



# **PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO**

## **PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR “ENGIE AKIN” EN PITIQUITO, SONORA**

*Publicada: 11 de septiembre de 2019*



## ÍNDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>1</b>
<b>1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ELEGIBILIDAD</b> .....	<b>2</b>
2.1. Tipo de proyecto.....	2
2.2. Ubicación del proyecto.....	2
2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal .....	3
<b>3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
3.1. Criterios técnicos .....	4
3.1.1 Perfil general de la comunidad.....	4
3.1.2. Alcance del proyecto .....	9
3.1.3. Factibilidad técnica .....	10
3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía .....	11
3.1.5. Etapas clave del Proyecto.....	12
3.1.6. Administración y operación.....	13
3.2. Criterios ambientales .....	13
3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud .....	13
A. Condiciones existentes.....	13
B. Impactos del Proyecto.....	14
C. Impactos transfronterizos .....	15
3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental.....	15
A. Autorizaciones ambientales .....	15
B. Medidas de mitigación .....	16
C. Tareas y autorizaciones ambientales pendientes .....	18
3.3. Criterios financieros .....	18
<b>4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>19</b>
4.1. Consulta pública .....	19
4.2. Actividades de difusión .....	19

## RESUMEN EJECUTIVO

### PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR “ENGIE AKIN” EN PITIQUITO, SONORA

<b>Proyecto:</b>	El proyecto consiste en el diseño, la construcción y la operación de un parque de energía solar de 100 MWca de capacidad, ubicado en el municipio de Pitiquito, Sonora (el “Proyecto”). <sup>1</sup> La electricidad generada por el Proyecto será vendida a un comprador privado conforme a un contrato de compraventa de energía a largo plazo (PPA, por sus siglas en inglés) y en el Mercado Eléctrica Mayorista (MEM) posterior al vencimiento del contrato PPA.
<b>Objetivo:</b>	El Proyecto incrementará la capacidad instalada para generar energía a partir de fuentes renovables, lo que permitirá reducir la demanda futura de electricidad producida en forma convencional a base de hidrocarburos y así contribuirá a evitar la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes producidos por ese tipo de generación.
<b>Resultados previstos:</b>	Los resultados ambientales y de salud humana que se prevé obtener de la instalación de 100 MW <sub>CA</sub> de capacidad para la generación de energía renovable son: <ul style="list-style-type: none"><li>a) Generación de aproximadamente 315.5 gigawatts-hora (GWh) de electricidad durante el primer año de operación.<sup>2</sup></li><li>b) Reducción de aproximadamente 144,843 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 435 toneladas métricas/año de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), 1,145 toneladas métricas/año de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y 69 toneladas métricas/año de partículas (PM<sub>10</sub>).<sup>3</sup></li></ul>
<b>Población beneficiada:</b>	149,954 residentes.
<b>Promotor:</b>	Afiliado(s) dentro del Grupo Engie
<b>Acreditado:</b>	Akin Solar, S.A. de C.V.
<b>Crédito del BDAN:</b>	Hasta \$100.0 millones de dólares.

---

<sup>1</sup> MWca significa megawatts en corriente alterna.

<sup>2</sup> Fuente: Información proporcionada por el Promotor con base en la producción de energía prevista a nivel P50.

<sup>3</sup> El cálculo de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> refleja la posible prevención de emisiones al reducir la demanda futura de electricidad a base de hidrocarburos mediante la generación de energía solar equivalente a 315.5 GWh y los factores de emisión del estado de Sonora. Los factores de emisión son calculados por el BDAN de acuerdo con la cartera de generación de energía del estado de Sonora y los factores reportados por tecnología en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional de México (PRODESEN) 2018. Los factores de emisión resultantes son: 0.45909 toneladas métricas/año de CO<sub>2</sub>; 0.00138 toneladas métricas/año de NO<sub>x</sub>, 0.00363 toneladas métricas/año de SO<sub>2</sub> y 0.00022 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.

# PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

## PROYECTO DE ENERGÍA SOLAR "ENGIE AKIN" EN PITIQUITO, SONORA

---

### 1. OBJETIVO DEL PROYECTO Y RESULTADOS PREVISTOS

---

El proyecto consiste en el diseño, la construcción y la operación de un parque de energía solar de 100 MWca de capacidad, ubicado en el municipio de Pitiquito, Sonora (el "Proyecto").<sup>4</sup> La electricidad generada por el Proyecto será vendida a un comprador privado conforme a un contrato de compraventa de energía a largo plazo (PPA, por sus siglas en inglés) y en el Mercado Eléctrica Mayorista (MEM) posterior al vencimiento del contrato PPA. El propósito del Proyecto es aumentar la capacidad instalada para generar energía a partir de recursos renovables, lo que permitirá reducir la demanda futura de electricidad producida en forma convencional a base de hidrocarburos y, por lo tanto, contribuirá a evitar la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes derivados de ese tipo de generación. Se prevé que el Proyecto producirá aproximadamente 315.5 gigawatts-hora (GWh) de electricidad durante el primer año de operación. Como resultado, contribuirá a evitar la emisión de aproximadamente 144,843 toneladas métricas/año de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), 435 toneladas métricas/año de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), 1,145 toneladas métricas/año de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y 69 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub> provenientes de fuentes convencionales derivadas de combustibles fósiles. Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas son equivalentes a las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> provenientes de 30,752 vehículos.

---

### 2. ELEGIBILIDAD

---

#### 2.1. Tipo de proyecto

El Proyecto pertenece al sector de energía limpia y su uso eficiente.

#### 2.2. Ubicación del proyecto

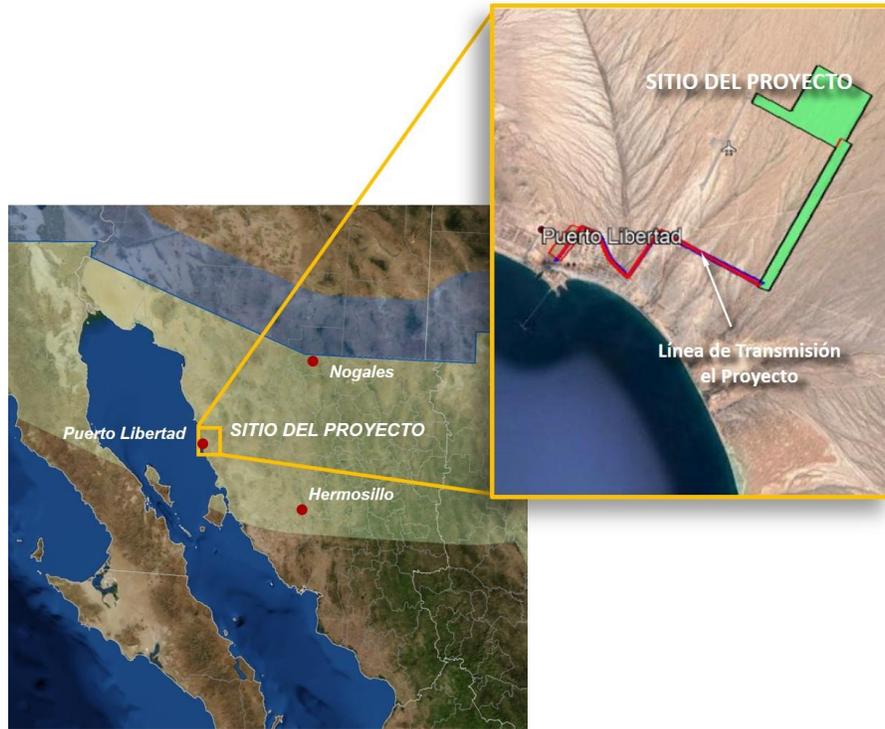
El proyecto se desarrolla en la región oeste del estado de Sonora. El sitio del Proyecto se encuentra en el municipio de Pitiquito, Sonora, a aproximadamente 6 kilómetros al noreste de la comunidad de Puerto Libertad, a 251 kilómetros al noroeste del área urbana de Hermosillo y a 196 kilómetros al sur de la frontera entre México y Estados Unidos, en las siguientes coordenadas: 29°56'20.75"N

