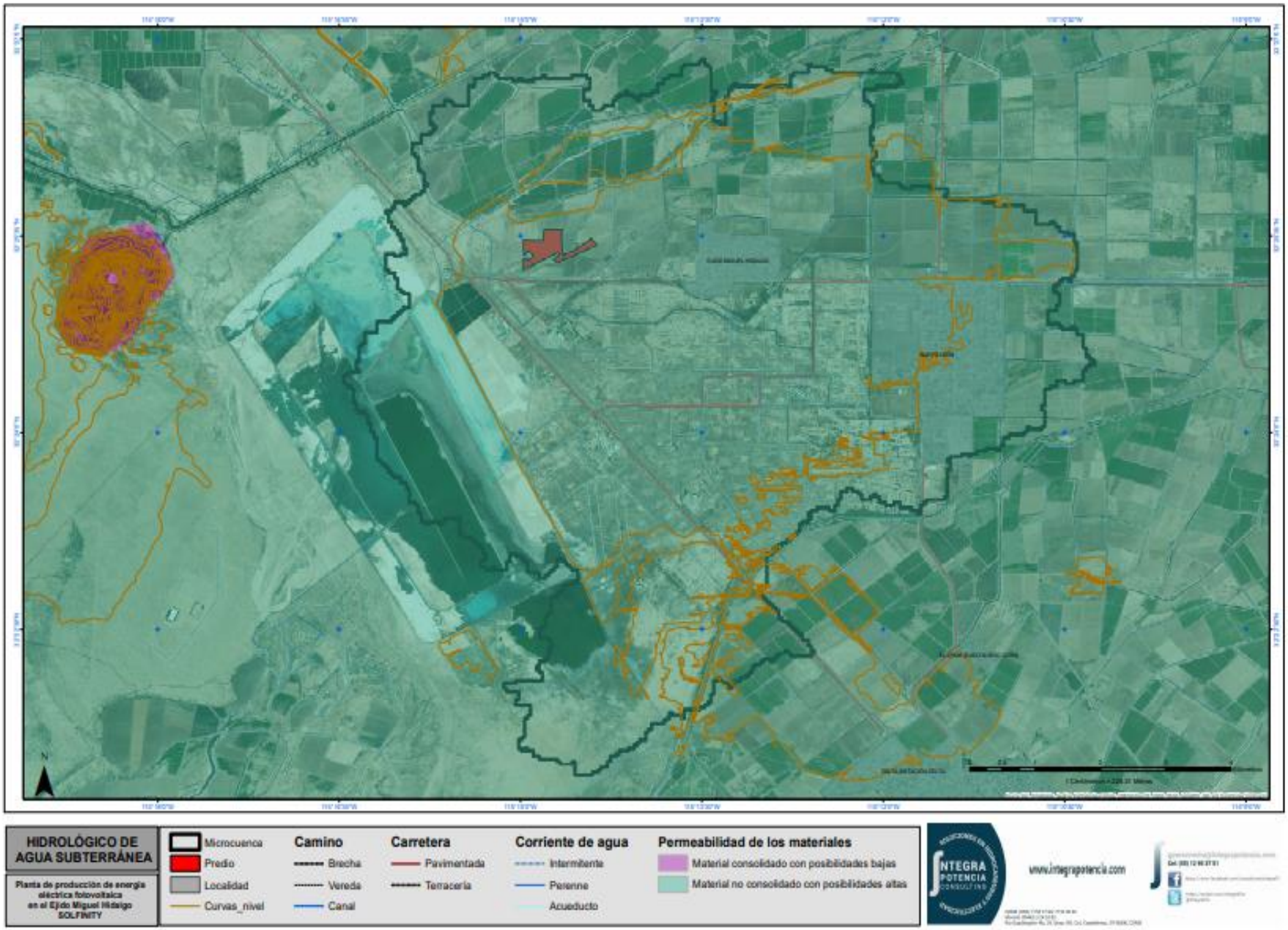
El mapa muestra los distintos tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental y el tipo de suelo presente en el sitio del proyecto.

