



PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PARQUE DE ENERGÍA SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN EL MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA

Presentada: 17 de noviembre de 2017



PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PARQUE DE ENERGÍA SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN EL MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA

[REDACTED]	[REDACTED]	2
	4

2.1 Criterios técnicos

[REDACTED]	[REDACTED]
------------	------------

RESUMEN EJECUTIVO

PARQUE DE ENERGÍA SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN EL MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA

El proyecto consiste en el diseño, la construcción y la operación de un parque de energía solar de 317.5 MWca de capacidad, ubicado en el municipio de Pitiquito, Sonora (el “Proyecto”), mismo que ha sido dividido en dos componentes: el Componente 1 con 180 MWca y el Componente 2 con 137.5 MWca.¹ El Proyecto será implementado por dos empresas de propósito específico constituidas para este fin. La energía, los certificados de energía limpia (los CEL) y la potencia generados por el Componente 1 serán adquiridos por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en virtud de tres contratos de compraventa de energía a largo plazo (los “PPA de la CFE”). La energía, los certificados de energía limpia (los CEL) y la potencia generados por el Componente 2 serán adquiridos por un comprador privado y CFE Calificados S.A. de C.V., en virtud de dos contratos de compraventa de energía a largo plazo (conjuntamente con los PPAs de la CFE, los “PPAs del Proyecto”), así como vendidos en el mercado mayorista al contado.

El BDAN tiene la intención de participar en ambas componentes del Proyecto. A la fecha, solamente el Componente 1 cuenta con el resolutivo de la MIA de SEMARNAT. El desembolso de fondos para el Componente 2 estará sujeto a la finalización satisfactoria del proceso de la MIA. Si, al momento del financiamiento, el Componente 2 no ha obtenido la autorización ambiental por parte de la SEMARNAT, el financiamiento del BDAN será asignado solamente al Componente 1.

El Proyecto incrementará la capacidad instalada de energía generada a partir de fuentes renovables, lo que reducirá la proporción de demanda futura de energía de producción convencional basada en combustibles fósiles y contribuirá a evitar emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes derivados de la generación de energía basada en hidrocarburos.

¹ MWca significa megawatts en corriente alterna y MWcd significa megawatts en corriente directa.

Los resultados ambientales que se prevén obtener de la instalación de 317.5 MWca de capacidad para la generación de energía renovable en el punto de interconexión son:

- a) Generar un promedio de 961.55 gigawatt-horas (GWh) de electricidad en el primer año de operación;² y
- b) Evitar la emisión de aproximadamente 440,390 toneladas métricas/año de dióxido de carbono equivalente (CO₂e).³

El promotor del sector privado es una empresa conjunta constituida por Solar Tuto Energy, S.A.P.I. de C.V. (“BioFields”) y AE Mex Global, S. de R.L. de C.V. (“Acciona”).

AT Solar V, S. de R.L. de C.V., y Tuto Energy II, S.A.P.I. de C.V., empresas de propósito específico constituidas para llevar a cabo el Proyecto.

\$75.0 millones de dólares.

² Fuente: Información proporcionada por el Promotor con base en la generación P50.

³ Los cálculos de CO₂e que realiza el BDAN reflejan la potencial prevención de emisiones debido a la generación de energía solar equivalente a una producción de 961.55 GWh/año. Por lo general, el BDAN realiza el cálculo de CO₂e con base en los factores de emisión de una central eléctrica ubicada cerca del sitio del Proyecto, que en este caso sería la planta termoeléctrica “Puerto Libertad” que recientemente se convirtió a gas natural. Sin embargo, los factores de emisión de esta planta no están disponibles al público, por lo que el cálculo de CO₂e se realizó con base en el factor de emisión nacional. Los factores de emisión para dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno no están disponibles y por lo tanto no se consideran en el esquema de medición de resultados para este Proyecto, aunque se espera que éste contribuirá a reducir la emisión de otras contaminantes.

PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

PARQUE DE ENERGÍA SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN EL MUNICIPIO DE PITIQUITO, SONORA

El Proyecto pertenece al sector de energía limpia y eficiente.

El Proyecto se ubica en el municipio de Pitiquito, Sonora, a aproximadamente 196 km al suroeste de la frontera entre México y Estados Unidos.

El promotor del sector privado es una empresa conjunta constituida por Solar Tuto Energy, S.A.P.I. de C.V. (“BioFields”) y AE Mex Global, S. de R.L. de C.V. (“Acciona”) (el “Promotor”), quien utilizará dos empresas de propósito específico (EPE) para llevar a cabo el Proyecto. La EPE para el Componente 1 se denomina AT Solar V, S. de R.L. de C.V., una empresa mexicana constituida en 2013. La EPE responsable del Componente 2 es Tuto Energy II, S.A.P.I. de C.V., una empresa mexicana constituida en 2015. Los representantes del Proyecto son Julio Antonio Aguirre Hernandez y Joseph Datshkovsky.

El comprador del producto del Componente 1 es la Comisión Federal de Electricidad (CFE) por conducto de su filial CFE Suministrador de Servicios Básicos, y los compradores para el Componente 2 son CFE Calificadores, S.A. de C.V., y una empresa privada (conjuntamente los “Compradores”), además de ventas en el mercado mayorista. Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica, el día 28 de septiembre de 2016, el Componente 1 fue seleccionado en la subasta de energía de largo plazo número SLP-1/2016 realizada por el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) en nombre del Gobierno de México.⁴

⁴ Fuente: CENACE, Acta de fallo de la subasta y asignación de contratos publicada el 28 de septiembre de 2016.

2.1.1. Descripción del proyecto

El sitio del Proyecto se encuentra en la comunidad de Puerto Libertad en el municipio de Pitiquito, Sonora, a aproximadamente 191 kilómetros al noroeste del área urbana de Hermosillo, en las siguientes coordenadas: 29°57'21.54" latitud norte y 112°39'5.56" longitud oeste. El Proyecto se desarrollará en una superficie de aproximadamente 1,194 hectáreas. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica aproximada del Proyecto.