---

<sup>4</sup> MWca significa megawatts en corriente alterna.

latitud norte y 112°38'13,48"W longitud oeste. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica aproximada del Proyecto.

**Figura 1**  
**MAPA DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO**



### 2.3. Promotor del proyecto y autoridad legal

El promotor del sector privado es un(unos) afiliado(s) dentro del Grupo Engie (“Engie” o el “Promotor”).<sup>5</sup> Engie creó una empresa de propósito específico denominada Akin Solar, S.A. de C.V. para llevar a cabo el Proyecto y contratar el financiamiento (“Akin”, la “Empresa del Proyecto” o el “Acreditado”). Akin fue constituida en México el 12 de julio de 2013.

El permiso de generación para el Proyecto propuesto es legado de derechos adquiridos conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica de México promulgada en 2014, ya que el Promotor solicitó y obtuvo el permiso de generación de energía antes de la fecha fijada en la ley para considerar proyectos como legados y notificó a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) de su intención de continuar con el Proyecto de conformidad con los requisitos establecidos.<sup>6</sup> La autorización de

<sup>5</sup> Engie tiene la intención de incorporar un socio estratégico en la operación como copromotor antes del cierre financiero.

<sup>6</sup> Según las disposiciones relativas a proyectos legados, las partes interesadas pueden establecer un contrato de interconexión con derechos adquiridos por un período de hasta 20 años cuando el permiso de generación otorgado antes de la entrada en vigor de la Ley de la Industria Eléctrica ha cumplido con las tarifas y garantías requeridas y se le

generación de la CRE se obtuvo en mayo de 2015. La CRE emitió modificatorios al permiso de generación en septiembre de 2016 y en septiembre de 2017.<sup>7</sup> Una modificación al permiso de generación de la CRE se ingresó en mayo de 2019 para agregar al comprador de la electricidad incluido en el contrato del PPA; la respuesta por parte de la CRE está pendiente.

---

### 3. CRITERIOS DE CERTIFICACIÓN

---

#### 3.1. Criterios técnicos

##### 3.1.1 Perfil general de la comunidad

Se espera que el Proyecto beneficie a comunidades fronterizas cerca del sitio del Proyecto mediante el suministro de energía eléctrica que se genere. Se prevé que la energía renovable producida será consumida por los usuarios o comunidades cerca de la red eléctrica donde se encuentra el punto de interconexión. En este caso los usuarios más cercanos al punto de conexión son los habitantes de los municipios de Pitiquito, Puerto Peñasco, Caborca y Hermosillo, los cuales pertenecen a la Zona Noroeste de la CFE. Los beneficios del Proyecto incluyen la generación de electricidad equivalente al consumo anual de 42,844 hogares (149,954 residentes).<sup>8</sup> Así mismo, las comunidades cercanas beneficiarán de la creación de oportunidades de empleo y la generación de ingresos adicionales durante la construcción y operación del Proyecto. Se espera que el Proyecto genere aproximadamente 700 empleos durante la etapa de construcción y diez empleos en el parque durante su operación, más varios puestos administrativos.

De acuerdo con la encuesta intercensal de 2015, la población de Sonora era de 2,850,330 habitantes, lo que representó el 2.4% de la población de México.<sup>9</sup> De 2010 a 2015, Sonora registró una tasa promedio de crecimiento de 6.6% anual.<sup>10</sup> En 2016, el estado de Sonora contribuyó con el 3.5% al producto interno bruto (PIB) de México.<sup>11</sup> De acuerdo con el censo económico de 2014, las principales actividades económicas que contribuyen a la producción bruta estatal son: manufactura (63.2%), minería (11.3%), comercio al por mayor (6.0%), comercio minorista (5.5%) y otros sectores (14.0%).<sup>12</sup>

---

había asignado capacidad de transmisión al haber participado en una temporada abierta para capacidad adicional realizada por la CRE.

<sup>7</sup> Los desarrolladores de proyectos están obligados a actualizar los permisos de generación de energía si la instalación no inició operaciones en la fecha prevista o fue incrementada la capacidad del proyecto.

<sup>8</sup> Estimación basada en un consumo de electricidad per cápita de 2,103.99 kilowatt-horas en 2017 según el Sistema de Información Energética de México (<http://sie.energia.gob.mx/>) y un promedio de 3.5 personas por familia en el estado de Sonora en 2015, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (<https://www.inegi.org.mx/temas/hogares/>).

<sup>9</sup> Fuente: INEGI, Censo Intercensal 2015 (<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>).

<sup>10</sup> Fuente: INEGI, Publicaciones <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825002042>

<sup>11</sup> Fuente: INEGI, México en cifras

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/economia/pib.aspx?tema=me&e=26>

<sup>12</sup> Fuente: INEGI, Censo Económico 2014 (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>).

La comunidad de Puerto Libertad se ubica en el municipio de Pitiquito, Sonora, en la costa del Golfo de California. La población total de Pitiquito era de 9,514 en 2015,<sup>13</sup> mientras que en la localidad de Puerto Libertad era de 2,782 habitantes en 2010.<sup>14</sup> Las principales actividades productivas en el municipio de Pitiquito son la industria manufacturera que emplea el 38.1% de la población económicamente activa, seguido por el comercio (29.4%) y el sector privado no servicios financieros (24.4%).<sup>15</sup>

### **Perfil energético local**

En 2014, el marco jurídico que rige el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) pasó por una importante reforma que busca facilitar las inversiones para consolidar las actividades de diversificación, optimizar la infraestructura y atender la creciente demanda de energía eléctrica. Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica de México, el Gobierno Federal mantiene el control de las actividades de planeación y la infraestructura de transmisión y distribución a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), una dependencia federal descentralizada creada por el Gobierno para operar el SEN. Ahora opera la red eléctrica de México con más de 936,967 km de líneas de transmisión y distribución que anteriormente estaba a cargo de la CFE.<sup>16</sup> En virtud de la reforma, la CFE se convierte en una empresa productiva del Estado. La CRE, creada para regular la participación de la inversión privada en el sector de la energía y el gas natural, sigue siendo responsable de la expedición de permisos a entidades privadas para la generación de energía y el transporte de gas natural.