VERSION PÚBLICA

VERSION PÚBLICA

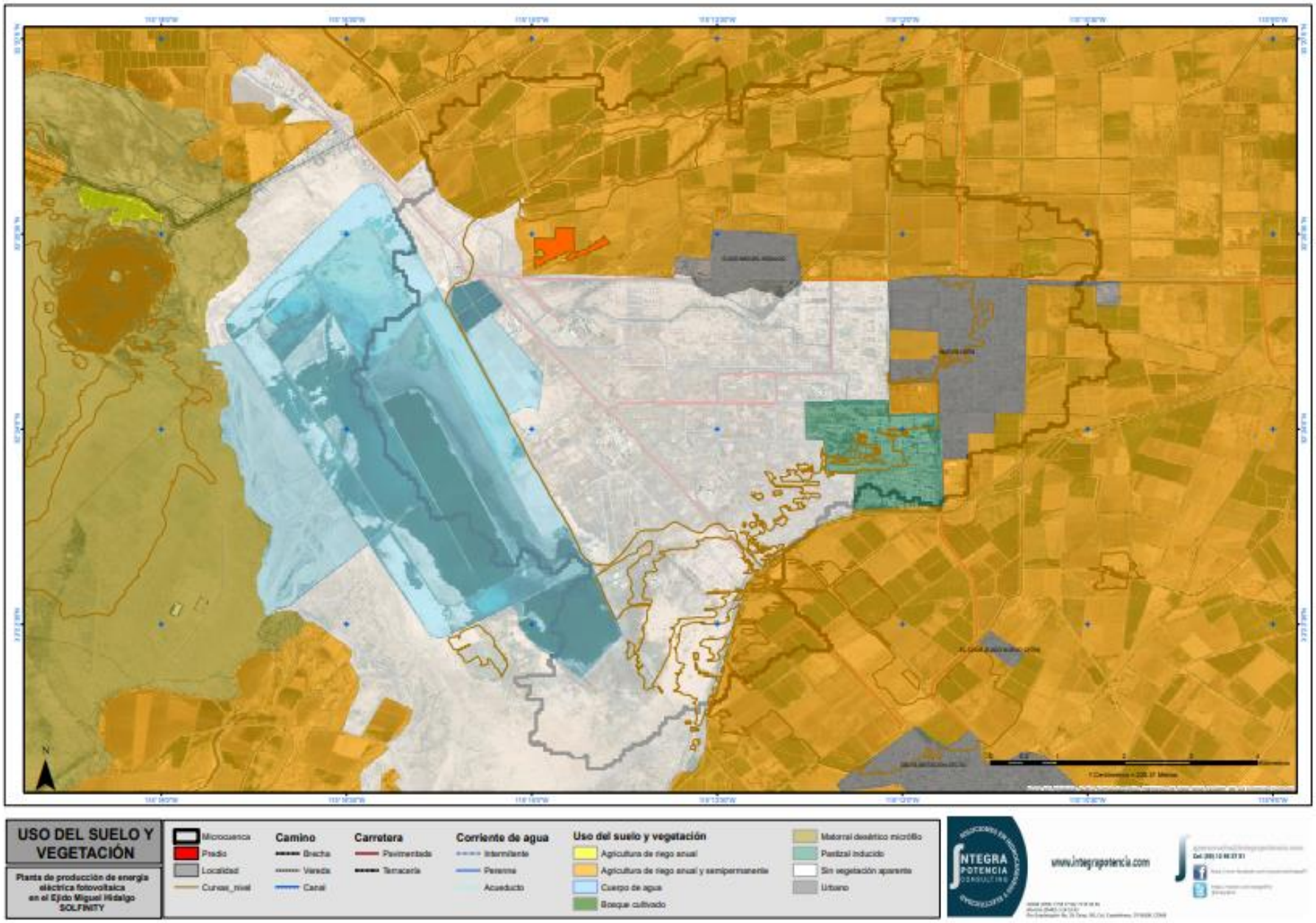


El mapa muestra las principales corrientes de agua superficial presentes en el Sistema Ambiental y dentro del Sitio del Proyecto.



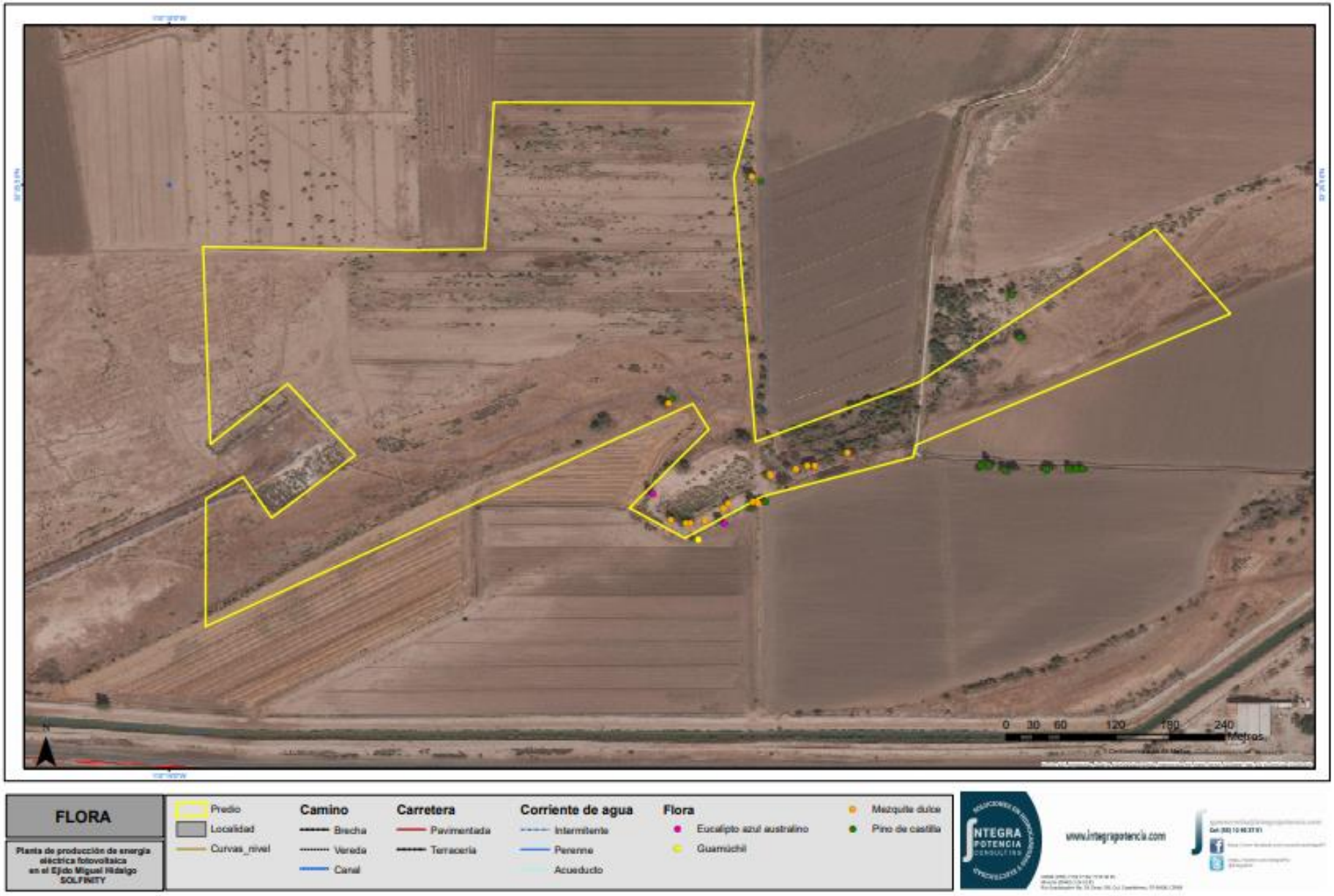
El mapa muestra la unidad geohidrológica presente en el Sistema Ambiental.

VERSION PÚBLICA



El mapa muestra los distintos tipos de uso de suelo y la vegetación presente en el Sistema Ambiental y en el sitio del proyecto.

VERSION PÚBLICA



El mapa muestra las especies vegetales presentes dentro del sitio del proyecto.

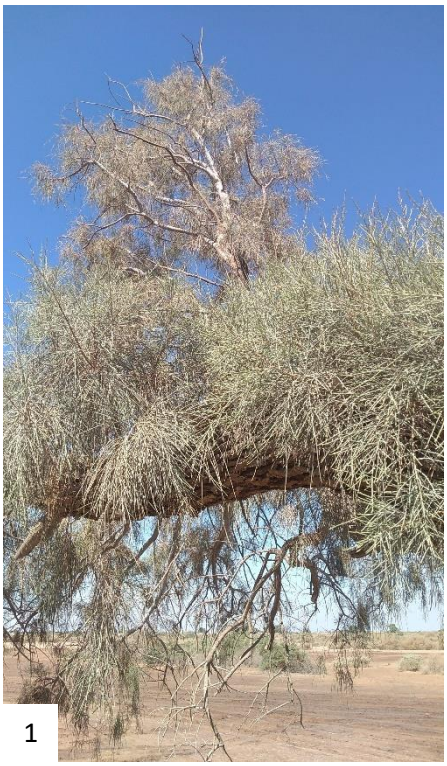
Anexo B. FOTOGRAFÍAS

En este anexo se presentan las fotografías donde se observan aspectos del paisaje donde se pretende implementar el proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.

