

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



AL PÚBLICO EN GENERAL

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

DIRECCIÓN GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

**RESUMEN EJECUTIVO
DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO
“SOLAR SAN IGNACIO “
A DESARROLLARSE EN EL MUNICIPIO DE PROGRESO,
YUCATÁN, MÉXICO**

Preparado para:
Energía Solar San Ignacio, S. de R.L. de C.V.

Preparado por:
Kaiser Consultores Ambientales, S. A. de C. V.

Junio 2017

The logo for Kaiser Consultores Ambientales features the word "Kaiser" in a large, white, sans-serif font. A stylized white flower icon is positioned above the letter 'i'. Below "Kaiser", the words "Consultores Ambientales" are written in a smaller, white, sans-serif font. The entire logo is centered on a vertical blue gradient background that transitions from light blue at the top to a darker blue at the bottom.

Kaiser
Consultores Ambientales

RESUMEN EJECUTIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA EL PROYECTO SOLAR SAN IGNACIO

CONTENIDO

I. Antecedentes	1
II. Descripción del Proyecto	2
II.1 Ubicación del Proyecto	2
II.2 Características del Proyecto	4
II.3 Superficie requerida por el Proyecto	8
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables....	11
IV. Características del Sistema Ambiental Regional.....	12
IV.1 Medio abiótico.....	13
IV.2 Medio biótico.....	15
IV.3 Medio socioeconómico.....	18
V. Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales.....	18
VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales	27
VII. Descripción y análisis del escenario con proyecto	37
VII.1 Medio abiótico.....	37
VII.2 Medio biótico.....	38
VII.3 Medio socioeconómico.....	42

TABLAS

Tabla 1. Principales características de los componentes del Proyecto.....	5
Tabla 2. Superficie requerida por el Proyecto.....	9
Tabla 3. Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al Proyecto.	11
Tabla 4. Superficie por tipo de ecosistema en el SAR, Área de Influencia y Área del Proyecto, 2013	15
Tabla 5. Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	17
Tabla 6. Número de especies con distribución potencial en el SAR y Área del Proyecto.	17
Tabla 7. Número de especies en estatus de conservación por categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y grupo de vertebrados.	17
Tabla 8. Total de interacciones identificadas	18
Tabla 9. Descripción de los impactos identificados.	20
Tabla 10. Subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental.....	27
Tabla 11. Descripción de las medidas de mitigación	29
Tabla 12. No de individuos estimados por especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	39

FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Proyecto.	3
Figura 2. Distribución general de las Áreas del Proyecto.	6
Figura 3. Vista de la ubicación de la estación de switcheo, edificio de control, edificio de operación y mantenimiento, tanque de agua, tanque séptico, área de instalaciones temporales, camino de acceso y línea de distribución.	7
Figura 4. Distribución general de las superficies requeridas para el Proyecto.	10
Figura 5. Usos del suelo y vegetación, Serie V.....	16
Figura 6. Escenario de los usos del suelo y vegetación del SAR con la ejecución del Proyecto ...	40
Figura 7. Escenario de usos del suelo y vegetación en el Área de Influencia y Área del Proyecto	41

I. ANTECEDENTES

El principal objetivo del Proyecto sujeto a evaluación en materia de impacto ambiental consiste en la generación y la venta de 48,748 MWh/año, equivalentes a 18 MW de energía solar fotovoltaica, misma que será transformada en energía eléctrica contribuyendo así con el aumento a la capacidad instalada a nivel nacional para la generación de energía eléctrica renovable y coadyuvar a satisfacer la demanda del Sistema Interconectado Peninsular que a su vez pasará al Sistema Eléctrico Nacional.

De conformidad con el Boletín Perspectivas Energéticas editado por el Programa de Energía de El Colegio de México (Numero 1 Mayo - Julio de 2016), en el mes de abril de 2016, el Centro Nacional de Control de Energía CENACE emitió la “Convocatoria de la Primera Subasta Eléctrica de Largo Plazo” (*y en el mes de septiembre del mismo año emitió los resultados de la misma*), con el objetivo de permitir a la Comisión Federal de Electricidad CFE subastar contratos de suministro de electricidad al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y permitir la competencia entre distintos proveedores de energía. Con las modificaciones constitucionales correspondientes se abrió la participación de capital gubernamental y privado en áreas de generación y comercialización, mientras que el estado mantuvo el control de las redes de transmisión y distribución (Programa de Energía, El Colegio de México, 2016).

En la misma publicación del Programa de Energía de El Colegio de México se señala que el desarrollo de proyectos energéticos basados en energía renovable tiene el potencial de fomentar el desarrollo regional del país y que en dicho sentido uno de los ejemplos más claros ocurrió en la Península de Yucatán, zona que históricamente ha enfrentado precios elevados que surgen de la brecha entre la demanda de energía y la generación, así como de la ineficiencia de sus plantas generadoras, con lo que se estima que el precio de la energía eléctrica en esa zona del país se reducirá sustancialmente. Lo anterior coadyuvará a atenuar la problemática asociada a la llamada “pobreza energética” que enfrenta dicha zona geográfica por los motivos ya expuestos.