En 2015, México promulgó la Ley de Transición Energética para regular el uso sostenible energético y las obligaciones nacionales con respecto a la energía limpia y la reducción de la contaminación de la industria eléctrica, al tiempo que se preserva la competitividad de los sectores productivos. En coherencia con esta nueva ley, la Ley General de Cambio Climático fue enmendada en 2015. Ambas leyes especifican, entre otras disposiciones, que la Secretaría de Energía (SENER), en coordinación con la CFE y la CRE, generará al menos el 35% de la energía eléctrica a partir de fuentes limpias para 2024.

Desde 1994, México ha tomado medidas para incrementar el uso de tecnologías basadas en combustibles no fósiles para la generación de electricidad. La cartera energética de México incluye plantas de ciclo combinado, termoeléctricas, geotérmicas, hidroeléctricas, de carbón, fotovoltaicas, eólicas, de turbogás, de combustión interna, de cogeneración y nucleares. De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032 (PRODESEN), en 2017, la capacidad instalada en el SEN fue de 75,685 MW, lo que representa un incremento del 3.0% en comparación con 2016 (73,510 MW). En la Figura 2 se desglosa por tecnología la capacidad instalada en México para la generación de energía eléctrica.

---

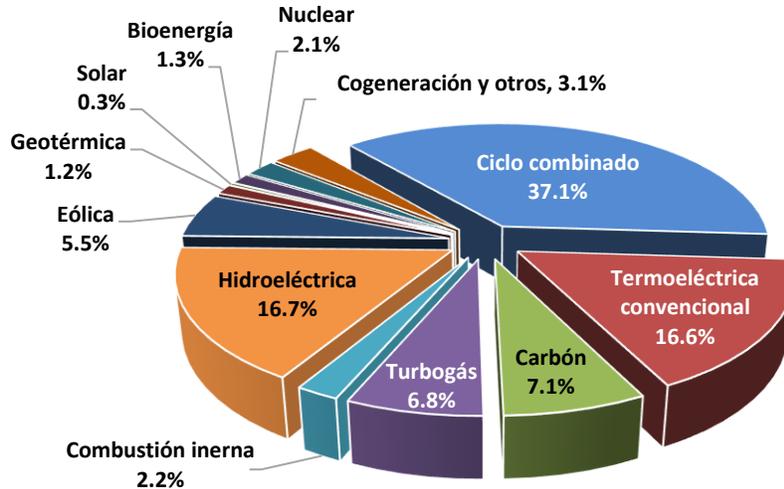
<sup>13</sup> Fuente: INEGI (<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/poblacion/>).

<sup>14</sup> Fuente: INEGI ([http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?buscar=1&tipo=nombre&campo=loc&valor=Puerto Libertad](http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?buscar=1&tipo=nombre&campo=loc&valor=PuertoLibertad)).

<sup>15</sup> Fuente: Los porcentajes fueron calculados por el BDAN con base en los datos del INEGI (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=00>).

<sup>16</sup> Fuente: SENER, Prospectiva del Sector Eléctrico Nacional 2018-2032 (PRODESEN).

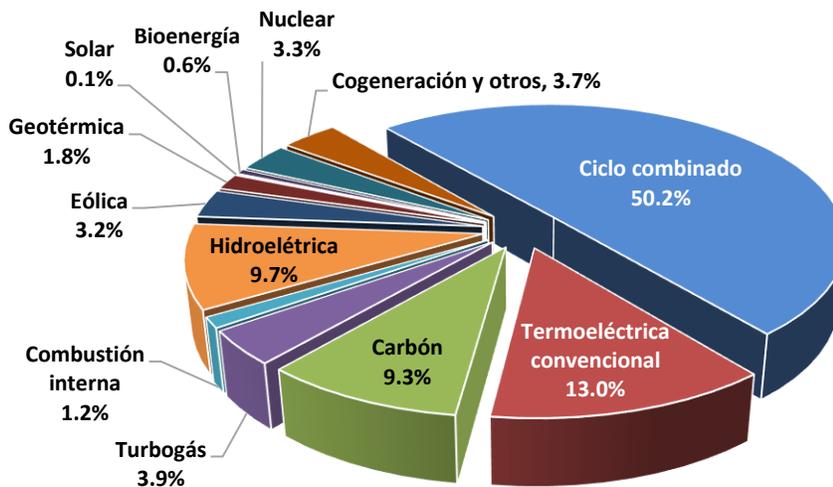
**Figura 2**  
**CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN MÉXICO EN 2017**  
 (TOTAL: 75,685 MW)



Fuente: SENER, PRODESEN 2018-2032

Durante 2017, el Sistema Eléctrico Nacional en México generó 329,162 GWh a partir de todas las fuentes de energía, lo que representa un incremento del 3.1% en comparación con la electricidad generada en 2016 (319,364 GWh). La Figura 3 muestra la participación de cada tecnología en la generación energética en México.

**Figura 3**  
**GENERACIÓN DE ENERGÍA POR TECNOLOGÍA EN MÉXICO EN 2017**  
 (TOTAL: 319,364 GWh)



Fuente: SENER, PRODESEN 2018-2032

Con fines de planeación, la red eléctrica en México se divide en nueve zonas de control, de las cuales siete están conectadas entre sí y forman el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Las dos zonas restantes son redes de suministro independiente que dan servicio a las áreas de Baja California y Baja California Sur. El Proyecto se ubicará en la región noroeste de la CFE, que abarca los estados de Sonora y Sinaloa, como se muestra en la Figura 4.

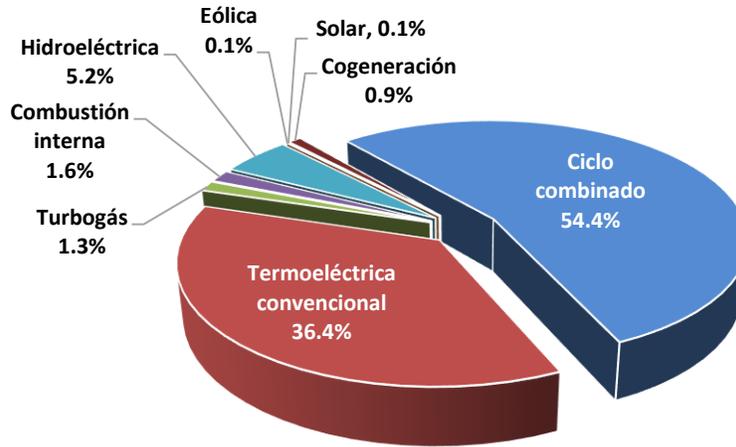
**Figura 4**  
**REGIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL**



Fuente: SENER, PRODESEN 2018-2032

De acuerdo con la SENER, en 2017, la capacidad de generación de Sonora fue de 3,167 MW y suministró 17,279 GWh de electricidad. La Figura 5 muestra las tecnologías utilizadas para la generación de electricidad en el estado.