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 132,554 hogares.⁵ La construcción del Proyecto también beneficiará a las comunidades locales con la creación de oportunidades de empleo y recaudación fiscal.

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el año 2015, la población de Sonora era de 2,850,330 habitantes, lo que representa el 2.4% de la población total de México. Entre los años 2012 y 2015, la tasa de crecimiento demográfico del estado disminuyó del 1.5% al 1.4% anual, cifra similar a la media nacional de 1.4%.⁶ Según la información más reciente del INEGI sobre actividades económicas, el estado de Sonora aportó el 2.9% al producto interno bruto (PIB) de México en 2015.

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 2015,⁷ mientras que en la localidad de Puerto Libertad era de 2,782 habitantes en 2010.⁸ 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%).⁹

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 CENACE, una dependencia federal descentralizada creada por el Gobierno para operar el SEN. Ahora opera la red eléctrica de México con más de 879,692 km de líneas de transmisión y distribución que anteriormente estaba a cargo de la CFE.¹⁰ En virtud de la reforma, la CFE se convierte en una empresa productiva del Estado. La Comisión Reguladora de la Energía (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.

Con el fin de promover el uso de energía renovable, el Gobierno de México ha promulgado dos leyes en los últimos cuatro años. En 2015 se promulgó la Ley de Transición Energética para regular

⁵ Estimación basada en un consumo de electricidad per cápita de 2,015 kilowatt-horas en 2014 según el Sistema de Información Energética de México (<http://sie.energia.gob.mx/>) y un promedio de 3.7 personas por familia en el estado de Sonora, de acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (<http://www.beta.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=26>).

⁶ Fuente: INEGI, Encuesta intercensal de la población en México (<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=17484>).

⁷ Fuente: INEGI (<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/poblacion/>).

⁸ 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)).

⁹ 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>).

¹⁰ Fuente: Secretaría de Energía, Prospectiva del Sector Eléctrico Nacional 2016-2030 (PRODESEN).

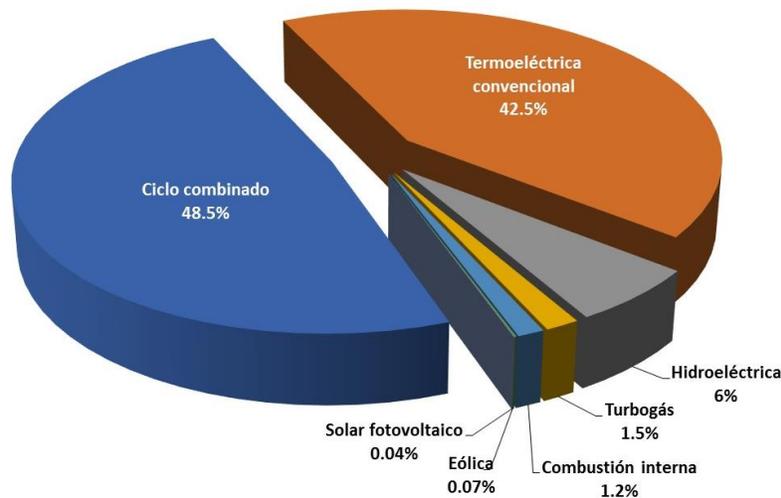
**DOCUMENTO DEL CONSEJO BD 2018-2
PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO
PARQUE SOLAR "PUERTO LIBERTAD" EN SONORA**

compra de productos a largo plazo para el suministro de energía (MWh), la capacidad de potencia (MW) y los Certificados de Energía Limpia (CEL), de acuerdo con los requerimientos de la CRE.¹¹

Conforme a la nueva Ley de la Industria Eléctrica en México, un CEL se define como el título emitido por la SENER para acreditar la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de fuentes limpias y sirve para cumplir los requisitos de los grandes consumidores de electricidad, suministradores de energía y usuarios calificados que participen en el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica en México. Cada CEL es equivalente a 1 MWh. La meta es que todos los participantes obtengan al menos el 5% de su consumo total de electricidad a través de los CEL para 2018 y el 5.8% para 2019.

El 13 de mayo de 2016, el CENACE publicó las directrices para la subasta de contratos de energía renovable a largo plazo. Los contratos que celebra la CFE como comprador tendrán una duración de 15 años para la venta de capacidad y energía renovable y de 20 años para certificados de energía limpia. En septiembre de 2016, un total de 23 ganadores de un grupo de 57 postulantes elegibles fueron seleccionados por el CENACE para construir proyectos renovables de energía con una capacidad de 2,871 MW y un valor de \$4 mil millones de dólares. El Componente 1 fue seleccionada en la subasta, y es congruente con las metas de México para las energías renovables pues representará un aumento considerable en la cartera de energía solar del país.

El Proyecto se ubicará en la Región Noroeste (RNO) de la CFE, que abarca los estados de Sonora y Sinaloa. De acuerdo con la SENER, en 2015, Sonora tenía 2,710 MW de capacidad de generación instalada y suministró un total de 13,569 GWh de electricidad.¹² La Figura 3 muestra las tecnologías utilizadas para la generación de energía eléctrica en el estado.



Fuente: Información obtenida del PRODESEN 2016-2030.

¹¹ Fuente: SENER, PRODESEN 2016-2030.

¹² Source: idem

En el siguiente cuadro se detalla el tipo de tecnologías que se utilizan para la producción de energía eléctrica en el sector público en el estado de Sonora.