Cabe señalar que la empresa Jinko Solar fue una de las empresas ganadoras de la Primera subasta y en dicho sentido, se presenta el actual proyecto, en coherencia a la Reforma energética y por consecuencia convirtiéndose de interés nacional.

En síntesis, el Proyecto contribuirá con la generación de 48, 748 MWh/año, equivalentes a 18 MW de energía solar fotovoltaica y los correspondientes 48,748 Certificados de Energías Limpias (CEL’s), aumentando a la capacidad instalada a nivel nacional para la generación de energía eléctrica renovable y contribuir a satisfacer la demanda del Sistema Interconectado Peninsular que a su vez pasará al Sistema Eléctrico Nacional. Aunado a ello, la generación de energía eléctrica a partir de celdas o paneles solares o fotovoltaicos contribuirá directamente en la disminución de gases de efecto invernadero, como es el caso del CO₂.

La selección del sitio obedeció principalmente a la disponibilidad del recurso, ya que aunque México a nivel mundial ocupa el 27 lugar con una contribución del orden de tan solo el 0.71% de la energía solar a nivel mundial, es considerado como uno de los cinco países más atractivos en el mundo para inversión en Proyectos de energía solar, sólo detrás de China y Singapur, lo que convierte a nuestro país en una potencia solar. México se localiza en el llamado “cinturón solar” con una radiación superior a 5 kWh por metro cuadrado por día (*Alemán, Casiano, Cárdenas, Díaz, Scarlat, Dallemand & Parra, 2014*).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto *Solar San Ignacio* en lo sucesivo (Proyecto), se ubicará en el municipio de Progreso en el estado de Yucatán, aproximadamente a 6.5 kilómetros de la localidad de Progreso y aproximadamente a 18 km de la Ciudad de Mérida. La principal vía de acceso es la carretera No. 261 Mérida-Progreso. En la siguiente figura se presenta la ubicación regional y local del Proyecto.