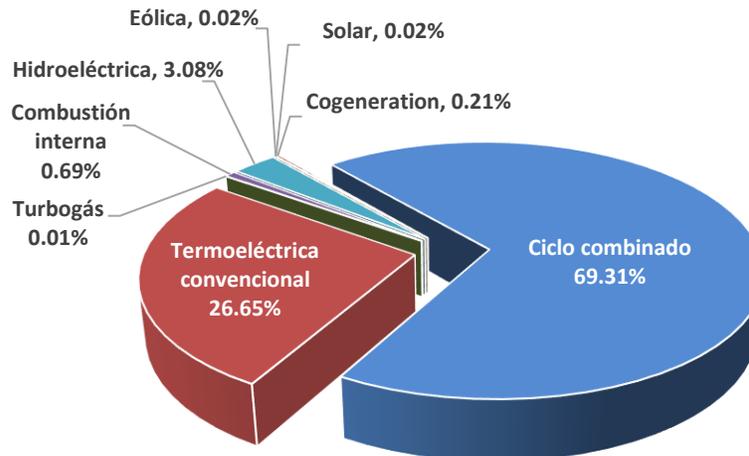
**Figura 5**  
**CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGÍA EN SONORA EN 2017**  
(TOTAL: 3,167 MW)



Fuente: Basada en PRODESEN 2018-2032

En la Figura 6 se desglosa la tecnología utilizada para generar electricidad en el estado de Sonora para el servicio público.

**Figura 6**  
**GENERACIÓN DE ENERGÍA POR TECNOLOGÍA EN SONORA EN 2017**  
(TOTAL: 17,279 GWh)



Fuente: Basada en PRODESEN 2018-2032

El PRODESEN 2018-2032 contempla un Programa de Expansión y Desmantelamiento, que supone una adición neta de 4,852 MW de capacidad al sistema existente en Sonora durante los próximos

15 años para alcanzar una capacidad bruta de 6,861 MW para 2032. El Proyecto contribuirá con el 0.14% de esta meta.

A nivel estatal, el Plan de Desarrollo de Sonora (PDS) 2016-2021 contiene cuatro objetivos para apoyar áreas de desarrollo estratégico en el estado, incluidos los objetivos energéticos y ambientales para promover el desarrollo económico sostenible. El PDS tiene estrategias para respaldar inversiones a largo plazo en proyectos de energía renovable (incluyendo a partir de recursos solares, eólicos, geotérmicos, hidroeléctricos y biomasa) en el estado para ayudar a reducir las emisiones nocivas debidas a la operación de otras centrales eléctricas basadas en combustibles fósiles.

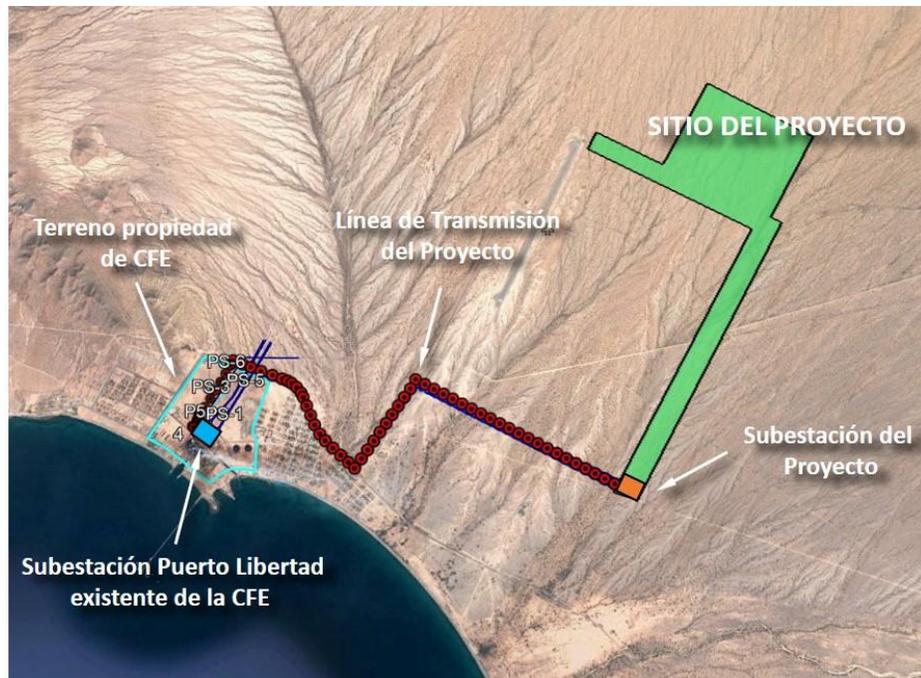
### 3.1.2. Alcance del proyecto

El Proyecto consiste en el diseño, construcción y operación de un parque solar de una capacidad de 100 MW<sub>CA</sub> e incluirá los siguientes componentes:

- **Módulos:** Se instalarán aproximadamente 390,00 módulos fotovoltaicos con una capacidad nominal de entre 325 y 335 watts. El proveedor de los paneles fue seleccionado de una lista corta de fabricantes de primera categoría a nivel mundial.
- **Sistema de seguimiento:** Los módulos serán montados en un sistema de seguimiento de un solo eje. La disposición paralela de los arreglos de módulos permitirá una separación entre los mismos para minimizar sombra.
- **Inversores:** Se instalará un total de 40 inversores para la transformación de la corriente directa de los módulos en corriente alterna.
- **Interconexión:** Se instalará una red de cables subterráneos para recolectar la energía de los módulos. Los inversores elevarán la energía a 34.5 kV. Se construirá una subestación para elevar la energía de 34.5 kV a 230 kV. Como parte del Proyecto se construirá una línea de transmisión aérea de 6.9 kilómetros para entregar la energía generada a la subestación existente de la CFE en Puerto Libertad.
- **Sistema de monitoreo y control:** Se instalará un sistema SCADA para el monitoreo, operación y rastreo remoto, así como para documentar el rendimiento del sistema fotovoltaico en relación con la generación prevista.
- **Vías de acceso.** Se construirá una red de caminos para el Proyecto para permitir la entrega y el transporte de los componentes, maquinaria, equipo y materiales necesarios para la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones. Los caminos serán diseñados para un bajo volumen de tráfico.
- **Instalaciones para operación y mantenimiento.** Se construirá una instalación permanente para la operación y el mantenimiento del Proyecto, la cual incluirá un inmueble para actividades administrativas, una sala de reuniones y áreas de monitoreo y operación de la planta.