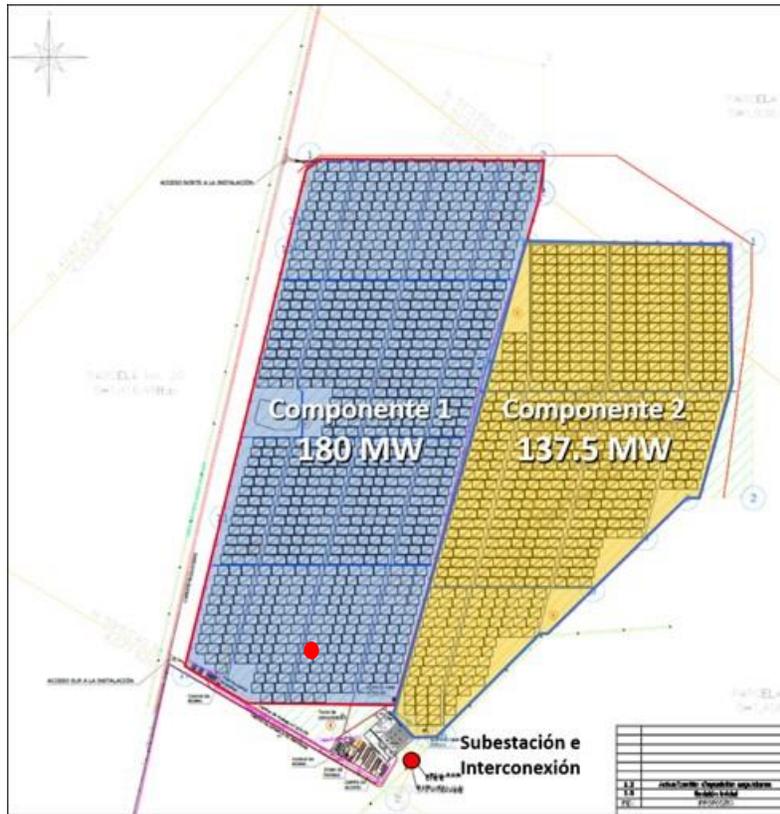
Ciclo combinado	1,315	8,584	79.3%
Termoeléctrica convencional	1,153	4,219	18.9%
Hidroeléctrica	164	705	1.2%
Turbogás	42	0	0.3%
Combustión interna	33	56	0.2%
Eólica	2	4	0.015%
Fotovoltaica	1	1	0.01%

Fuente: Se basa en el PRODESEN 2016-2030.

El Proyecto representará aproximadamente el 7% de la generación de electricidad en Sonora y contribuirá a la diversificación de la cartera de energía del Estado, que tiene una alta concentración de tecnologías que requiere de hidrocarburos.

El Proyecto propuesto consiste en el diseño, construcción y operación de un parque solar con una capacidad de 317.5 MWca ubicado en el municipio de Pitiquito, Sonora. El Proyecto ocupará un terreno de aproximadamente 1,194 hectáreas y estará dividido en dos componentes: el Componente 1 con 180 MWca y el Componente 2 con 137.5 MWca. La Figura 4 muestra el trazado propuesto del Proyecto.

DOCUMENTO DEL CONSEJO BD 2018-2
PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO
PARQUE SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN SONORA



Los dos componentes del Proyecto incluyen la instalación de aproximadamente 1,200,000 paneles solares montados en seguidores de un solo eje y la construcción de una subestación colectora y una estación de interconexión.¹³ La energía producida por los módulos será recolectada a través de cables subterráneos y entregada a la línea de transmisión “Puerto Libertad-Santa Ana” propiedad de la CFE, ubicada a 0.2 km del sitio del Proyecto. El Promotor está elaborando los documentos finales de ingeniería.

Las componentes tendrán sus contratos de ingeniería, adquisiciones y construcción (EPC, por sus siglas en inglés) correspondientes, con un solo contratista, para la ejecución del Proyecto. Las políticas de adquisición y licitación del BDAN exigen que los acreditados del sector privado apliquen métodos adecuados de adquisición para asegurar la buena selección de bienes, servicios y obras a precios razonables del 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.

¹³ Fuente: El Promotor, quien continúa evaluando diversos proveedores y actualizará la cantidad de paneles antes de que el Ingeniero Independiente concluya su revisión.

La notificación para dar inicio a la construcción está programada para enero de 2018 y se prevé iniciar la operación comercial a más tardar en junio de 2019. En el Cuadro 2 se presenta la situación que guardan algunos de las actividades clave del Proyecto.

Contratos de arrendamiento de terrenos	Completo en enero de 2017	Completo en enero de 2017
Autorización de la CRE para la generación de energía conforme a la nueva legislación	En trámite. Ingresada en agosto de 2017 (prevista para noviembre de 2017)	Completo en marzo de 2016
Carta de autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)	Completo en enero de 2017	Completo en enero de 2017
Autorización ambiental de la SEMARNAT (Resolutivo de la MIA)	Completo en enero de 2015	En trámite mediante proceso DTU. Ingresada en junio de 2017 (fecha prevista por determinarse)
Actualización de la autorización ambiental de la SEMARNAT (Resolutivo de la MIA)	Completo en agosto de 2017	n.a.
Autorización de cambio de uso de suelo expedida por SEMARNAT	En trámite. Ingresada en mayo de 2017 (prevista para noviembre de 2017)	En trámite mediante proceso DTU. Ingresado en junio de 2017 (fecha prevista por determinarse)
Evaluación de impacto social de la SENER	La SENER confirmó que el Componente 1 no tiene obligación legal de presentar esta evaluación (julio de 2017). Sin embargo, un diagnóstico social fue presentado (agosto de 2017).	En trámite. Ingresada en julio de 2017 (fecha prevista por determinarse)
Contratos de compraventa de energía (los PPA)	Completo en enero de 2017	Completo en enero de 2017
Contrato de interconexión del CENACE	En trámite (previsto para noviembre de 2017)	En trámite (previsto para noviembre de 2017)
Autorización de caminos de accesos por parte de la Junta de Caminos del Estado de Sonora	Completo en octubre de 2017	n.a.
Reporte del ingeniero independiente	En trámite (fecha prevista por determinarse)	En trámite (fecha prevista por determinarse)
Inicio de operaciones comerciales	Junio de 2019	Junio de 2019

DTU significa “Documento Técnico Unificado”, un proceso mediante el cual se somete a la SEMARNAT en un solo documento la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) y el Estudio Técnico de Justificativo (ETJ) para el cambio de uso de del suelo.
n.a.

