MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

Proyecto
“PV SANDOM SOLAR”

Resumen Ejecutivo

CONSULTA PÚBLICA

Octubre, 2026

ÍNDICE

I. Datos generales del Proyecto 1
II. Justificación 1
III. Descripción del Proyecto 1
III.1. Dimensiones y elementos que integran el Proyecto 2
III.3.1. Dimensiones 2
III.3.2. Elementos que integran el Proyecto 3
III.2. Funcionamiento 3
III.3. Descripción de las obras y actividades 4
III.3.1. Planeación 4
III.3.2. Preparación del sitio y construcción 4
III.3.3. Operación y mantenimiento 5
III.3.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones 5
III.4. Duración del Proyecto 5
III.5. Inversión requerida 5
IV. Descripción de la Región Ecológica (RE) 6
IV.1. Delimitación y justificación de la RE 6
IV.2. Descripción de la RE 6
V. Impactos ambientales y medidas de mitigación 7
VI. Principales instrumentos reguladores 8
VII. Conclusiones 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Superficies de las infraestructuras del Proyecto. 2

CONSULTA PÚBLICA

Resumen Ejecutivo

I. Datos generales del Proyecto

- Nombre del Proyecto

El Proyecto sobre el que se desarrolla la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se denomina **“PV Sandom Solar**”.

- Ubicación del Proyecto

El Proyecto “PV Sandom Solar”, se ubica en el municipio de **Hopelchén, Estado de Campeche**, aproximadamente a 7 km al sureste de la localidad de Hopelchén, con acceso mediante un camino de terracería que comunica dicha localidad con los campos menonitas de Nuevo Progreso.

II. Justificación

El principal objetivo del Proyecto “PV Sandom Solar” es la **generación de energía eléctrica aprovechando la energía del sol**, es por lo que se configura como un elemento aportador de energía limpia, segura y sostenible, lo cual es de gran importancia para el desarrollo social y económico de la región y del país.

III. Descripción del Proyecto

El Proyecto “PV Sandom Solar” consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una **planta fotovoltaica** solar para la generación de energía eléctrica, empleando una fuente de energía renovable (solar).

La **superficie total** requerida para la instalación del Proyecto es de **119.8177 ha** y estará conformado por diferentes elementos e infraestructuras, entre ellos, los módulos fotovoltaicos, centros de transformación y subestación eléctrica elevadora, entre otros.

Como parte de las obras complementarias se contempla la construcción de caminos internos, la instalación de un vallado perimetral, instalaciones temporales para oficinas, almacenes, talleres, estacionamiento y sanitarios, así como obras de drenaje mediante cunetas.

CONSULTA PÚBLICA

III.1. Dimensiones y elementos que integran el Proyecto

III.3.1. Dimensiones

La superficie que integra el área general del Proyecto es de **119.8177 ha**. En esta superficie se integran todas las infraestructuras que el Proyecto requiere para su construcción y operación. De acuerdo con su tipo de aprovechamiento, la ocupación de las infraestructuras puede ser permanente o temporal.

El área de **ocupación permanente** cubre una superficie de **105.8284 ha** y alberga los elementos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del Proyecto: módulos fotovoltaicos, subestación elevadora, área de baterías y caminos internos; por mencionar las más representativas. Esta superficie requiere ser acondicionada (desbrozada y de ser necesario despalmada y nivelada) de acuerdo con los requerimientos de la infraestructura a instalar; su ocupación se considera por todo el tiempo de vida útil del Proyecto.

Con **ocupación temporal** se considera la instalación de oficinas, almacenes, talleres, estacionamiento y sanitarios, los cuales ocupan una superficie de **13.9893 ha**; dichas áreas serán utilizadas en la etapa de preparación del sitio y construcción. Los detalles se presentan en la siguiente tabla.

INFRAESTRUCTURAS DEL PROYECTO			
Ocupación	**Infraestructuras**	**Superficie (ha)**	
Permanente	Área de Baterías	0.7164	**105.8284**
	Caminos Internos	1.7871	
	Centros de Transformación	0.0330	
	Paneles Solares	101.8215	
	Subestación Elevadora	1.1144	
	Zanjas	0.3560	
Temporal	Área de Maniobras	11.9502	**13.9893**
	Área de Trabajos Temporales	2.0391	
Total		**119.8177**	

Tabla 1. Superficies de las infraestructuras del Proyecto.
Fuente: Promovente.