La Figura 7 muestra la ubicación de los componentes principales dentro del sitio del Proyecto, así como la localización dentro del predio de la línea de transmisión y la subestación de interconexión.

**Figura 7**  
**SITIO DEL PROYECTO**



### 3.1.3. Factibilidad técnica

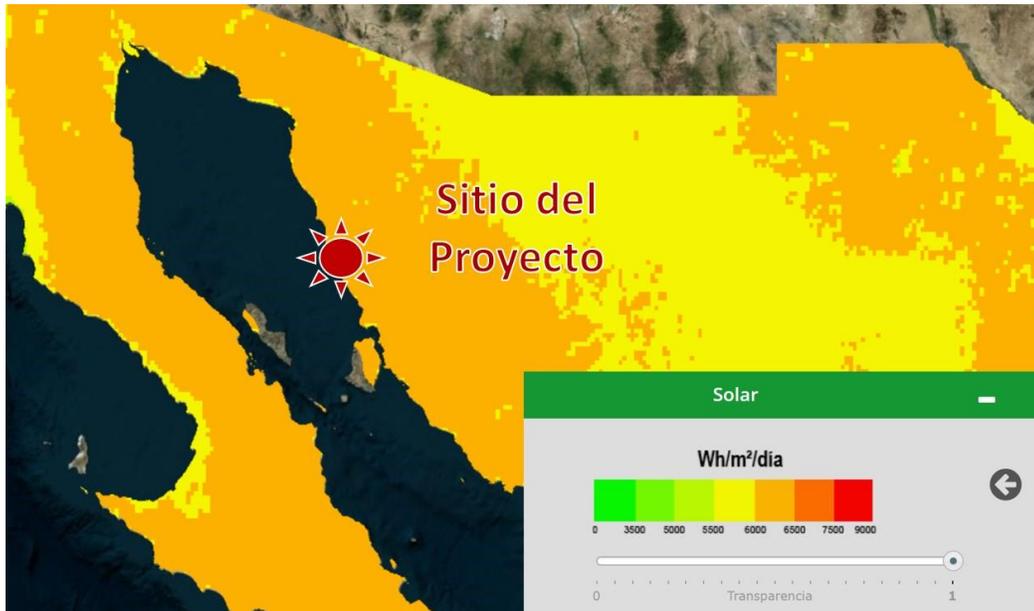
El Promotor evaluó módulos solares de diferentes proveedores para seleccionar el equipo que mejor se adaptara a las características del sitio del Proyecto y del recurso solar. El proceso para la evaluación de la tecnología consideró elementos como el desempeño técnico, la oferta comercial y las garantías. Además, la viabilidad del Proyecto se evaluó con base en la eficacia, rentabilidad y confiabilidad de la tecnología. La revisión del ingeniero independiente que exige el BDAN verificará que la tecnología seleccionada sea idónea y que pueda lograr el rendimiento esperado.

#### **Evaluación del recurso solar**

El Proyecto se ubica en el estado de Sonora. De acuerdo con la SENER, el promedio anual de radiación global horizontal en el sitio del Proyecto oscila entre 6,000 y 6,500 watts-hora/m<sup>2</sup> por día (ver la Figura 8).<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Fuente: SENER, Inventario Nacional de Energías Limpias, <https://dgel.energia.gob.mx/inel/mapa.html?lang=es>.

**Figure 8**  
**SOLAR RESOURCE POTENTIAL**



Source: SENER, National Clean Energy Inventory.

Con el fin de evaluar el recurso solar disponible en el área del Proyecto, se analizó la información meteorológica de fuentes disponibles y confiables. Los datos disponibles para la región, como la radiación solar global y difusa, la temperatura, el índice de nubes, etc., se incorporó en un análisis de recursos solares. De acuerdo con los resultados, se estima que el Proyecto producirá un promedio de 315.5 GWh/año de electricidad a nivel de generación P50. La precisión de estos resultados y los riesgos relacionados serán evaluados por el ingeniero independiente antes del cierre financiero.

#### **3.1.4. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía**

Actualmente el parque solar se encuentra en construcción en dos parcelas privadas con una superficie total de 266 hectáreas, las cuales fueron adquiridas por el Promotor a través de contratos de arrendamiento. El terreno en la región se encuentra cubierto principalmente por matorrales del desierto y en el sitio del Proyecto se clasificó como no impactado. Se requirió la autorización de cambio de uso de suelo por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para el parque solar y la línea de transmisión. En este caso, la normatividad ambiental establece que se deberá realizar el pago correspondiente al Fondo Forestal Mexicano como parte del proceso de autorización. El Promotor presentó la solicitud formal de cambio de uso de suelo del parque solar a la SEMARNAT el 1 de marzo de 2018 y recibió la autorización correspondiente el 18 de agosto de 2019. Asimismo, se presentó la solicitud de cambio de uso de suelo de una porción de la línea de transmisión a la SEMARNAT el 18 de agosto de 2018 y recibió la autorización correspondiente el 15 de abril de 2019.

La línea de transmisión se extiende un total de 6.9 kilómetros y se construirá en cuatro segmentos. Dos de los segmentos se ubican en terreno privado que se adquirió mediante contratos de arrendamiento. Se obtuvieron los derechos de vía de dos carreteras estatales diferentes para los otros dos segmentos.

Dado que el Proyecto se ubica cerca de un aeropuerto, se requirió la autorización de la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). El 8 de junio de 2018, el Promotor solicitó la aprobación de la DGAC para la construcción del Proyecto y recibió dicha la autorización el 24 de agosto de 2018.

El permiso de construcción del Proyecto fue emitido por el Municipio de Pitiquito en noviembre de 2018 previo al inicio de las obras.

### 3.1.5. Etapas clave del Proyecto

La construcción del Proyecto empezó en diciembre de 2018 y la fecha de inicio de operación comercial será en diciembre de 2019 a más tardar. En la Cuadro 1 se presenta la situación que guardan las actividades clave del Proyecto.