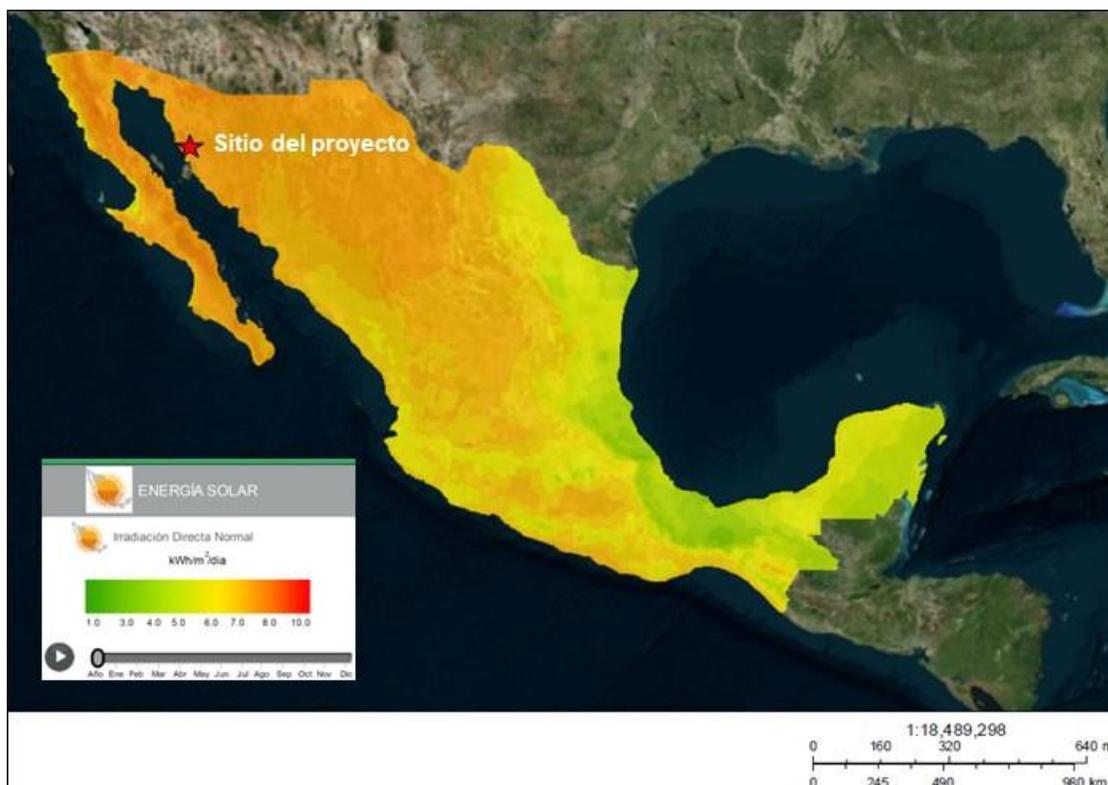
2.1.2. Factibilidad técnica

El Promotor está evaluando módulos solares de diferentes proveedores a fin de seleccionar el equipo más adecuado para las características del sitio del Proyecto y del recurso solar. El proceso para la evaluación de tecnologías considera elementos como el rendimiento técnico, precio y garantías. Adicionalmente, la viabilidad del Proyecto será evaluada basada en el uso de tecnologías confiables y rentables. El análisis del ingeniero independiente, que exige los acreedores, verificará que la tecnología seleccionada sea idónea y que pueda lograr el rendimiento esperado. La actual descripción técnica del Proyecto se basa en el reporte de diseño preliminar presentado para el Promotor y está sujeta a cambios una vez que se finalice el proyecto ejecutivo.

Los componentes principales del Proyecto se describen a continuación.

- Módulos: Se instalarán aproximadamente 1,200,000 módulos fotovoltaicos, montados en un sistema de seguimiento de un solo eje. Se permitirá una separación entre arreglos de módulos para minimizar sombra. Los proveedores de módulos serán seleccionados de una lista corta de proveedores de talla mundial.
- Inversores: El Promotor se encuentra evaluando las especificaciones de equipo basado en los estándares de rendimiento, eficiencias, garantías y precios típicos de la industria.
- Interconexión: Se construirá una subestación de 34.5/230 kV para recolectar la energía a través de cables subterráneos. La subestación colectora elevará la energía a 230-kV y la enviará a una subestación de interconexión a través de una nueva línea de transmisión aérea de 0.2 km. El Proyecto se interconectará al Sistema Eléctrico Nacional mediante la línea de transmisión Puerto Libertad-Santa Ana, que tiene suficiente capacidad para transmitir la energía generada por el Proyecto.
- 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 a la predicción de generación.
- Caminos: Se construirán vías de acceso para el Proyecto para permitir el transporte y la entrega de los componentes, maquinaria, equipo y materiales necesarios para la construcción de los módulos y subestaciones, así como para la 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 para la operación y el mantenimiento del Proyecto, la cual incluirá un inmueble permanente para actividades administrativas, así como para el mantenimiento y almacenamiento del equipo durante la construcción y operación del Proyecto.

El Proyecto se ubica en el municipio de Pitiquito en el estado de Sonora, donde se ha reportado disponibilidad óptima de recurso solar. De acuerdo con el Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE) publicado por la SENER, el recurso solar en el sitio del Proyecto oscila entre 7,000 y 8000 W/m² (ver la Figura 5).¹⁴



Source: National Renewable Energy Inventory (INERE)

La región noroeste de México es una de las zonas con los mejores recursos solares del mundo. De acuerdo con los análisis de recursos solares realizados por la SENER, Sonora tiene un alto potencial en fuentes de energía renovable. El recurso solar del estado se estima en 2,600 GWh/año, que equivale al 8.39% del potencial solar nacional. El estado recibe 45% más radiación solar que el promedio nacional, específicamente en la zona norte del estado. El Plan Estatal de Desarrollo de Sonora promueve el uso de fuentes de energía renovable para apoyar la creación de nuevos empleos, la innovación y la reducción de emisiones nocivas al medio ambiente.¹⁵

¹⁴ Fuente: SENER, Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE) (<https://dgel.energia.gob.mx/inere/>).