Con respecto a la ocupación del suelo, de las 119.8177 ha definidas como área de intervención, de acuerdo con la capa de Uso de Suelo y Vegetación serie VII de INEGI (2018), 0.0043 ha,

CONSULTA PÚBLICA

corresponden a Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Espinosa Subperennifolia; el resto de la superficie presenta un uso de suelo correspondiente a Agricultura de Temporal Anual (119.8134 ha).

No obstante, se ha realizado una delimitación propia, usando de base datos obtenidos en campo, la propia información de INEGI (USV Serie VII) y la fotointerpretación; lo anterior considerando que la capa de INEGI corresponde al año 2018; con lo anterior se determinó que **la totalidad de la superficie del Área del Proyecto (119.8177 ha), presenta un uso de suelo agrícola**, correspondiente a Agricultura de Temporal Anual (TA).

III.3.2. Elementos que integran el Proyecto

Los principales elementos que integran el Proyecto son: 111,240 **módulos fotovoltaicos**; 4,183 **seguidores** solares de un eje; 206 **inversores**; 11 **centros de transformación**; **cableado eléctrico y zanjas** para baja y media tensión; un **Sistema de Almacenamiento de Energía mediante Baterías** (BESS), constituido por 24 contenedores de baterías y 36 **centros de transformación**, con una energía instalada de 108.0 MWh; y una **Subestación Elevadora**. Como **infraestructura complementaria** se contemplan caminos internos, vallado perimetral, obras temporales para oficinas, almacenes, talleres, estacionamiento y sanitarios, así como obras de drenaje mediante cunetas.

Los módulos fotovoltaicos son los elementos encargados de captar la radiación solar y transformarla en energía eléctrica en corriente directa. Los seguidores solares funcionan como estructuras de soporte y orientan los módulos para optimizar el ángulo de incidencia de la radiación solar durante el día. Los inversores realizan la conversión de corriente directa (DC) a corriente alterna (AC), mientras que los centros de transformación elevan el nivel de tensión de baja a media tensión. El cableado y las zanjas permiten conducir la energía entre los diferentes equipos del parque.

El sistema BESS está conformado por contenedores de baterías y sistemas de conversión de energía, y forma parte de la infraestructura eléctrica del Proyecto. La Subestación Elevadora concentra la energía proveniente de los centros de transformación en media tensión del parque fotovoltaico y del sistema de conversión de energía del BESS.

III.2. Funcionamiento

El funcionamiento general de la planta se basa en el **efecto fotovoltaico**. La radiación solar está constituida por **fotones** que, al incidir sobre las celdas semiconductoras de los módulos fotovoltaicos, generan una **corriente eléctrica**. La cantidad de electricidad producida depende principalmente de la **irradiación solar** y de las condiciones meteorológicas presentes.

CONSULTA PÚBLICA

La energía generada por los módulos se produce inicialmente como corriente directa (DC). Esta energía es conducida hacia los inversores solares, donde se convierte en corriente alterna (AC). Posteriormente, la energía es enviada a los transformadores ubicados en los centros de transformación, donde se eleva el nivel de tensión a media tensión.

La salida de los centros de transformación se colecta mediante circuitos de media tensión que conforman la red eléctrica colectora del parque. Esta red conduce la energía hacia la Subestación Eléctrica Elevadora, donde un transformador de potencia eleva nuevamente la tensión de 34.5 kV a 115 kV, para su posterior evacuación. El sistema BESS se integra mediante su sistema de conversión de energía y su conexión a la infraestructura de media tensión y a la Subestación Elevadora.

De esta manera, el proceso general comprende cinco etapas funcionales: captación de la radiación solar mediante los módulos, generación de electricidad en corriente directa, conversión a corriente alterna mediante inversores, transformación y conducción en media tensión, y elevación de tensión en la Subestación Elevadora para la evacuación de la energía generada.

III.3. Descripción de las obras y actividades

A continuación, se enlistan las principales actividades a desarrollar dentro de cada una de las etapas del Proyecto.

III.3.1. Planeación

En esta etapa, se incluye la realización de todos los **estudios de gabinete y campo** necesarios para la obtención de permisos, la negociación y renta de los terrenos en los que se ubicará el Proyecto, la financiación del Proyecto, la coordinación de protocolos de contratación y construcción y los ajustes de diseño y planeación general del Proyecto.

III.3.2. Preparación del sitio y construcción

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

El objetivo de estos trabajos es obtener una superficie adecuada para la construcción que tenga como resultado una superficie homogénea, firme, con una compactación y resistencia mecánica adecuada para una correcta ejecución de fundaciones, canalizaciones y vías de acceso. Las

CONSULTA PÚBLICA

actividades por realizar incluyen la señalización y delimitación del área de Proyecto, limpieza, despalme, trazo y nivelación del terreno, cortes y rellenos.