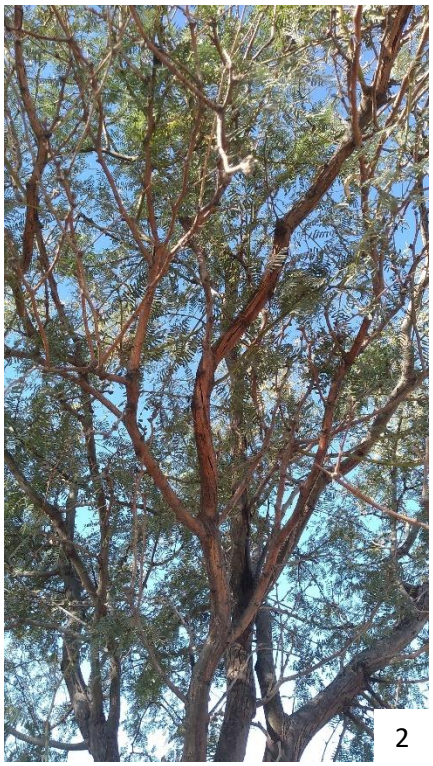
Estas fotografías panorámicas muestran la vegetación arbórea y arbustiva dentro del sitio de proyecto.

Los servicios con los que cuentan los ejidos cercanos al sitio del proyecto muestran un índice de urbanización. En la fotografía se muestra el centro de salud del Ejido Nuevo León.

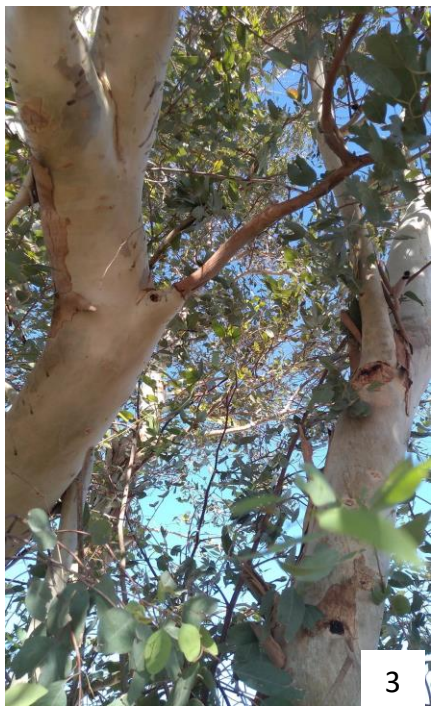
El Sitio del Proyecto presenta ya una degradación el suelo y pérdida de la cobertura vegetal.



1



2



3

Las especies arbóreas presentes en el sitio del proyecto. 1. *Tamarix aphylla* (pino de castilla), 2. *Prosopis glandulosa* (mezquite dulce) y 3*. Eucalyptus globolosus* (eucalipto azul australiano).

Muestra de las grietas que se forman en el suelo, estas son características de los vertisoles, que es el suelo predominante en el sitio del proyecto.

Recorridos en campo para la caracterización de la vegetación presente en el sitio del proyecto.

Anexo C. LISTADOS DE FLORA Y FAUNA

En este anexo se presentan las listas de flora y fauna presentes en el sitio donde se pretende implementar el proyecto "Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY" en Mexicali, Baja California.

Flora presente en el Sistema Ambiental: Especies de plantas registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Acanthaceae	*Beloperone*	*californica*	Chuparrosa	
Aizoaceae	*Sesuvium*	*verrucosum*	Hielito	
Alismataceae	*Sagittaria*	*longiloba*		
Amaranthaceae	*Amaranthus*	*lepturus*	Quelite	
	Amaranthus	*albus*	quelite	
	Amaranthus	*fimbriatus*	quelitillo	
	Amaranthus	*watsonii*	quelite de las aguas	
	Amaranthus	*greggii*	quelite	
Apiaceae	*Hydrocotyle*	*verticillata*		
Apocynaceae	*Apocynum*	*cannabinum*		
	Asclepias	*albicans*		
	Asclepias	*subulata*		
Asteraceae	*Ambrosia*	*dumosa*	hierba del burro	
	Ambrosia	*salsola*		
	Aster	*intricatus*	hierba del diablo	
	Baccharis	*salicina*	jarilla	
	Baccharis	*salicifolia*	batamote	
	Baccharis	*sarothroides*	romerillo	
	Baccharis	*sergiloides*	escoba amargo	
	Bebbia	*juncea*		
	Coreocarpus	*parthenoides*		
	Dicoria	*canescens*		
	Encelia	*farinosa*	hierba blanca	
	Encelia	*frutescens*	incienso	
	Encelia	*ravenii*		
	Geraea	*canescens*		
	Gnaphalium	*chilense*		
	Haplopappus	*spinolossus*		
	Helianthus	*niveus*	mirasol	
	Heterotheca	*thiniicola*		
	Isocoma	*acradenia*		
	Lactuca	*serriola*		
	Machaeranthera	*carnosa*		
	Machaeranthera	*coulteri*		
	Machaeranthera	*pinnatifida*		
	Palafoxia	*arida*		
	Pectis	*palmeri*		