¹⁵ Fuente: Plan Estatal de Desarrollo de Sonora (2016-2021).

El Promotor instaló una estación de monitoreo solar para evaluar el recurso solar, la cual se encuentra en operación. Además, el Promotor se encuentra evaluando la tecnología de módulos que se espera que estén montados en seguidores de un solo eje y actualizará los modelos de generación de electricidad tan pronto como se confirme la tecnología. Esta información será evaluada durante la revisión del ingeniero independiente y en coordinación con el BDAN.

2.1.3. Requisitos en materia de propiedad y derechos de vía

El Proyecto se desarrollará en el municipio de Pitiquito en una región clasificada como el Desierto Sonorense con vegetación desértica, donde el uso de la tierra ha sido para la ganadería y la caza.¹⁶

El Proyecto será construido en 1,194 hectáreas, las cuales fueron adquiridas por el Promotor mediante un contrato de arrendamiento a 20 años con el propietario privado en enero de 2017. El contrato de arrendamiento incluye los derechos de paso requeridos para utilizar la propiedad para construir vías de acceso, la subestación recolectora y la infraestructura necesaria para interconectar el Proyecto a la red nacional. El ingeniero independiente y el asesor legal analizarán la documentación referente a la adquisición del terreno antes de la disposición del crédito.

Se requerirá la autorización de cambio de uso de suelo por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para la construcción del Proyecto. Una solicitud para el cambio de uso de suelo para el Componente 1 fue presentada por el Promotor en mayo de 2017 y se estima que sea aprobada por la SEMARNAT en noviembre de 2017. En el caso del Componente 2, el Promotor ingreso a la SEMARNAT en un solo documento la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio Técnico Justificativo que se requieren para obtener la autorización para el cambio de uso de suelo. Se presenta información adicional al respecto en la sección 2.2 del presente documento.

Los permisos municipales para la construcción del Proyecto serán obtenidos previo al inicio de las obras. La obtención de los permisos y autorizaciones necesarios conforme avanza la construcción será condición del desembolso de los recursos crediticios.

2.1.4. Administración y operación

El Promotor, una empresa conjunta entre BioFields y Acciona, utilizará dos empresas de propósito específico, AT Solar V, S. de R.L. de C.V., y Tuto Energy II, S.A.P.I. de C.V., para desarrollar el Proyecto de energía solar en Sonora, México.

BioFields, una empresa mexicana que se concentra en la agroindustria, energía renovable y servicios de financiamiento, estableció una alianza estratégica con Acciona, una empresa global dedicada al desarrollo de energía e infraestructura pública.

¹⁶ Fuente: Resolutivo de la MIA para el componente de 180 MWca.

Acciona tiene una vasta experiencia en el sector de energía renovable, incluyendo plantas de energía eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, hidroeléctrica y de biomasa. Ha desarrollado varios proyectos de energía solar en todo el mundo equivalente a una capacidad de 501.7 MW.¹⁷ Asimismo, desde 2009 ha desarrollado proyectos de energía eólica en México con una capacidad mayor de 557 MW en los estados de Oaxaca y Nuevo León.

El Proyecto propuesto estará diseñado para operar con intervención humana mínima. Se realizarán tareas de operación y mantenimiento con el objetivo de optimizar los tiempos de operación de los módulos, reducir los costos de reparación y prolongar la vida del equipo. La vida útil esperada del Proyecto es de 50 años.¹⁸ El Promotor celebrará dos contratos de operación y mantenimiento, que, además de la ingeniería, adquisición y construcción del Proyecto, cubrirá los primeros dos años de operación. Las tareas de operación y mantenimiento típicas para parques solares con sistemas montados en seguidores de un solo eje incluyen mantenimiento preventivo de equipo y limpieza de los módulos.

2.2.1. Cumplimiento con leyes y reglamentos aplicables en materia ambiental

Conforme a lo definido en el Resolutivo de la MIA para el Componente 1 emitido por la SEMARNAT en enero de 2015, el Proyecto deberá cumplir con las siguientes leyes y normas:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual establece el marco regulatorio en materia ambiental, amplía la visión estratégica y transmite facultades y obligaciones específicas a las entidades federativas y a los municipios, para que la problemática ambiental de cada estado pueda ser atendida de manera directa. De acuerdo con los artículos 28 y 30 de la ley, el Promotor realizó una MIA, la cual incluye las medidas de mitigación para conservar y proteger al medio ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la cual regula y fomenta la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7, fracción XL y XLV, de esta ley, el Promotor debe obtener el correspondiente cambio de uso de suelo de terreno forestal.
- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes de vehículos que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos de opacidad del humo proveniente de vehículos que usan diésel como combustible, así como los procedimientos de prueba y las características técnicas del equipo de medición.
- NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación y la clasificación de los residuos sólidos peligrosos.

¹⁷ Fuente: Información proporcionada por el Promotor.

¹⁸ Fuente: Resolutivo de la MIA para el componente de 180 MWca.

- NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual 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.
- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.

De conformidad con la normatividad sobre impacto ambiental establecida en la LGEEPA, el Promotor elaboró y presentó en materia de evaluación ambiental los siguientes documentos:

- MIA para la construcción de un parque solar de 180 MWca y la infraestructura relacionada (Componente 1), ingresada el 5 de agosto de 2014;
- Actualización de la MIA para la construcción de un parque solar de 180 MWca y la infraestructura relacionada (Componente 1), ingresada el 10 de julio de 2015;
- Solicitud para el cambio de uso de suelo para el parque solar de 180 MWca (Componente 1), presentada ante la SEMARNAT en mayo de 2017; y
- MIA (DTU) para la construcción de un parque solar de 137.5 MWca y la infraestructura relacionada (Componente 2), ingresada el 27 de junio de 2017.