**Cuadro 1**  
**HITOS DE PERMISOS DEL PROYECTO**

Permisos	Situación
Contratos de arrendamiento para el parque solar y la línea de transmisión	Finalizados en julio de 2018
Contratos de derechos de vía para la línea de transmisión	Finalizados en octubre de 2018
Permiso para generar energía eléctrica emitido por la CRE	Obtenido en mayo de 2015
Actualización del permiso para generar energía eléctrica emitido por la CRE	Obtenida en septiembre de 2017
Actualización del permiso para generar energía eléctrica emitido por la CRE	En proceso (se espera obtención en noviembre 2019)
Contrato de interconexión del CENACE	Finalizado en enero de 2018
Autorización por parte del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) para el parque solar y la línea de transmisión.	Obtenida en septiembre de 2018
Autorización ambiental para el parque solar por la SEMARNAT (Resolutivo de la MIA)	Obtenida en febrero de 2017
Autorización ambiental de la SEMARNAT para las modificaciones del parque solar (Resolutivos de la MIA)	Obtenida en abril de 2017 y marzo de 2018
Autorización ambiental para la línea de transmisión por la SEMARNAT (Resolutivo de la MIA)	Obtenida en noviembre de 2018
Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso del suelo para el parque solar	Obtenida en diciembre de 2018
Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso del suelo para la línea de transmisión	Obtenida en abril de 2019
Autorización de la Dirección General de Aviación Civil)	Obtenida en agosto de 2018
Oficio de la SENER relativo al estudio de impacto social	Recibido en septiembre de 2018

Las políticas de adquisición del BDAN exigen que los acreditados del sector privado apliquen métodos adecuados de licitación y contratación para garantizar la buena selección de bienes, servicios y obras a precios razonables de mercado y que sus inversiones de capital se realicen de manera rentable. Como parte del proceso de verificación de los aspectos relevantes del Proyecto, el BDAN examinará el cumplimiento de esta política.

### **3.1.6. Administración y operación**

Engie es una empresa líder de la industria de la energía con 108.8 GW de capacidad de generación instalada por todo el mundo, incluyendo más de 5 GW de activos de energía renovable. Uno de sus objetivos es lograr que el 25% de su portafolio de generación consta de recursos renovables para el año 2020. En México, Engie cuenta con una cartera de 1,137 MW en operación o desarrollo, incluyendo este Proyecto. Engie México, una filial de Engie con oficina en la ciudad de México, administrará los activos del Proyecto.

Actualmente, el Promotor negocia el contrato para la prestación de los servicios de operación y mantenimiento del Proyecto. El contrato, que se espera celebrar antes de la fecha de inicio de operaciones, incluirá las tareas de operación y mantenimiento estándar de la industria, mantenimiento preventivo y correctivo, monitoreo remoto, seguridad y vigilancia, elaboración de informes y el mantenimiento de registros. El Proyecto está diseñado para operar con la mínima intervención humana. Se realizarán tareas de operación y mantenimiento para optimizar los tiempos de operación del sistema, reducir los costos de reparación y extender la vida útil del equipo.

## **3.2. Criterios ambientales**

### **3.2.1. Efectos/impactos ambientales y de salud**

#### **A. Condiciones existentes**

Históricamente, México ha dependido en gran medida de los combustibles fósiles para la generación de energía. Este proceso convencional de producción de energía eléctrica puede afectar el medio ambiente debido a las emisiones nocivas que genera, incluyendo los gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Por consiguiente, existe la necesidad de contar con alternativas energéticas asequibles y ecológicas distintas a las fuentes convencionales derivadas de hidrocarburos.

En 2015, la fuente principal de emisiones de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) en México era el sector energético, el cual generó 480.8 millones de toneladas métricas, equivalente al 70.4% de las emisiones del país (683 millones de toneladas métricas).<sup>18</sup> Las fuentes principales de

---

<sup>18</sup> El sector energético incluye actividades que implican la quema de combustibles fósiles, como el transporte y la generación de electricidad.

emisiones de CO<sub>2</sub>e en el sector energético son el petróleo y el gas, la producción de electricidad, la manufactura, el transporte y emisiones fugitivas. Las emisiones de CO<sub>2</sub>e crecieron a una tasa promedio anual del 1.9% entre 1990 y 2015. La generación de energía eléctrica representó aproximadamente el 24.1% de las emisiones (164 millones toneladas métricas).<sup>19</sup>

Con el fin de respaldar sus compromisos internacionales para combatir el cambio climático conforme a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), México ha desarrollado estrategias para reducir los GEI y hacer la transición a una economía de bajo carbono.<sup>20</sup> México elaboró sus Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (CPDN) de acuerdo con su marco jurídico en materia de cambio climático, el cual incluye la Ley General del Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40. El objetivo de sus CPDN coincide con el objetivo de reducir las emisiones de GEI en un 50% para el año 2050 con respecto al año 2000. Según los objetivos de las CPDN, México se compromete a reducir la emisión de CO<sub>2</sub>e en un 22% para 2030 con respecto a los niveles del año 2000 (lo que es equivalente a un total de 211 millones de toneladas métricas) a través de acciones incondicionales.<sup>21</sup> La reducción de emisiones en el sector de generación de energía se estima en 31% (equivalente a 63 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e). Para respaldar estos esfuerzos, México ha promulgado leyes destinadas a aumentar el uso de tecnologías limpias en la generación eléctrica en al menos un 35% para 2024 y a reducir la dependencia de las centrales eléctricas basadas en combustibles fósiles. Este Proyecto apoyará el logro de ambos objetivos.

## **B. Impactos del Proyecto**

Los proyectos de energía renovable brindan la oportunidad para generar electricidad a partir de fuentes que no producen GEI y otros contaminantes criterio (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etc.) como los liberados por las plantas basadas en combustibles fósiles. La energía solar es una fuente de energía renovable, lo cual significa que puede producirse en forma permanente sin agotar los recursos naturales. Es una forma limpia de energía renovable porque el proceso de generación no produce desechos que requieran disposición, ni emite gases a la atmósfera y por lo tanto provee la oportunidad de evitar los GEI y otros contaminantes emitidos por la generación de electricidad mediante procesos tradicionales que utilizan hidrocarburos, a la vez que ofrecen a la población local una alternativa energética segura y confiable. Además, la producción de energía solar no consume agua ni la contamina, aunque es posible que se utilicen cantidades mínimas para actividades de mantenimiento. La energía solar actualmente se aprovecha en muchos países desarrollados y en vías de desarrollo para satisfacer su demanda de electricidad.

El Proyecto contribuirá a reducir la demanda de electricidad que generan las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles, con lo cual se evitarán las emisiones nocivas relacionadas, dado que la energía solar se genera sin emisiones atmosféricas. Los resultados ambientales previstos

---

<sup>19</sup> Fuente: SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bial de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2018 (<http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/handle/publicaciones/117>).

<sup>20</sup> Fuente: SEMARNAT. Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40, 2013.

<sup>21</sup> Las INDC incluyen una serie de medidas de mitigación que México implementará con sus propios recursos (medidas incondicionales) o mediante iniciativas de cooperación internacional (medidas condicionales), (<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048>).

de la instalación de 100 MW<sub>CA</sub> de nueva capacidad para la generación de energía renovable (o aproximadamente 315.5 GWh) incluyen el evitar la emisión de 144,843 toneladas métricas/año de CO<sub>2</sub>, 435 toneladas métricas/año de NO<sub>x</sub>, 1,145 toneladas métricas/año de SO<sub>2</sub> y 69 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.<sup>22</sup> Las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas son equivalentes a las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> provenientes de 30,752 vehículos.