	Perityle	*emoryi*		
	Peucephyllum	*schottii*	romero	
	Pleurocoronis	*pluriseta*		
	Pluchea	*odorata*	jara	
	Pluchea	*sericea*	cachanilla	
	Porophyllum	*gracile*	hierba del venado	
	Psathyrotes	*ramosissima*		
	Stephanomeria	*pauciflora*		
	Stephanomeria	*schottii*	hielito	
Bataceae	*Batis*	*maritima*		
Bignoniaceae	*Chilopsis*	*linearis*		
Boraginaceae	*Cryptantha*	*angustia*		
	Cryptantha	*maritima*		
	Cryptantha	*costata*		
	Cryptantha	*micrantha*		
	Heliotropium	*convolvulaceum*		
	Heliotropium	*curassavicum*	hierba del sapo	
	Tiquila	*palmeri*		
	Tiquila	*plicata*		
Brassicaceae	*Brassica*	*nigra*		
	Brassica	*tournefortii*	mostaza	
	Dimorphocarpa	*pinnatifida*		
	Dithyrea	*californica*		
	Dithyrea	*californica*		
	Sibara	*angelorum*		
	Sisymbrium	*irio*	palmita	
Bromeliaceae	*Bromelia*	*pinguin*	piñuela	
Burseraceae	*Bursera*	*microphylla*	torote	
	Bursera	*hindsiana*	torote	
Cactaceae	*Ferocactus*	*cylindraceus*	biznaga barril de Baja California	Pr
	Lophocereus	*schottii*	cinita	
	Mammillaria	*tetrancistra*	cabeza de viejo	
	Opuntia	*ramossisima*	choya	
	Opuntia	*tesajo*	choya	
	Opuntia	*munzii*	choya	
	Opuntia	*ganderi*	choya	
	Opuntia	*bigelovii*	choya güera	
	Opuntia	*dillennii*	choya	
	Pachycereus	*pringlei*	cardón	
Capparaceae	*Wislizenia*	*refracta*		
Caryophyllaceae	*Achyronychia*	*cooperi*		
	Arenaria	*lanuginosa*	abrojito	
	Drymaria	*viscosa*		
	Spergularia	*marina*		
Chenopodiaceae	*Allenrolfea*	*occidentalis*	chamizo verde	
	Atriplex	*hymenelytra*	chamizo	
	Atriplex	*barclayana*	saladillo	

	Atriplex	*polycarpa*	chamizo	
	Atriplex	*canescens*	chamizo cenizo	
	Atriplex	*lentiformis*	chamizo blanco	
	Atriplex	*linearis*	chamizo	
	Bassia	*hyssopifolia*		
	Chenopodium	*murale*		
	Nitrophila	*occidentalis*		
	Salicornia	*virginica*	salicornia	
	Salicornia	*subterminalis*	salicornia	
	Salicornia	*bigelovii*	hielito	
	Sarcobatus	*vermiculatus*	hielito	
	Suaeda	*moquinii*	hielito	
	Suaeda	*esteroa*	sosa	
	Suaeda	*puertopenascoa*	sosa	
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus*	*icaco*	icaco	
Convolvulaceae	*Cressa*	*truxillensis*		
	Ipomoea	*stolonifer*		
Cucurbitaceae	*Cucurbita*	*palmata*		
Cyperaceae	*Cyperus*	*laevigatus*	coquito	
	Eleocharis	*geniculata*	tulillo	
	Eleocharis	*rostellata*	batanote	
	Scirpus	*americanus*	pata de grulla	
	Scirpus	*maritimus*	pata de grulla	
Ephedraceae	*Ephedra*	*trifurca*	popotillo	
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus*	*sp.*		
	Croton	*californicus*		
	Croton	*wigginsii*	crotón de las dunas	
	Croton	*punctatus*		
	Ditaxis	*lanceolata*		
	Ditaxis	*serrata*		
	Euphorbia	*micromera*		
	Euphorbia	*eriantha*		
	Euphorbia	*misera*		
	Euphorbia	*petrina*		
	Euphorbia	*platysperma*		
	Euphorbia	*serpens*		
	Jatropha	*cuneata*		
	Sapium	*biloculare*		
	Stillingia	*linearifolia*		
	Stillingia	*spinulosa*		
Fabaceae	*Acacia*	*greggii*	acacia	
	Acacia	*sphaerocephala*	acacia	
	Astragalus	*lentiginosus*		
	Astragalus	*magdalenae*		
	Astragalus	*sabolonum*		
	Caesalpinia	*glauca*	camote de ratón	
	Caesalpinia	*virgata*		
	Dalea	*mollis*		

	Dalea	*seemannii*		
	Errazurizia	*megacarpa*		
	Hoffmanseggia	*densiflora*		
	Hosackia	*nivea*		
	Lotus	*strigosus*		
	Lupinus	*arizonicus*	lupino	
	Olneya	*tesota*	palo fierro	Pr
	Parkinsonia	*microphylla*	palo verde	
	Prosopis	*glandulosa*	mezquite dulce	
	Prosopis	*pubescens*	tornillo	
	Psorothamnus	*emoryi*	dalea	
	Psorothamnus	*spinosus*	dalea	
	Sesbania	*herbacea*	bequilla	
Fouquieriaceae	*Fouquieria*	*splendens*	ocotillo	
Frankeniaceae	*Frankenia*	*palmeri*	saladito	
	Frankenia	*salina*	saladito	
Geraniaceae	*Erodium*	*cicutarium*		
Hydrocharitaceae	*Najas*	*marina*	sargazo	
Juncaceae	*Juncus*	*cooperi*	junco	
	Juncus	*acutus*	junco	
Krameriaceae	*Krameria*	*grayi*	cósahui	
Labiatae	*Hyptis*	*emoryi*		
Lennoaceae	*Pholisma*	*sonorae*	camote de los médanos	
Liliaceae	*Hesperocallis*	*undulata*	ajo silvestre	
	Triteleiopsis	*palmeri*		
Loasaceae	*Mentzelia*	*desertorum*		
	Mentzelia	*multiflora*		
	Petalonix	*thurberi*		
Loranthaceae	*Phoradendron*	*californicum*		
Lythraceae	*Lythrum*	*californicum*		
Malphigiaceae	*Janusia*	*gracilis*		
Malvaceae	*Herissantia*	*crispa*		
	Hibiscus	*denudatus*		
	Horsfordia	*newberryi*		
	Sphaeralcea	*orcuttii*		
Martyniaceae	*Probosidea*	*arenaria*		
Nyctaginaceae	*Allionia*	*incarnata*		
	Abronia	*villosa*		
	Abronia	*maritima*	alfombrilla	
Onagraceae	*Camissonia*	*claviformis*		
	Camissonia	*boothii*		
	Oenothera	*deltoides*		
Papaveraceae	*Argemone*	*subintegrifolia*	chicalote	
Phytolaccaceae	*Stegnosperma*	*halimifolium*		
Plantaginaceae	*Plantago*	*ovata*		
	Plantago	*insularis*		
Palmae	*Phoenix*	*dactylifera*	palma datilera	
Poaceae	*Aristida*	*adscensionis*	zacate tres barbas	