La **etapa de construcción** contempla la realización de toda la obra civil y electromecánicas necesarias para la implantación, funcionamiento y protección del Proyecto, incluyendo el hincado de estructuras, montaje y conexionado de los módulos fotovoltaicos, apertura de zanjas para el tendido de baja y media tensión, montaje de los centros de transformación, construcción de la Subestación Elevadora, retiro de maquinaria y materiales y ejecución de las pruebas de las instalaciones.

III.3.3. Operación y mantenimiento

La **operación y mantenimiento** comprende la producción de energía eléctrica a partir de la radiación solar y las actividades preventivas y correctivas necesarias para mantener en condiciones adecuadas los equipos e infraestructura. La energía generada por los módulos es convertida de corriente directa a corriente alterna mediante los inversores, elevada a media tensión en los centros de transformación y posteriormente a 115 kV en la Subestación Elevadora para su evacuación. El mantenimiento incluye, entre otras actividades, limpieza de módulos, revisión de conexiones y estructuras, mantenimiento de inversores y centros de transformación, caminos internos y vallado perimetral, así como manejo de la vegetación herbácea cuando resulte necesario.

III.3.4. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Al concluir la vida útil se realizará la **desconexión y des-energización** de los equipos, seguida del **desmantelamiento** de módulos, estructuras de soporte, cableado, equipos eléctricos, centros de transformación, vallado e infraestructura asociada. Los materiales susceptibles de reaprovechamiento o reciclaje serán canalizados a los destinos correspondientes y los residuos serán manejados conforme a la normativa aplicable. Finalmente, se efectuarán acciones de **acondicionamiento y restauración** del predio, incluyendo el relleno de zanjas y la recuperación progresiva de las superficies intervenidas.

III.4. Duración del Proyecto

El tiempo de vida útil del Proyecto se contempla por un período de **30 años (360 meses) para la etapa de operación y mantenimiento**; previamente un período de **5 años (60 meses) para la preparación del sitio y construcción**, y posteriormente un período de **1 año (12 meses) para la etapa de desmantelamiento**.

III.5. Inversión requerida

El monto total de inversión para el Proyecto “PV Sandom Solar” asciende a **$ 54,489,300.00 $USD** (Cincuenta y cuatro millones cuatrocientos ochenta y nueve mil trescientos 00/100 U.S. DLLS.), o **$**

CONSULTA PÚBLICA

961,327,475.25 MXN (Novecientos sesenta y un millones trescientos veintisiete mil cuatrocientos setenta y cinco pesos 25/100 M.N.) [1].

IV.Descripción de la Región Ecológica (RE)

IV.1. Delimitación y justificación de la RE

La Región Ecológica fue delimitada mediante un análisis integrado de unidades ambientales relacionadas con la dinámica territorial del Área del Proyecto. Para su delimitación se consideraron, entre otros elementos, las **microcuencas hidrográficas**, el **uso de suelo y vegetación** de INEGI Serie VII y las **unidades edafológicas**. Como resultado se obtuvo una RE de 12,977.3912 ha, considerada como una unidad de análisis adecuada para evaluar las condiciones bióticas, abióticas y socioeconómicas del entorno del Proyecto.

La RE se localiza en el contexto de la Península de Yucatán y presenta un mosaico de **superficies agrícolas y vegetación secundaria**. De acuerdo con INEGI, predominan la Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subcaducifolia, con 8,416.4570 ha (64.86 %), y la Agricultura de Temporal Anual, con 3,642.1936 ha (28.07 %). También se registran Vegetación Secundaria Arbórea y Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia y Pastizal Cultivado.

El Proyecto se encuentra dentro de la Región Ecológica 17.32 y la UAB 63 “Karst y Lomeríos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán” del POEGT. Para el ámbito local, el Proyecto incide en la UGA III.1AS del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hopelchén, cuya política ambiental es de **Aprovechamiento Sustentable**.

IV.2. Descripción de la RE

La RE presenta condiciones de **clima cálido subhúmedo**, con los tipos Aw0 y Aw1; en el AP se presenta Aw1. Con base en la estación meteorológica 04013 “Hopelchén”, la temperatura media anual es de 25.6 °C, con máxima anual de 32.3 °C y mínima de 18.9 °C, y una precipitación promedio anual de 1,153.2 mm. Los meses de mayor precipitación corresponden a la temporada de lluvias, destacando septiembre con 227.5 mm.