Asimismo, el Proyecto contribuirá a abordar las preocupaciones ambientales más generales relacionadas con los gases de efecto invernadero en los que se enfoca el programa del Estado de Sonora y será coherente con el Programa Estatal de Desarrollo 2016-2021, publicado el 12 de diciembre de 2015.

Finalmente, la operación del Proyecto contribuirá a evitar el uso de 302.12 millones de litros de agua al año<sup>23</sup> necesarios para la operación de otras centrales eléctricas a base de combustible fósiles tales como como las plantas de ciclo combinado.

### **C. Impactos transfronterizos**

No se prevén impactos transfronterizos a consecuencia del desarrollo del Proyecto.

## **3.2.2. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental**

### **A. Autorizaciones ambientales**

De conformidad con la normatividad de impacto ambiental establecida en la Ley de General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA), el Promotor elaboró y presentó la siguiente documentación ambiental:

- Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para la construcción de un parque solar con una capacidad de 100 MWca, la cual se presentó a la SEMARNAT el 18 de noviembre de 2016;
- MIA para la construcción de una línea de transmisión de 6.9 km, la cual se presentó a la SEMARNAT el 19 de abril de 2018;
- Solicitud de cambio de uso de suelo para un parque solar de 100 MWca, la cual se presentó a la SEMARNAT el 1º de marzo de 2018; y
- Solicitud de cambio de uso de suelo para una línea de transmisión de 6.9 km, la cual se presentó a la SEMARNAT el 18 de agosto de 2018.

---

<sup>22</sup> El cálculo de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> refleja la posible prevención de emisiones al reducir la demanda futura de electricidad a base de hidrocarburos mediante la generación de energía solar equivalente a 315.5 GWh y los factores de emisión del estado de Sonora. Los factores de emisión son calculados por el BDAN de acuerdo con la cartera de generación de energía del estado de Sonora y los factores reportados por tecnología en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional de México (PRODESEN) 2018. Los factores de emisión resultantes son: 0.45909 toneladas métricas/año de CO<sub>2</sub>; 0.00138 toneladas métricas/año de NO<sub>x</sub>, 0.00363 toneladas métricas/año de SO<sub>2</sub> y 0.00022 toneladas métricas/año de PM<sub>10</sub>.

<sup>23</sup> Con base en el consumo per cápita de 250 litros por día y 3.5 personas por hogar en el estado de Sonora, los 302.12 millones de litros por año representarían el consumo anual de 946 hogares.

En la MIA se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales asociados con el Proyecto, tales como la erosión y contaminación del suelo, la generación de residuos, la remoción o pérdida de vegetación, la hidrología del sitio e impactos en la vida silvestre. Así mismo se incluyen las propuestas de medidas de mitigación para evitar o minimizar los posibles impactos o efectos negativos.

El 20 de febrero de 2017, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo No. DS-SG-UGA-IA-0120-17, mediante el cual se autoriza la MIA para la construcción de una porción del parque solar de hasta 100 MWca y la infraestructura relacionada. El 30 de octubre de 2018, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo No. SGPA/DGIRA.DG.08370, mediante el cual se autoriza la MIA para la construcción de la porción restante del parque solar, la línea de transmisión y la infraestructura relacionada. De conformidad con dichos oficios, el Promotor debe implementar las medidas de mitigación propuestas en las MIA y descritas en la sección 3.2.2.B del presente documento, así como obtener el permiso de cambio de uso de suelo forestal requerido.

Como parte de la MIA del Proyecto, el Promotor realizó un programa de monitoreo e identificación para analizar la diversidad de la flora y cuantificar las especies de fauna dentro del sitio del Proyecto y su área de influencia. Se registraron 30 especies de flora de los distintos estratos (árbol, arbusto, vegetación herbácea y cactácea), de las cuales dos se encuentran en las listadas como prioritarias para conservación o en una categoría protegida conforme a los dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.<sup>24</sup> Se detectaron un total de 15 especies de ave, nueve especies de reptiles y 10 especies mamíferas en el sitio del Proyecto durante el estudio. De estos, dos especies de ave, seis especies reptiles y dos especies mamíferas se encuentran en una categoría protegida o se consideran una prioridad para conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la sección 3.2.2.B de este documento se presenta información adicional sobre las medidas de mitigación y condiciones incluidas en el oficio resolutivo de la MIA.

El 28 de septiembre de 2018, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) emitió las autorizaciones No. 401.3S.4.2-2018/CIS-781, 401.3S.4.2-2018/CIS-782 y 401.3S.4.2-2018/CIS-783 para el parque solar y la línea de transmisión. No se encontraron elementos históricos ni arqueológicos en el sitio del Proyecto.

## **B. Medidas de mitigación**

Se prevén algunos impactos ambientales por la implementación del Proyecto. El Promotor ha propuesto medidas que tienen como objeto reducir, mitigar y controlar los efectos ambientales derivados de las actividades del Proyecto. Para garantizar que las medidas de mitigación se implementen de manera adecuada y oportuna, el Promotor desarrolló el Programa de Vigilancia Ambiental que se describe en el resolutivo de la MIA. Se implementan las siguientes medidas de mitigación incluidas en la MIA:

---

<sup>24</sup>La NOM-059-SEMARNAT-2010 identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en México mediante la integración de las listas correspondientes, así como establece los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

- Flora:
  - Previo a las actividades de limpieza, la flora clasificada como especie protegida o prioridad para conservación fue recatada y reubicada. Se implementó un vivero provisional para estabilizar las especies recatadas.
  - Se reubicaron las especies de flora recatadas a una zona designada para reforestación cerca del sitio del Proyecto.
  - Se prohíbe el uso de productos químicos o fuego para remover vegetación.
  
- Fauna:
  - Antes y durante las actividades de limpieza, se tomaron acciones para proteger y ahuyentar la fauna silvestre.
  - Se llevarán a cabo actividades para identificar, rescatar y reubicar la fauna silvestre.
  - No se realizan actividades de construcción en horas nocturnas.
  
- Ruido:
  - El Promotor cumplirá con los niveles de ruido establecidos en las NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994.<sup>25</sup>
  - Con el fin de minimizar el ruido, todos los vehículos y maquinaria deberán recibir mantenimiento adecuado y afinaciones periódicas.
  
- Calidad del aire:
  - Los materiales de construcción y los residuos transportados por vehículos pesados serán cubiertos.
  - Las vías de acceso se regarán para reducir el polvo.
  - Para reducir las emisiones generadas por motores de combustión interna, todos los vehículos y maquinaria deberá recibir mantenimiento adecuado y afinaciones periódicas.
  
- Recursos hídricos:
  - El agua que se requiere para las actividades de construcción será suministrada por pipas de una fuente autorizada.
  - Se prohíbe el uso de pesticidas y herbicidas para la eliminación de vegetación, las cuales podrían contaminar ecosistemas y recursos hídricos.
  - Se prohíbe el uso de sustancias químicas para el mantenimiento de los módulos solares, las cuales podrían afectar las aguas subterráneas.