	Aristida	*californica*	tres barbas California	
	Bouteloua	*barbata*		
	Bromus	*rubens*		
	Cenchrus	*palmeri*		
	Distichlis	*palmeri*	zacate salado del delta	
	Distichlis	*spicata*	zacate salado	
	Echinochloa	*crusgalli*	zacate de agua	
	Hilaria	*rigida*	zacate	
	Leptochloa	*uninervia*	zacate salado mexicano	
	Monanthochloe	*littoralis*	zacate playero	
	Panicum	*hirticaule*	zacate	
	Phragmites	*australis*	carrizo	
	Pleuraphis	*rigida*	toboso	
	Polypogon	*monspeliensis*	cola de zorra	
	Schismus	*arabicus*		
	Schismus	*barbatus*		
	Spartina	*foliosa*	pasto marino	
	Sporobolus	*airoides*	zacatón alcalino	
	Sporobolus	*virginicus*		
Polemoniaceae	*Longloisia*	*schottii*		
Polygonaceae	*Coccoloba*	*uvifera*		
	Chorizanthe	*rigida*		
	Eriogonum	*inflatum*		
	Eriogonum	*deserticola*		
	Eriogonum	*fasciculatum*		
	Eriogonum	*galioides*		
	Nemacaulis	*denudata*		
	Polygala	*macradenia*		
	Polygonum	*argyrocoleon*		
	Rumex	*dentatus*		
	Rumex	*inconspicuus*	hierba colorada	
Rafflesiaceae	*Pilostyles*	*thurberi*		
Resedaceae	*Oligomeris*	*linifolia*		
Rhamnaceae	*Condalia*	*lycioides*	papache	
Ruppiaceae	*Ruppia*	*maritima*	hielito	
Salicaceae	*Populus*	*fremontii*	álamo	
	Salix	*gooddingii*	sauce	
	Salix	*exigua*	sauce coyote	
Saururaceae	*Anemopsis*	*californica*		
Solanaceae	*Datura*	*discolor*	toloache	
	Lycium	*andersonii*	salicieso	
	Lycium	*brevipes*		
	Lycium	*torreyi*		
	Physalis	*pubescens*		
	Physalis	*crassifolia*		
Tamaricaceae	*Tamarix*	*ramosissima*	pino salado	
	Tamarix	*aphylla*	pino de castilla	
Typhaceae	*Typha*	*domingensis*	tule	

Zannichelliaceae	*Zannichellia*	*palustris*		
Zygophyllaceae	*Fagonia*	*phachyacantha*		
	Fagonia	*laevis*		
	Larrea	*tridentata*	gobernadora	
	Larrea	*divaricata*	gobernadora	

A continuación, se presenta el listado de especies que se encontraron en el predio de interés. En total se registraron 12 especies agrupadas en cinco familias.

Especies de plantas encontradas en el sitio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de crecimiento	Estatus	NOM-059-SEMARNAT
Amaranthaceae	*Allenrolfea occidentalis*	Chamizo verde	Herbácea	Nativa	No
	Atriplex canescens	Cenizo	Arbusto	Nativa	No
	Atriplex lentiformis	Chamizo blanco	Arbusto	Nativa	No
	Salsola tragus	Cardo ruso	Arbusto	Introducida	No
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Árbol	Nativa	No
	Sesbania herbacea	Bequilla	Herbácea	Nativa	No
Malvaceae	*Gossypium hirsutum*	Algodón mexicano	Herbácea	Introducida	No
	Malvella leprosa	Malva rastrera	Herbácea	Nativa	No
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Grama	Herbácea	Introducida	No
	Triticum aestivum	Trigo	Herbácea	Introducida	No
Tamaricaceae	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Árbol	Introducida/Invasiva	No
	Tamarix ramosissima	Pino salado	Arbusto	Introducida	No

Dentro del predio y su zona de influencia se registraron 31 árboles en total. En la zona núcleo únicamente se encontraron cinco árboles; dos individuos de mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) y tres de pino de castilla (*Tamarix aphylla*).

No.	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Zona	X	Y
1	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Núcleo	665082	3588911
2	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665091	3588906
3	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665012	3588669
4	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Núcleo	665009	3588663
5	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665176	3588612
6	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665146	3588598
7	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665139	3588597
8	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665128	3588593
9	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665104	3588588
10	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665105	3588586
11	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665101	3588557
12	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665094	3588556
13	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665089	3588558
14	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665066	3588555

15	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665062	3588549
16	*Eucalyptus globolosus*	Eucalipto azul australiano	Introducida	Amortiguamiento	665063	3588533
17	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil	Introducida	Amortiguamiento	665039	3588516
18	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665045	3588536
19	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665031	3588533
20	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665027	3588533
21	*Prosopis glandulosa*	Mezquite dulce	Nativa	Amortiguamiento	665013	3588537
22	*Eucalyptus globolosus*	Eucalipto azul australiano	Introducida	Amortiguamiento	664996	3588565
23	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665326	3588786
24	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Núcleo	665335	3588740
25	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665395	3588598
26	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665389	3588597
27	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665382	3588597
28	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665361	3588598
29	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665322	3588595
30	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665308	3588600
31	*Tamarix aphylla*	Pino de castilla	Introducida	Amortiguamiento	665300	3588600

Fauna presente en el sistema ambiental: Especies de aves registradas en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipitridae	*Accipiter*	*cooperii*	gavilán de Cooper	Pr
	Accipiter	*striatus*	gavilán pecho canela	Pr
	Buteo	*jamaicensis*	aguililla cola roja	Pr
	Buteo	*regalis*	aguililla real	Pr
	Circus	*hudsonius*	gavilán rastrero	
	Elanus	*leucurus*	milano cola blanca	
	Haliaeetus	*leucocephalus*	águila cabeza blanca	P
	Pandion	*haliaetus*	águila pescadora	
Alaudidae	*Eremophila*	*alpestris*	alondra cornuda	
Alcedinidae	*Megaceryle*	*alcyon*	martín pescador norteño	
Anatidae	*Anas*	*acuta*	pato golondrino	
	Anas	*crecca*	cerceta alas verdes	
	Anas	*platyrhynchos*	pato de collar	
	Anser	*albifrons*	ganso careto mayor	
	Anser	*caerulescens*	ganso blanco	
	Aythya	*affinis*	pato boludo menor	
	Aythya	*americana*	pato cabeza roja	
	Aythya	*collaris*	pato pico anillado	
	Aythya	*valisineria*	pato coacoxtle	
	Branta	*bernicla*	ganso de collar	
	Branta	*canadensis*	ganso canadiense mayor	
	Bucephala	*albeola*	pato monja	
	Lophodytes	*cucullatus*	mergo cresta blanca	
	Mareca	*americana*	pato chalcuán	
	Mareca	*strepera*	pato friso	
	Melanitta	*perspicillata*	negreta nuca blanca	
	Mergus	*merganser*	mergo mayor	
	Mergus	*serrator*	mergo copetón	
	Oxyura	*jamaicensis*	pato tepalcate	
	Spatula	*clypeata*	pato cucharón norteño	
	Spatula	*cyanoptera*	cerceta canela	
	Spatula	*discors*	cerceta alas azules	
Apodidae	*Chaetura*	*vauxi*	vencejo de Vaux	
Ardeidae	*Ardea*	*alba*	garza blanca	
	Ardea	*herodias*	garza morena	
	Botaurus	*lentiginosus*	avetoro norteño	A