[1] El tipo de cambio de MXN a fecha 24 de septiembre de 2026 determinado por el Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios. El Banco de México da a conocer el FIX a partir de las 12:00 horas de todos los días hábiles bancarios, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un día hábil bancario después de la fecha de determinación y es utilizado para solventar obligaciones denominadas en dólares liquidables en la República Mexicana al día siguiente de la publicación en el DOF. Revisado en: https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=tip&idioma=sp

CONSULTA PÚBLICA

Desde el punto de vista geomorfológico, la RE se ubica en la **Provincia Fisiográfica Península de Yucatán**, subprovincia Carso y Lomeríos de Campeche, con un relieve ligeramente ondulado y topoformas de llanura rocosa con lomerío. La geología está constituida principalmente por calizas (97.34 %), con presencia de suelo residual y material aluvial. En la RE se identifican **suelos Lixisol y Leptosol**; el AP se encuentra principalmente sobre Lixisol. La permeabilidad del subsuelo se clasifica como alta, condición relevante para la infiltración y recarga del acuífero.

En materia hidrológica, la RE se ubica en las regiones hidrológicas RH31 Yucatán Oeste (Campeche) y RH32 Yucatán Norte (Yucatán), en las cuencas RH31Ba Dzibalchén y RH32Ba Mérida, y dentro de la microcuenca 32-132-01-110. **En el AP no se identificaron cuerpos ni corrientes de agua superficiales**; no obstante, las características kársticas y la alta permeabilidad del terreno hacen relevante la prevención de contaminación del suelo y subsuelo.

La caracterización biótica registró en la RE **97 especies de flora** pertenecientes a 37 familias botánicas. En fauna se registraron **26 especies de herpetofauna, 112 especies de aves, 19 especies de mamíferos no voladores y 20 especies de quirópteros**. Los resultados muestran que la RE mantiene una mayor riqueza y diversidad para varios grupos respecto al AP, aunque el AP conserva una fracción representativa de la biodiversidad regional. **Se registraron especies sujetas a protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010**; entre los registros del AP se incluyen *Boa imperator*, *Ctenosaura similis*, *Meleagris ocellata*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Lithobates brownorum* y *Passerina ciris*.

En términos de diagnóstico ambiental, el AP corresponde actualmente a una superficie agrícola de 119.8177 ha, por lo que **presenta un grado importante de transformación derivado de actividades agropecuarias previas**. En la RE persisten parches de vegetación secundaria y una matriz agrícola, por lo que el funcionamiento ambiental del territorio depende de la interacción entre estos elementos y de la conservación de los fragmentos de vegetación remanente.

V. Impactos ambientales y medidas de mitigación

La identificación y valoración de impactos consideró los componentes **agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje y socioeconómico**, así como las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento y abandono. Se identificaron 233 interacciones en total: 101 durante la preparación del sitio, 79 durante la construcción, 13 durante la operación y mantenimiento y 40 durante el desmantelamiento y abandono.

Los principales impactos negativos se relacionan con la disminución de la capacidad de infiltración, posible contaminación, incremento de la erosión hídrica y eólica, compactación y modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo, incremento de ruido y emisiones, modificación de la

CONSULTA PÚBLICA

composición de la vegetación y fauna, reducción de áreas de alimentación, reproducción y descanso, efecto barrera, afectación a especies protegidas, mortalidad por atropello, posibles colisiones de aves y quirópteros, mortalidad por miopatía por captura, disminución de la calidad y cambio en la fragilidad del paisaje y generación de conflictos.

La valoración identificó impactos negativos principalmente moderados y dos impactos severos durante las etapas de preparación del sitio y construcción; no se identificaron impactos negativos críticos. También se identificaron impactos residuales, acumulativos y sinérgicos, asociados principalmente con la transformación previa del AP por actividades agrícolas, las actividades existentes en el entorno y la permanencia de la infraestructura durante la vida útil.

Para prevenir, mitigar, restaurar y compensar los efectos identificados se contemplan **medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación**, aplicables de acuerdo con las características de cada impacto y la etapa en que pueda presentarse; así como programas específicos.

El cumplimiento de las medidas ambientales será supervisado mediante un **Programa de Vigilancia Ambiental**, bajo la responsabilidad de personal técnico especializado. La empresa responsable de la ejecución contará con un **Supervisor Ambiental**, encargado de verificar la implementación de las medidas establecidas y dar seguimiento a su eficacia.