---

<sup>25</sup> NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-080 establecen los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y de vehículos motorizados y su método de medición.

- Residuos peligrosos: Los aceites, combustibles y otros contaminantes se colocarán en contenedores cerrados guardados en un lugar seguro durante todas las etapas de construcción y operación del Proyecto y su eliminación se realizará de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la NOM-052-SEMARNAT-2005.<sup>26</sup>
- Residuos sólidos:
  - Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y uso o disposición final de los diferentes tipos de desechos generados en las diversas etapas del Proyecto de acuerdo con los reglamentos que corresponden.
  - Los desechos sólidos serán manejados y transportados por un contratista autorizado a un sitio de disposición final autorizado de acuerdo con la Ley general para el manejo y prevención integral de residuos y sus reglamentos.

### C. Tareas y autorizaciones ambientales pendientes

No hay autorizaciones ambientales pendientes para el Proyecto.

### 3.3. Criterios financieros

El Promotor financiará la construcción del Proyecto con (i) sus propios recursos y (ii) un crédito *senior* del BDAN hasta por \$85.0 millones de dólares.

El mecanismo de pago es congruente con los esquemas financieros que se utilizan normalmente en la industria de energía renovable. La fuente de pago serán los ingresos generados por el Proyecto mediante la venta de energía eléctrica (i) conforme a un contrato PPA a largo plazo celebrado entre el Acreditado y el comprador privado y (ii) en el MEM posterior al vencimiento del contrato PPA. Se estima que los ingresos de la venta de energía eléctrica sean suficientes para: a) cubrir los gastos de operación y mantenimiento programados; b) atender el servicio de la deuda del crédito *senior*; c) alimentar el fondo de reserva para el servicio de la deuda u otros fondos de reserva; y d) cumplir con los requerimientos para la cobertura del servicio de la deuda.

Considerando las características del Proyecto y en función de los análisis financieros y de riesgo realizados, el Proyecto propuesto se considera financieramente viable y presenta un nivel de riesgo aceptable. Por lo tanto, el BDAN ha empezado de tramitar la solicitud de crédito hasta por \$85.0 millones de dólares que sería contratado por Akin Solar, S.A. de C.V., para la construcción del Proyecto.

---

<sup>26</sup> NOM-052-SEMARNAT-2005 establece las características, el procedimiento de identificación, la clasificación y los listados de residuos peligrosos.

---

## 4. ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

---

### 4.1. Consulta pública

El 11 de septiembre de 2019, el BDAN publicó la propuesta de certificación y financiamiento del Proyecto para brindar a la sociedad civil la oportunidad de presentar comentarios durante un período de 30 días. Los siguientes documentos están disponibles previa solicitud:

- Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para una porción del Parque Solar “Akin”, con fecha de octubre de 2016;
- MIA para la porción restante del parque solar y la línea de transmisión “Akin”;
- Oficio resolutivo No. DS-SG-UGA-IA-0120-17 para la MIA de una porción del parque solar, emitido el 20 de febrero de 2017 por la SEMARNAT;
- Oficio resolutivo No SGPA/DGIRA.DG.08370 para la MIA de la porción restante del parque solar y la línea de transmisión emitido el 30 de octubre de 2018 por la SEMARNAT; y
- Autorizaciones arqueológicas No 401.3S.4.2-2018/CIS-781, 401.3S.4.2-2018/CIS-782 y 401.3S.4.2-2018/CIS-783 emitidas el 28 de septiembre de 2018 por INAH.

### 4.2. Actividades de difusión

Conforme a la Ley de la Industria Eléctrica de México, las personas interesadas en obtener un permiso o autorización para desarrollar proyectos del sector energético deben presentar a la SENER una Evaluación de Impacto Social (EviS). De acuerdo con los lineamientos y metodologías establecidos por la SENER, el estudio debe identificar las comunidades y ciudades situadas en la zona de influencia del proyecto, así como identificar, caracterizar, predecir y evaluar las posibles consecuencias que se deriven del mismo para la población, junto con las medidas de mitigación y los planes para gestionar los aspectos sociales del proyecto, incluyendo un Plan de Gestión Social, Plan de Inversión Social, Plan de Monitoreo y Evaluación, Plan de Comunicación y Vinculación con la Comunidad, línea base social y análisis de las partes interesadas. Asimismo, la evaluación debe identificar la presencia de comunidades o grupos indígenas en el área de influencia del proyecto para determinar si se requiere realizar una consulta.

En el caso de los proyectos legados no es necesario presentar una EviS. El 22 de septiembre de 2017, el Promotor sometió una solicitud formal a la SENER para confirmar que no era necesario realizar la EviS para el Proyecto. El 7 de septiembre de 2018, la SENER emitió el Oficio No. 117.-DGISOS.580/2018 mediante el cual confirmó que no se requirió realizar una EviS para el Proyecto.

Como parte del proceso de autorización ambiental, el 18 de noviembre de 2016 y el 19 de abril de 2018, la SEMARNAT publicó las solicitudes de autorización ambiental para el parque solar y la línea de transmisión, respectivamente, en su publicación semanal (*Gaceta Ecológica*), en la cual se presenta información sobre los proyectos en evaluación. En el fallo no se reportó ningún comentario público recibido. Por otra parte, el 23 de noviembre de 2016 y el 18 de abril de 2018,

el Promotor publicó en el periódico *Expreso* un resumen de las MIA que se encontraban en proceso de revisión por parte de la SEMARNAT.

El BDAN realizó una búsqueda en los medios de comunicación para identificar la opinión pública sobre el Proyecto. Se encontraron referencias al Proyecto en los siguientes sitios de Internet:

- *El Periódico de la Energía* (27 de junio de 2015) – “México aprobó 443 MW fotovoltaicos en mayo” (<https://elperiodicodelaenergia.com/tag/akin-solar/>).
- *El Financiero* (26 de septiembre de 2018) – “La empresa de energía ENGIE construirá parque solar en Sonora” (<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/la-empresa-de-energia-engie-construira-parque-solar-en-sonora>).
- *Forbes México* (26 de septiembre de 2018) – “Engie invertirá 111 mdd para construir parque solar en Sonora” (<https://www.forbes.com.mx/engie-invertira-111-mdd-para-construir-parque-solar-en-sonora/>).
- *Milenio* (23 de agosto de 2019) – “Engie construirá parque fotovoltaico en Sonora” (<https://www.milenio.com/negocios/engie-construira-parque-fotovoltaico-en-sonora>).

En resumen, en estas notas se resalta el plan para desarrollar el Proyecto. No se detectó oposición al Proyecto en la cobertura de los medios disponibles. El Promotor ha cumplido con todos los requisitos de consulta pública necesarios para el trámite de las autorizaciones ambientales y los permisos correspondientes.