	Bubulcus	*ibis*	garza ganadera	
	Butorides	*virescens*	garcita verde	
	Egretta	*caerulea*	garza azul	
	Egretta	*rufescens*	garza rojiza	Pr
	Egretta	*thula*	garza dedos dorados	
	Egretta	*tricolor*	garza tricolor	
	Ixobrychus	*exilis*	avetoro menor	Pr
	Nycticorax	*nycticorax*	garza nocturna corona negra	
Caprimulgidae	*Chordeiles*	*acutipennis*	chotacabras menor	
Cardinalinae	*Passerina*	*caerulea*	picogordo azul	
	Pheucticus	*melanocephalus*	picogordo trigrillo	
	Piranga	*ludoviciana*	piranga capucha roja	
	Piranga	*rubra*	piranga roja	
Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	zopilote aura	
	Charadrius	*nivosus*	chorlo nevado	
	Charadrius	*semipalmatus*	chorlo semipalmeado	
	Charadrius	*vociferus*	chorlo tildío	
	Charadrius	*wilsonia*	chorlo pico grueso	
	Pluvialis	*squatarola*	chorlo gris	
Ciconiidae	*Mycteria*	*americana*	cigüeña americana	Pr
Cinclidae	*Cinclus*	*mexicanus*	mirlo acuático norteño	Pr
Columbidae	*Columba*	*livia*	paloma doméstica	Introducido
	Columbina	*inca*	tórtola colilarga	
	Columbina	*passerina*	tórtola común	A
	Zenaida	*asiatica*	paloma ala blanca	
	Zenaida	*macroura*	paloma huilota	
Corvidae	*Corvus*	*corax*	cuervo común	
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	correcaminos norteño	
Falconidae	*Falco*	*mexicanus*	halcón mexicano	A
	Falco	*peregrinus*	halcón peregrino	Pr
	Falco	*sparverius*	cernícalo americano	
Fregatidae	*Fregata*	*magnificens*	fragata magnífica	
Fringillidae	*Spinus*	*pinus*	jilguerito pinero	
	Spinus	*tristis*	jilguerito canario	
Gaviidae	*Gavia*	*immer*	colimbo común	
	Gavia	*pacifica*	colimbo ártico	
Haematopodidae	*Haematopus*	*palliaetus*	ostrero americano	
Hirundinidae	*Hirundo*	*rustica*	golondrina tijereta	
	Petrochelidon	*pyrrhonota*	golondrina risquera	

	Progne	*subis*	golondrina azulnegra	
	Stelgidopteryx	*serripennis*	golondrina alas aserradas	
	Tachycineta	*bicolor*	golondrina bicolor	
	Tachycineta	*thalassina*	golondrina verdemar	
Hydrobatidae	*Oceanodroma*	*melania*	paiño negro	A
	Oceanodroma	*microsoma*	paiño mínimo	A
Icteridae	*Agelauis*	*phoeniceus*	tordo sargento	
	Euphagus	*cyanocephalus*	tordo ojos amarillos	
	Icterus	*bullockii*	calandria cejas naranjas	
	Icterus	*cucullatus*	calandria dorso negro menor	
	Molothrus	*ater*	tordo cabeza café	
	Quiscalus	*mexicanus*	zanate mayor	
	Sturnella	*neglecta*	pradero del oeste	
	Xanthocephalus	*xanthocephalus*	tordo cabeza amarilla	
Laniidae	*Lanius*	*ludovicianus*	verdugo americano	
Laridae	*Chlidonias*	*niger*	charrán negro	
	Gelochelidon	*nilotica*	charrán pico grueso	
	Hydroprogne	*caspia*	charrán del Caspio	
	Larus	*argentatus*	gaviota plateada	
	Larus	*atricilla*	gaviota reidora	
	Larus	*californicus*	gaviota californiana	
	Larus	*delawarensis*	gaviota pico anillado	
	Larus	*heermanni*	gaviota de Heermann	Pr
	Larus	*livens*	gaviota patamarilla	Pr
	Larus	*occidentalis*	gaviota occidental	
	Larus	*philadelphia*	gaviota Bonaparte	
	Larus	*pipixcan*	gaviota de Franklin	
	Larus	*thayerii*	gaviota de Thayer	
	Rhynchops	*niger*	rayador americano	
	Sterna	*forsteri*	charrán de Forster	
	Sternula	*antillarum*	charrán mínimo	Pr
	Thalasseus	*elegans*	charrán elegante	Pr
	Thalasseus	*maximus*	charrán real	
Mimidae	*Mimus*	*polyglottos*	cenzontle norteño	
	Toxostoma	*crissale*	cuicacoche crisal	
	Toxostoma	*lecontei*	cuicacoche pálido	
Motacillidae	*Anthus*	*rubescens*	bisbita norteamericana	
Parulidae	*Cardellina*	*pusilla*	chipe corona negra	
	Geothlypis	*trichas*	mascarita común	

	Icteria	*virens*	chipe grande	
	Oreothlypis	*celata*	chipe oliváceo	
	Oreothlypis	*ruficapilla*	chipe cabeza gris	
	Setophaga	*coronata*	chipe rabadilla amarilla	
	Setophaga	*discolor*	chipe de pradera	
	Setophaga	*nigrescens*	chipe negrogris	
	Setophaga	*petechia*	chipe amarillo	
Passerellidae	*Amphispiza*	*bilineata*	zacatonero garganta negra	
	Junco	*hyemalis*	junco ojos negros	
	Melospiza	*lincolnii*	gorrión de Lincoln	
	Melospiza	*melodia*	gorrión cantor	
	Melozone	*aberti*	rascador enmascarado	
	Passerculus	*sandwichensis*	gorrión sabanero	
	Spizella	*passerina*	gorrión cejas blancas	
	Zonotrichia	*albicollis*	gorrión garganta blanca	
	Zonotrichia	*leucophrys*	gorrión corona blanca	
Passeridae	*Passer*	*domesticus*	gorrión doméstico	Introducido
Pelecanidae	*Pelecanus*	*erythrorhynchos*	pelícano blanco americano	
	Pelecanus	*occidentalis*	pelícano café	
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax*	*auritus*	cormorán orejón	
Phasianidae	*Callipepla*	*californica*	codorniz californiana	
	Callipepla	*gambelli*	codorniz de Gambell	
	Phasianus	*colchicus*	faisán de collar	Introducido
Picidae	*Colaptes*	*auratus*	carpintero de pechera común	
	Melanerpes	*lewis*	carpintero de Lewis	
	Melanerpes	*uropygialis*	carpintero del desierto	
	Picoides	*scalaris*	carpintero mexicano	
Podicipedidae	*Aechmophorus*	*clarkii*	achichilique pico naranja	
	Aechmophorus	*occidentalis*	achichilique pico amarillo	
	Podiceps	*nigricollis*	zambullidor orejón	
	Podilymbus	*podiceps*	zambullidor pico grueso	
Polioptilidae	*Polioptila*	*caerulea*	perlita azulgris	
	Polioptila	*melanura*	perlita del desierto	
Ptilogonatidae	*Phainopepla*	*nitens*	capulinero negro	
Rallidae	*Fulica*	*americana*	gallareta americana	
	Gallinula	*galeata*	gallineta frente roja	
	Laterallus	*jamaicensis*	polluela negra	
	Porzana	*carolina*	polluela sora	