El sistema de seguimiento incorpora indicadores específicos para los diferentes componentes ambientales, permitiendo evaluar el cumplimiento de las acciones, identificar desviaciones y establecer medidas correctivas cuando sea necesario. Entre los indicadores considerados se encuentran superficies restauradas, supervivencia de vegetación, individuos de fauna rescatados, mortalidad de fauna, registros de especies protegidas, emisiones, generación de residuos, empleo y capacitación del personal.

Asimismo, se contempla la implementación de programas específicos, entre ellos el **Programa de Manejo y Restauración de Suelos, Programa Integral de Manejo de Residuos, Programa de Capacitación y Sensibilización Ambiental, Programa de Reforestación, Programa de restauración del sitio, Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, Programa de Monitoreo de Fauna, Programa de Manejo Hídrico y Programa de Vigilancia Ambiental**.

VI.Principales instrumentos reguladores

La vinculación jurídica del Proyecto comprende el marco constitucional, instrumentos internacionales, ordenamientos ecológicos, planes y programas de desarrollo, legislación ambiental

CONSULTA PÚBLICA

federal y estatal, Normas Oficiales Mexicanas e instrumentos de conservación. Entre los principales instrumentos analizados se encuentran la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; el Protocolo de Kioto; la Agenda 2030; el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT); el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Hopelchén (POETMH); el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Campeche; y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Hopelchén.**

Asimismo, se analizaron la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** y su Reglamento en materia de **Evaluación del Impacto Ambiental**, la **Ley General de Vida Silvestre** y su Reglamento, la **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** y su Reglamento, la **Ley de Aguas Nacionales** y su Reglamento, la **Ley General de Cambio Climático**, la **Ley de Planeación y Transición Energética** y su Reglamento, así como la **Ley del Sector Eléctrico** y su Reglamento.

Entre las **Normas Oficiales Mexicanas** consideradas destacan la NOM-001-SEMARNAT-2021, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-050-SEMARNAT-2018, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-161-SEMARNAT-2011, en los aspectos aplicables al Proyecto.

El análisis de áreas de interés ambiental determinó que el Proyecto no se encuentra dentro de un **Área Natural Protegida** federal, estatal o municipal; la ANP federal más cercana es Bala'an K'aax, a aproximadamente 46.085 km. Asimismo, se revisaron **Regiones Terrestres Prioritarias**, **Regiones Hidrológicas Prioritarias**, **Regiones Marinas Prioritarias**, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (**AICA**), sitios **Ramsar** y Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (**UMA**) cercanas. El Proyecto también fue vinculado con la **UGA III.1A**S del POETMH y con la **UAB 63** del POEGT.

VII. Conclusiones

Con base en la identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales del Proyecto “PV Sandom Solar”, se concluye que las principales interacciones ambientales ocurrirán durante la preparación del sitio y construcción, debido a la mayor intensidad de las actividades sobre suelo, vegetación, fauna, aire y paisaje. Durante la operación y mantenimiento disminuye la intensidad de diversos impactos, mientras que el desmantelamiento y abandono permitirá iniciar procesos de recuperación de las áreas intervenidas.

CONSULTA PÚBLICA

El AP presenta una condición ambiental previamente modificada, ya que la totalidad de sus 119.8177 ha se caracteriza como Agricultura de Temporal Anual a partir de la delimitación realizada con información de campo, INEGI y fotointerpretación. Por ello, los impactos del Proyecto se incorporarán a un territorio que ya presenta modificaciones derivadas del uso agrícola, aunque la presencia de fauna y de especies con categorías de protección requiere medidas específicas de prevención, rescate, monitoreo y manejo.

La evaluación identificó impactos negativos principalmente moderados y dos impactos severos en preparación del sitio y construcción, sin identificar impactos negativos críticos. Los efectos de mayor relevancia se relacionan con la compactación y modificación de las propiedades del suelo, erosión, alteración de la vegetación, modificación del hábitat y desplazamiento de fauna, efecto barrera, mortalidad de fauna y modificación de la calidad y fragilidad del paisaje. También se reconocieron impactos residuales, acumulativos y sinérgicos.

La aplicación de las medidas y programas ambientales propuestos permitirá prevenir, reducir, controlar, restaurar o compensar los efectos identificados. El seguimiento mediante indicadores de desempeño ambiental permitirá verificar su eficacia y establecer acciones correctivas cuando resulte necesario.

Finalmente, la etapa de desmantelamiento y abandono contempla el retiro ordenado de la infraestructura, el manejo adecuado de materiales y residuos y la restauración del sitio. Con ello se busca disminuir la permanencia de los elementos artificiales y favorecer la recuperación de las condiciones físicas, ecológicas y visuales de las áreas intervenidas.

CONSULTA PÚBLICA