Las MIA de los Componentes 1 y 2 identificaron, describieron y evaluaron los posibles impactos ambientales asociados con el Proyecto, tales como la remoción o pérdida de vegetación, la erosión o contaminación del suelo, la producción de residuos, la hidrología del sitio e impactos en la vida silvestre, así como las medidas de mitigación propuestas para evitar o minimizar los posibles impactos o efectos negativos.

El 27 de enero de 2015, la SEMARNAT emitió el Resolutivo de la MIA No. SGPA/DGIRA/DG00640, la cual autoriza la construcción de un parque solar de hasta 180 MWca y la infraestructura relacionada (Componente 1). El 31 de agosto de 2017, el Promotor obtuvo la actualización del Resolutivo de la MIA para el Componente 1 por parte de la SEMARNAT, la cual incluyó cambios en la interconexión y la subestación de interconexión.

De acuerdo con las condiciones descritas en el estudio de la MIA del Componente 1 y sus modificaciones posteriores, la SEMARNAT determinó que el parque solar de 180 MWca es factible para la autorización. Conforme a lo dispuesto en el resolutivo, el Promotor debe implementar las medidas de mitigación propuestas en la MIA y obtener el cambio de uso del suelo forestal que se requiere. La MIA del Componente 2 presenta impactos ambientales similares a los del Componente 1, por lo que se espera que el resolutivo de la SEMARNAT requiera las mismas medidas de mitigación. En la Sección 2.2.2., se describen en mayor detalle las medidas de mitigación y condiciones especificadas en el Resolutivo de la MIA del Componente 1.

El Promotor ha obtenido las siguientes autorizaciones ambientales federales necesarias para el Proyecto:

- Resolutivo de la MIA No. SGPA/DGIRA/DG00640 para un parque solar de hasta 180 MWca (Componente 1), emitido por la SEMARNAT el 27 d enero de 2015;
- Autorizaciones No. 401.3S.4.2-2017/071 y No. 401.3S.4.2-2017/072 de la Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) expedidas en enero de 2017 para los Componentes 1 y 2, respectivamente; y
- Actualización del Resolutivo de la MIA No. SGPA/DGIRA/DG/06447 para un parque solar de hasta 180 MWca (Componente 1), emitido por la SEMARNAT el 31 de agosto de 2017.

La siguiente documentación se encuentran pendiente:

- Autorización de la MIA para la construcción del parque solar de 137.5 MWca y la infraestructura asociada (Componente 2);
- Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo forestal para el parque solar de 180 MWca (Componente 1); y
- Autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo forestal para parque solar de 137.5 MWca (Componente 2).

El BDAN tiene la intención de participar en ambos componentes del Proyecto. Sin embargo, si al momento del financiamiento, el Componente 2 no ha obtenido la autorización por parte de la SEMARNAT, el financiamiento del BDAN se destinará exclusivamente al Componente 1.

2.2.2. Efectos/Impactos ambientales

Existe la necesidad de contar con alternativas energéticas asequibles y ecológicas distintas a las fuentes convencionales derivadas de combustibles fósiles. Los proyectos de energía renovable ofrecen la oportunidad de generar electricidad a partir de fuentes que no producen las emisiones atmosféricas como gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes criterio (SO₂, NO_x, etc.) que liberan las plantas que funcionan con hidrocarburos. La radiación 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 atmosfera y por lo tanto provee la oportunidad de evitar los GEI y otros contaminantes producidos por la generación de electricidad mediante procesos tradicionales que utilizan hidrocarburos, al tiempo de brindar a los residentes de la región una alternativa de energía 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 se aprovecha actualmente en muchos países desarrollados y en desarrollo para satisfacer su demanda de electricidad.

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 ambiente debido a las emisiones nocivas que generan, incluyendo los GEI y otros contaminantes como el SO₂ y los NO_x.

El Proyecto contribuirá a reducir la demanda de electricidad que generan las centrales eléctricas a base de combustibles fósiles y, en el proceso, evitará las emisiones nocivas. Los resultados ambientales previstos de la instalación de 317.5 MWca de nueva capacidad para la generación de energía renovable (o un promedio de 961.55 GWh por año) incluyen el evitar la emisión de aproximadamente 440,390 toneladas métricas/año de CO₂e.¹⁹

Mitigación de riesgos

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 desarrollará el Programa de Vigilancia Ambiental que se describe en el resolutivo de la MIA para el Componente 1. Se tomarán las siguientes medidas de mitigación incluidos en la MIA para el parque solar de 180 MWca y su resolutivo (Componente 1).

- General:
 - Se cumplirán los criterios y lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (POETCS).
 - Personal especializado con conocimiento, habilidades y experiencia en el área ambiental elaborará e implementará el Programa de Vigilancia Ambiental de conformidad con lo dispuesto en el resolutivo.
 - Se llevarán a cabo todas las medidas de mitigación, protección y control propuestas en la MIA y se cumplirán las condiciones y términos establecidos en el resolutivo de la MIA.

- Flora:
 - Se implementará un Programa de Reforestación que contempla el impacto de la vegetación pérdida.

¹⁹ Los cálculos de CO₂e que realiza el BDAN la potencial prevención de emisiones debido a la generación de energía solar equivalente a una producción de 961.55 GWh/año. Por lo general, el BDAN realiza el cálculo de CO₂e con base en los factores de emisión de una central eléctrica ubicada cerca del sitio del Proyecto, que en este caso sería la planta termoeléctrica “Puerto Libertad” que recientemente se convirtió a gas natural. Sin embargo, los factores de emisión de esta planta no están disponibles al público, por lo que el cálculo de CO₂e se realizó con base en el factor de emisión nacional. Los factores de emisión para dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno no están disponibles y por lo tanto no se consideran en el esquema de medición de resultados para este Proyecto, aunque se espera que éste contribuirá a reducir la emisión de otras contaminantes.