	Rallus	*limicola*	rascón cara gris	A
	Rallus	*obsoletus*	rascón costero del Pacífico	
Recurvirostridae	*Himantopus*	*mexicanus*	monita americano	
	Recurvirostra	*americana*	avoceta americana	
Regulidae	*Regulus*	*calendula*	reyezuelo matraquita	
Remizidae	*Auriparus*	*flaviceps*	baloncillo	
Scolopacidae	*Actitis*	*macularia*	playero alzacolita	
	Arenaria	*interpres*	vuelvepiedras rojizo	
	Arenaria	*melanocephala*	vuelvepiedras negro	
	Calidris	*alba*	playero blanco	
	Calidris	*alpina*	playero dorso rojo	
	Calidris	*canutus*	playero gordo	
	Calidris	*mauri*	playero occidental	
	Calidris	*minutilla*	playerito diminuto	
	Catoptrophorus	*semipalmatus*	playero pihuihui	
	Gallinago	*delicata*	agachona norteamericana	
	Limnodromus	*griseus*	costurero pico corto	
	Limnodromus	*scolopaceus*	costurero pico largo	
	Limosa	*fedoa*	picopando canelo	
	Numenius	*americanus*	zarapito pico largo	
	Numenius	*phaeopus*	zarapito trinador	
	Phalaropus	*lobatus*	falarapo cuello rojo	
	Phalaropus	*tricolor*	falarapo pico largo	
	Tringa	*flavipes*	patamarilla menor	
	Tringa	*melanoleuca*	patamarilla mayor	
Stercorariidae	*Stercorarius*	*parasiticus*	salteador parásito	
Strigidae	*Asio*	*otus*	búho cara canela	
	Athene	*cunicularia*	tecolote llanero	
	Bubo	*virginianus*	búho cornudo	
Sturnidae	*Sturnus*	*vulgaris*	estornino pinto	Introducido
Sulidae	*Sula*	*leucogaster*	bobo café	
	Sula	*nebouxii*	bobo patas azules	A
Threskiornithidae	*Plegadis*	*chihi*	ibis ojos rojos	
Trochilidae	*Calypte*	*anna*	colibrí cabeza roja	
	Calypte	*costae*	colibrí cabeza violeta	
	Selasphorus	*calliope*	zumbador garganta rayada	
	Selasphorus	*rufus*	zumbador canelo	
Troglodytidae	*Campylorhynchus*	*brunneicapillus*	matraca del desierto	
	Cistothorus	*palustris*	saltapared pantanero	

	Thryomanes	*bewickii*	saltapared cola larga	
	Troglodytes	*aedon*	saltapared común	
Turdidae	*Catharus*	*guttatus*	zorzal cola canela	
	Turdus	*migratorius*	mirlo primavera	
Tyrannidae	*Contopus*	*sordidulus*	papamoscas del oeste	
	Empidonax	*difficilis*	papamoscas amarillo del Pacífico	
	Empidonax	*traillii*	papamoscas saucero	
	Empidonax	*wrightii*	papamoscas bajacolita	
	Myiarchus	*cinerascens*	papamoscas cenizo	
	Pyrocephalus	*rubinus*	papamoscas cardenalito	
	Sayornis	*nigricans*	papamoscas negro	
	Sayornis	*saya*	mosquero llanero	
	Tyrannus	*verticalis*	tirano pálido	
Tytonidae	*Tyto*	*alba*	lechuza de campanario	
Vireonidae	*Vireo*	*bellii*	vireo de bell	

Especies de aves encontradas en el predio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	No
Cathartidae	*Cathartes aura*	Buitre americano cabecirrojo	No
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota común	No
Odontophoridae	*Callipepla gambelii*	Codorniz de Gambel	No
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla	No
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	No
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	No

Especies de mamíferos encontrados en el predio de interés.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	No
Felidae	*Lynx rufus*	Lince rojo	No
Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	No

Especies de mamíferos registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Insectivora	Soricidae	*Notiosorex*	*Crawfordi*	musaraña	A
Chiroptera	Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Mexicana*	murciélago trompudo	A
		Macrotus	*Californicus*	murciélago	
	Vespertilionidae	*Antrozous*	*Pallidus*	murciélago	
		Corynorhinus	*Townsendii*	murciélago	
		Eptesicus	*fuscus*	murciélago	
		Lasiurus	*blossevilli*	murciélago	
		Lasiurus	*cinereus*	murciélago	
		Lasiurus	*xanthinus*	murciélago	
		Myotis	*californica*	murciélago	
		Myotis	*ciliolabrum*	murciélago	
		Myotis	*evotis*	murciélago	
		Myotis	*thysanodes*	murciélago	
		Myotis	*volans*	murciélago	
		Myotis	*yumanensis*	murciélago	
		Pipistrellus	*hesperus*	murciélago	
	Molossidae	*Eumops*	*perotis*	murciélago	