- Se identificarán, seis meses antes de la etapa de construcción, cualquier especie de flora protegida conforme a NOM-059-SEMARNAT-2010 y se tomarán pasos para asegurar que ninguna especie sea afectada en todas las etapas del Proyecto.
- Se obtendrá la autorización para el cambio de uso de suelo y se implementará el programa de compensación correspondiente.
- La vegetación removida del área del Proyecto será trasladada de manera adecuada a un sitio de disposición final autorizado por el municipio.
- Se implementará un Programa de Manejo y Restauración de Suelos en el que se incluya acciones de conservación de suelos y control de erosión.
- Fauna:
 - Previo a las actividades de preparación del sitio, la fauna silvestre deberá ser ahuyentada para evitar la eliminación de especímenes.
 - Previo a las actividades de limpieza del terreno, el Promotor verificará si hay fauna protegida de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, en cuyo caso, el Promotor procederá a su rescate y reubicación en un sitio similar al de origen, en acuerdo con la autoridad ambiental.
 - Estará prohibida oficialmente la cacería, captura y tráfico de fauna silvestre.
- Ruido:
 - Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se cumplirá con lo dispuesto en NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.
 - Para reducir la emisión de ruido, todos los vehículos y maquinaria recibirán servicios apropiados de mantenimiento y afinación.
- Calidad del aire: Los materiales y residuos derivados de la construcción que sean transportados estarán cubiertos y se mantendrán húmedos.
- Agua:
 - Se implementará un Programa de Manejo de Aguas Residuales durante la etapa de construcción de acuerdo con los reglamentos correspondientes.
 - Para la preparación del sitio, una empresa especializada será la que realice los servicios sanitarios para el manejo y disposición final de las aguas residuales, de acuerdo con los reglamentos correspondientes.
 - Se implementará un Programa de Manejo de Flujos Hidrológicos.
- Suelo y residuos sólidos:
 - Los aceites, combustibles y otros contaminantes no se colocarán directamente sobre el suelo durante todas las etapas de desarrollo y operación del Proyecto.

- Se implementarán procedimientos para la separación, almacenamiento, recolección y uso o disposición de los diferentes tipos de residuos generados durante las diferentes etapas del Proyecto.
- Los residuos sólidos deberán manejarse de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de la SEMARNAT.

Se anticipan medidas similares a los descritos anteriormente para el Componente 2, una vez se apruebe la MIA correspondiente.

Conservación de los recursos naturales

El Proyecto apoyará la conservación de recursos naturales al reducir la demanda de combustibles fósiles para la producción de energía y contribuirá al mejoramiento de la calidad del aire. Se prevé que el Proyecto produzca aproximadamente 961.55 GWh de electricidad libre de carbono durante el primer año de operación, equivalente al consumo anual de 132,554 hogares.

Asimismo, las tecnologías limpias como la energía solar, no requieren agua para su producción, mientras que la generación de energía con hidrocarburos generalmente exige el uso intensivo de agua. El agua que deba usarse durante las etapas de construcción y operación se transportará en camiones cisternas al sitio del Proyecto.

Alternativa de no acción

La alternativa de no desarrollar fuentes de energía renovable resultaría en una mayor demanda de energía proveniente de plantas convencionales que utilizan combustibles fósiles, con lo cual se continuarían agotando recursos naturales con el propósito de satisfacer la demanda siempre creciente de energía eléctrica. Asimismo, se perdería la oportunidad de generar energía libre de emisiones nocivas como es la proveniente de fuentes solares. Además, el Proyecto ayudará a cumplir con las metas relacionadas con la reducción de emisiones, así como a satisfacer la creciente demanda de electricidad. En caso de no ejecutarse el Proyecto, se retrasaría el crecimiento de la participación de energías renovables en la cartera de energía de México.

Las investigaciones epidemiológicas han demostrado que tanto la exposición crónica como la aguda a las emisiones nocivas asociadas con la producción de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles, pueden suscitar graves problemas respiratorios. Se calcula que, como mínimo, la exposición prolongada a niveles excesivos de contaminantes puede deteriorar la capacidad respiratoria en los seres humanos, además de contribuir significativamente al aumento en la incidencia de enfermedades cardiopulmonares, como el asma, las cardiopatías y el cáncer pulmonar.

Con el uso de recursos renovables limpios en lugar de combustibles fósiles convencionales para la generación de energía eléctrica, el Proyecto tendrá un impacto positivo en la región al reducir los contaminantes, lo que contribuirá a limitar la gravedad de enfermedades respiratorias o de otra naturaleza provocadas o empeoradas por la contaminación del aire. Adicionalmente, con la disminución de los GEI, se espera mitigar los efectos climáticos que generen condiciones de mayor vulnerabilidad para la salud humana.

No se prevén impactos transfronterizos a consecuencia del desarrollo del Proyecto, considerando su distancia de la frontera. No obstante, el Proyecto ayudará a atender y resolver los problemas ambientales más amplios relacionados con los gases de efecto invernadero y el calentamiento global, temas que son primordiales en las agendas internacionales y que coinciden con el Plan de Acción de la Alianza Norteamericana sobre Clima, Energía Limpia y Medio Ambiente anunciado por los Gobiernos de Estados Unidos, México y Canadá el 29 de junio de 2016.

El Proyecto impulsará el desarrollo social y económico del municipio de Pitiquito, Sonora. Se prevé que el Proyecto genere aproximadamente 500 empleos temporales durante la construcción, así como cerca de 50 empleos permanentes durante la operación. La contratación de personal para la construcción generará un impacto positivo temporal para las empresas locales y la economía regional, ya que habrá un aumento en el gasto por concepto de la adquisición de bienes y servicios. En la medida posible, el personal para la construcción se contratará en las poblaciones locales.

Los Promotores han solicitado al Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) un crédito para integrar la estructura financiera del Proyecto. El mecanismo de pago es congruente con los esquemas financieros que se utilizan actualmente en la industria de energía renovable en México. La fuente de pago será los ingresos generados por el Proyecto de acuerdo con el precio establecido en los contratos de compra venta de largo plazo (PPAs) celebrados con CFE y una empresa privada, y algunas ventas adicionales en el mercado spot. El BDAN no tendrá recurso más allá de las empresas del Proyecto.