		Nyctinomops	*femorosaccus*	murciélago	
		Nyctinomops	*macrotis*	murciélago	
		Tadarida	*brasiliensis*	murciélago	
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus*	*californicus*	liebre cola negra	
		Sylvilagus	*audubonii*	conejo	
Rodentia	Sciuridae	*Ammospermophilus*	*leucurus*	ardilla terrestre	
		Spermophilus	*tereticaudus*	ardilla terrestre	
	Geomyidae	*Thomomys*	*bottae*	tuza o topo	
	Heteromidae	*Chaetodipus*	*arenarius*	ratón de abazones arenero	
		Chaetodipus	*baileyi*	ratón de abazones sonorense	
		Chaetodipus	*formosus*	ratón de abazones cola larga	
		Chaetodipus	*intermedius*	ratón de abazones de roca	
		Chaetodipus	*penicillatus*	ratón de abazones desértico	
		Chaetodipus	*spinatus*	ratón de abazones de Baja California	
		Perognathus	*amplus*	ratón de abazones de Arizona	
		Perognathus	*longimembris*	ratón de abazones menor	
	Dipodomyidae	*Dipodomys*	*deserti*	rata canguro	
		Dipodomys	*merriami*	rata canguro	
	Castoridae	*Castor*	*canadensis*	castor	P
	Muridae	*Neotoma*	*albigula*	rata de campo	
		Neotoma	*lepida*	rata de campo	
		Onychomys	*torridus*	rata de campo	
		Peromyscus	*crinitus*	ratón de campo	
		Peromyscus	*eremicus*	ratón de campo	
		Peromyscus	*maniculatus*	ratón de campo	
		Reithrodontomys	*megalotis*	ratón de campo	
		Ondatra	*zibethicus*	rata almizclera	A
	Erethizontidae	*Erethizon*	*dorsatum*	puerco espín	P
Carnivora	*Canidae*	*Canis*	*latrans*	coyote	
		Urocyon	*cinereoargentus*	zorra gris	
		Vulpes	*velox*	zorra norteña	A

	Felidae	*Lynx*	*rufus*	gato montés	
		Puma	*concolor*	puma ó león	
	Mustelidae	*Mephitis*	*mephitis*	zorrillo	
		Spilogale	*putorius*	zorrillo	
		Taxidea	*taxus*	tejón	A
	Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	mapache	
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus*	*hemionus*	venado bura	
		Odocoileus	*virginiana*	venado cola blanca	
	Antilocapridae	*Antilocapra*	*americana*	berrendo	P
	Bovidae	*Ovis*	*canadensis*	borrego cimarrón	Pr
Categorías de Riesgo	Extinta en medio silvestre (E); Peligro de Extensión (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección (Pr).				

Especies de anfibios y reptiles registrados en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Orden	**Familia**	**Género**	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059-SEMARNAT**
Anura	Bufonidae	*Bufo*	*alvarius*	sapo del río Colorado	
		Bufo	*cognatus*	sapo de las grandes planicies	
		Bufo	*punctatus*		
		Bufo	*retiformis*	sapo verde sonorense	Pr
		Bufo	*woodhousii*		
	Pelobatidae	*Scaphiopus*	*couchii*		
		Rana	*catesbiana*		
		Rana	*yavapaiensis*		
Chelonia	Dermochelidae	*Dermochelys*	*coriaceae*	tortuga laúd	P
	Chelonidae	*Chelonia*	*mydas*	tortuga verde	P
		Lepidochelys	*olivacea*	tortuga golfina	P
Testudinata	Kinosternidae	*Kinosternon*	*sonoriense*	tortuga de fango	
	Trionychidae	*Apalone*	*spinifera*	tortuga caparazón blando	Pr/Introducida
Squamata	Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*collaris*	lagartija de collar	A
		Gambelia	*wislizenii*	lagartija leopardo	Pr
	Iguanidae	*Dipsosaurus*	*dorsalis*	iguana del desierto	
		Sauromalus	*ater*	chuckwalla	A
	Phrynosomatidae	*Callisaurus*	*draconoides*	cachora arenera	A
		Phrynosoma	*mcallii*	camaleón de cola plana	A
		Phrynosoma	*platyrhinos*	camaleón	

		Sceloporus	*clarkii*	lagartija	
		Sceloporus	*magister*	lagartija	
		Uma	*notata*	lagartija	A
		Urosaurus	*ornatus*	lagartija	
		Uta	*stansburiana*	lagartija	
	Gekkonidae	*Coleonyx*	*variegatus*	gecko	
	Teiidae	*Cnemidophorus*	*tigris*		
	Boidae	*Lichanura*	*trivirgata*	boa rosada	
	Colubridae	*Arizona*	*elegans*		
		Chilomeniscus	*cinctus*		
		Chionactis	*occipitalis*		
		Chionactis	*palarostris*		
		Lampropeltis	*getula*	culebra acuática	A
		Masticophis	*bilineatus*		
		Masticophis	*flagellum*	víbora chicotera	A
	Colubridae	*Phyllorhynchus*	*browni*		Pr
		Phyllorhynchus	*decurtatus*		
		Pituophis	*melanoleucus*		
		Rhinocheilus	*lecontei*	culebra de nariz larga	
		Salvadora	*hexalepis*		
		Sonora	*semiannulata*	culebra suelera semianillada	
		Thamnophis	*eques*		A
		Trimorphodon	*biscutatus*		
	Elapidae	*Micruroides*	*euryxanthus*		
	Viperidae	*Crotalus*	*atrox*	cascabel	Pr
		Crotalus	*cerastes*	cascabel	Pr
		Crotalus	*mitchelli*	cascabel	Pr
		Crotalus	*scutulatus*	cascabel del altiplano	Pr
		Crotalus	*tigris*	cascabel tigre	Pr
Categorías de Riesgo	Extinta en medio silvestre (E); Peligro de Extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especies (Pr).				

Anexo D. DOCUMENTOS LEGALES

En este anexo se presentan los documentos legales para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.

1. Acta Constitutiva de SOLFINITY ENERGIA, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, del Notario Público número 123 Cd. Río Bravo, Tamaulipas, México.
2. Testimonio de la escritura del poder notarial que otorga SOLFINITY ENERGIA, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, a favor del señor Shin Han Jong Sun. Notaría número 215 del Distrito Federal.
3. Residente permanente. Documento que acredita la situación migratoria regular en México de Shin Han Jong Sun.
4. Acta de Asamblea Ejidal del Ejido Miguel Hidalgo. Acta Número 90,150 Volumen Número 2,150. Notaría pública número 13 de la Ciudad de Mexicali, Baja California, México.
5. Contrato Privado de Arrendamiento de una Fracción de Terreno Comunal en el Ejido Miguel Hidalgo

Anexo E. INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOFÍSICO

En este anexo se presenta el estudio de Mecánica de suelos para la implementación del proyecto “Planta de producción de Energía Eléctrica Fotovoltaica, Ejido Miguel Hidalgo, SOLFINITY” en Mexicali, Baja California.

a) Informe técnico del estudio Geotécnico y Geofísico, expedido por EPGC S. de R.L. de C.V. Estudios Profesionales de Geotecnia y Concretos. Elaborado por Ing. Jorge Luis Morales Hernández. Informe 19-86-EPGC.