El BDAN realizó un análisis financiero de la fuente del pago, del esquema de pago propuesto y de las proyecciones de flujo de efectivo generados por el Proyecto durante el plazo de 20 años de la deuda. Se estima que el Proyecto genere ingresos de la venta de energía eléctrica, certificados de energía limpia y potencia, suficientes para: a) sufragar los gastos previstos de operación y mantenimiento, b) financiar cualquier reserva para el servicio de la deuda, c) cubrir el pago de capital e intereses del crédito *senior* y d) cumplir con los requisitos de cobertura del servicio de la deuda.

Por otra parte, el análisis realizado por el BDAN verificó que el Acreedor está facultado para contratar el financiamiento y afectar su ingreso para hacer frente a su obligación financiera. El Acreedor también cuenta con la capacidad para operar y mantener el Proyecto, con base en la experiencia de su equipo de desarrollo y contratará los servicios de operación y mantenimiento del Proyecto con una empresa que tenga amplia experiencia y conocimientos de la industria. El BDAN ha verificado que los costos previstos de operación y mantenimiento están de acuerdo con las normas de la industria.

Considerando las características del Proyecto y en función del análisis financiero y de riesgos, el Proyecto propuesto es factible desde un punto de vista financiero y presenta un nivel aceptable de riesgo. Por lo tanto, el BDAN propone otorgar crédito por hasta \$75 millones de dólares a tasa de mercado para apoyar el Proyecto.

El día 2 de agosto de 2017, se 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 estuvieron disponibles previa solicitud:

- Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) para la construcción de un parque solar de 180 MWca y la infraestructura relacionada (Componente 1), ingresada el 5 de agosto de 2014;
- Resolutivo de la MIA No. SGPA/DGIRA/DG00640 para el parque solar de 180 MWca (Componente 1); y
- Autorización arqueológica No. 401.3S.4.2-2017/071 para el parque solar de 180 MWca (Componente 1), expedida por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

El periodo de consulta pública de 30 días concluyó el 1º de septiembre de 2017, no habiéndose recibido comentario alguno.

Como parte del proceso de autorización ambiental, el 7 de agosto de 2014, la SEMARNAT dio a conocer la solicitud de autorización ambiental para el parque solar de 180 MWca (Componente 1) en su publicación semanal (*Gaceta Ecológica*), en la cual se presenta información sobre los proyectos en evaluación. De acuerdo con el resolutivo, no se recibieron comentarios del público al respecto. El 8 de agosto de 2014, el Promotor público en el periódico *El Imparcial* de Hermosillo, Sonora un resumen de la MIA del Proyecto que se encontraba en revisión por parte de la SEMARNAT.

Conforme a la Ley de la Industria Eléctrica, 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 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 los actores sociales. La evaluación también requiere identificar la presencia de comunidades o grupos indígenas en el área de influencia del proyecto para determinar si se requiere elaborar una consulta. Con base en la evaluación, la SENER verificará el cumplimiento de las disposiciones de impacto social y desarrollo sostenible establecidas en la normatividad.

En julio del 2017, el Promotor obtuvo la opinión a la SENER que confirma que la EVIS no es requerida para el parque solar de 180 MWca (Componente 1), ya que se obtuvo el permiso previo a la publicación de esta nueva ley. En el caso del parque solar de 137.5 MWca (Componente 2), el Promotor ingresó en julio de 2017 una EVIS en cumplimiento de la ley. La resolución correspondiente de la SENER para el Componente 2 se encuentra pendiente. La información que se obtenga del proceso para dar cumplimiento a los requisitos de la SENER se proporcionará al Asesor Ambiental y Social para su revisión previo al desembolso de los recursos crediticios.

El BDAN realizó una búsqueda en los medios para identificar la opinión pública sobre el Proyecto. Se encontraron referencias acerca del Proyecto en varios sitios de Internet, como *El Financiero*, *Forbes México*, *InfoMaquila*, *El Norte*, *Expresol*, *El Imparcial* y *Diario del Yaqui*. En los siguientes enlaces se encuentran estos artículos:

- *El Financiero* (10 de octubre de 2016) – “Acciona invertirá 400 mdd en planta solar en Sonora”, <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/accion-a-invertira-400-mdd-en-planta-solar-en-sonora.html>
- *Forbes México* (31 de octubre de 2016) – “Acciona hace negocio con el sol en Sonora”, <https://www.forbes.com.mx/accion-a-hace-negocio-con-el-sol-en-sonora/>
- *InfoMaquila* (1 de noviembre de 2016) – “Acciona invertirá 400 mdd en planta solar en Puerto Libertad”, <http://www.infomaquila.com/accion-a-invertira-400-mdd-en-planta-solar-en-sonora/>
- *El Norte* (7 de febrero de 2017) – “Amplía Acciona proyecto solar en Sonora” <http://www.elnorte.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=1040718&md5=5336332d1e22f10b0e9c39e54f001f7d&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe&po=4>
- *Expresol* (7 de febrero de 2017) – “La central fotovoltaica de Puerto Libertad, en Sonora, será la más grande del país” <http://www.expreso.com.mx/seccion/sonora/8452-la-central-fotovoltaica-de-puerto-libertad-sera-la-mas-grande-del-pais.html>
- *El Imparcial* (21 de febrero de 2017) – “Energía disparará a Sonora” <https://elimparcial.com/Columnas/DetalleColumnas/1185912-Efecto-multiplicador-Javier-Villegas-Orpinela.html>
- *Diario del Yaqui.mx* (3 de abril de 2017) – “Anuncia gobernadora millonaria inversión energética” <http://diariodelyaqui.mx/2017/04/03/anuncia-gobernadora-millonaria-inversion-energetica/>

**DOCUMENTO DEL CONSEJO BD 2018-2
PROPUESTA DE CERTIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO
PARQUE SOLAR “PUERTO LIBERTAD” EN SONORA**

En resumen, estas notas destacaron el alcance del Proyecto. No se detectó oposición al Proyecto en la cobertura de los medios a los que se tuvo acceso. El Promotor ha cumplido con todos los requisitos de consulta pública para el trámite de las autorizaciones ambientales y los permisos correspondientes.