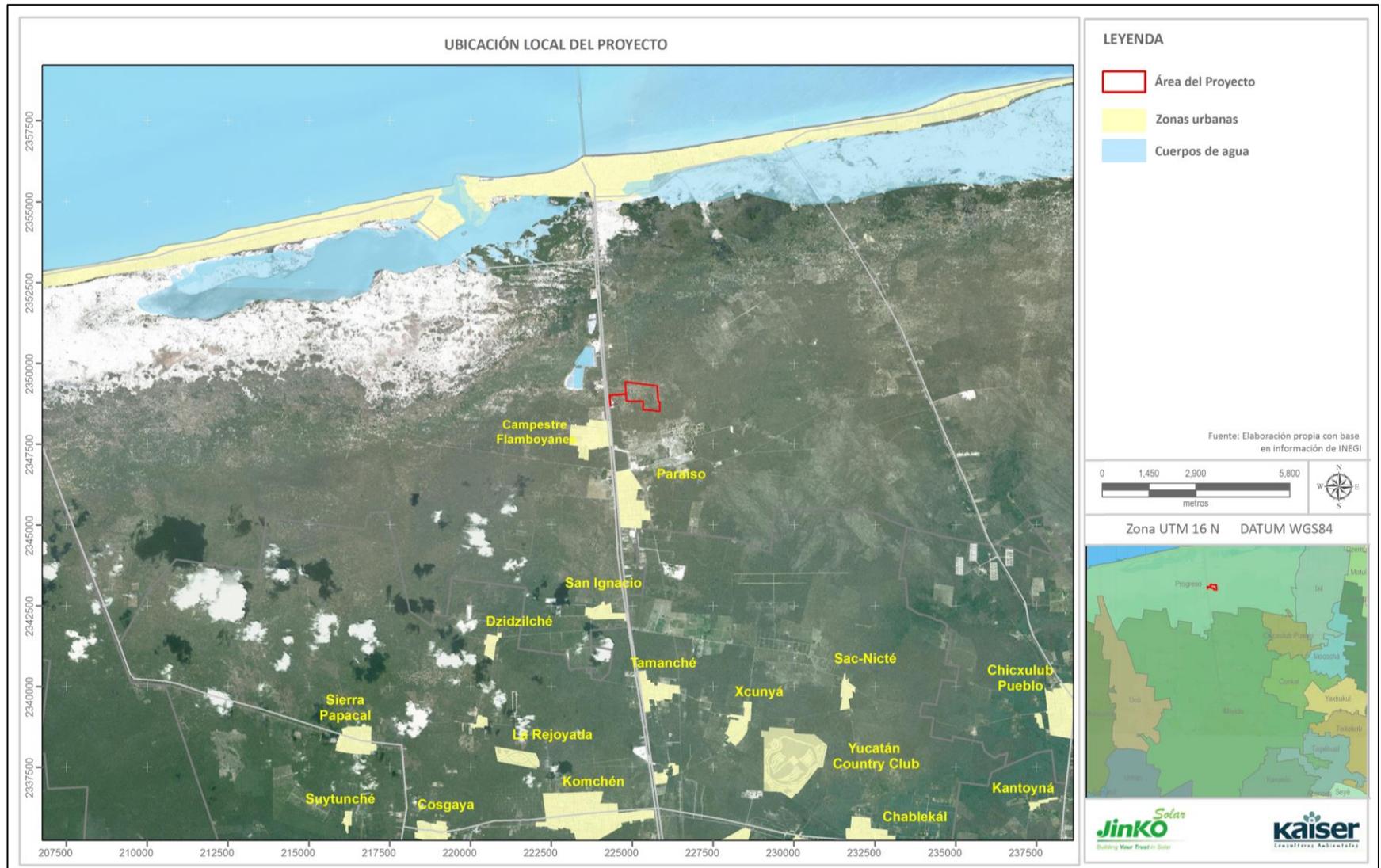


Figura 1. Ubicación del Proyecto.

II.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto consiste en un parque de generación de energía solar fotovoltaica, con una capacidad nominal de 18 MW Corriente Alterna (CA), equivalentes a 19.764 MWp Corriente Directa (CD), con una generación anual estimada de 48, 748 MWH / año.

El Proyecto utilizará paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en corriente directa durante el día, la cual será convertida a corriente alterna en media tensión en 34.5 kV. El parque fotovoltaico contará con un sistema de seguidores, los cuales forman parte del sistema de montaje o estructura de los paneles fotovoltaicos, serán horizontales de un eje (norte-sur) con el fin de incrementar la generación eléctrica. El parque estará interconectado a la Subestación Eléctrica San Ignacio 34.5 kV, ubicada a 500 m al sur del parque a través de una línea de distribución de 34.5 kV.

Los principales componentes del Proyecto son los siguientes:

- Módulos fotovoltaicos montados en estructuras con seguidores de un eje horizontal conectados a inversores (DC/AC) y a las estaciones de media tensión.
- Vialidades internas para acceder a los módulos fotovoltaicos y darles mantenimiento periódico.
- Estación de switcheo
- Edificio de control
- Edificio de operación y mantenimiento
- Tanque de agua
- Tanque séptico
- Línea de distribución de 34.5 kV
- Se contempla la realización de modificaciones en la SE San Ignacio que consisten en la construcción de una bahía (1 interruptor) y un alimentador de 34.5 kV para la interconexión de la línea de distribución con la subestación San Ignacio.

Se instalarán aproximadamente 74,880 módulos policristalinos de 335 Watts cada uno y generarán una capacidad de 19.764 MWp en corriente directa. Los módulos serán conectados a 3 inversores modelo INGECON SUN Power Max 1640TL B630 Outdoor (1500 V) de 1640 kVAs y con 2 Inversores modelo INGECON SUN Power Max 1640TL B630 Outdoor (1500 V) de 1640 kVAs, ubicados en cinco estaciones de media tensión.

El parque solar fotovoltaico tendrá una producción anual de 48, 748 MWH/año. Se utilizará el sistema de monitoreo, el cual está basado en un sistema SCADA.

El parque fotovoltaico contará con una cerca perimetral de malla metálica galvanizada, circuito cerrado y sistema contraincendios con el fin de salvaguardar los equipos. Se realizarán las adecuaciones necesarias para el drenaje de agua pluvial a fin de evitar inundaciones y permitir el libre flujo del agua.

Tabla 1. Principales características de los componentes del Proyecto.

Componentes del Proyecto	Características
Módulos fotovoltaicos	74,880 módulos policristalinos JinkoSolar modelo JKM335PP72 de aproximadamente 335 Watts cada uno generando una capacidad de 19.764 MWp en corriente directa. Se anexa ficha técnica de los módulos fotovoltaicos (ver Anexo II.1).
Estructuras de soporte	La estructura soporte de los paneles fotovoltaicos realizará el movimiento de los paneles con seguimiento horizontal de este a oeste mediante un seguimiento automático, orientados a $\pm 60^\circ$.
Inversores (DC/AC) y estaciones de media tensión	Se utilizarán estaciones de poder modelo Ingeteam CON40" las cuáles estarán equipadas con los inversores, celdas de media tensión y transformador BT/MT, así como con la infraestructura de comunicación de alta velocidad Ethernet / fibra óptica para la conexión directa con los sistemas de control de planta, monitorización y SCADA.
Estación de switcheo	La estación contendrá las celdas de media tensión de 34,5 kV que protegerán los circuitos de evacuación de los Inversores además de celda de medida y de celda de corte de línea. Adicionalmente se instalará un transformador de servicios auxiliares de 100 kVAs con su correspondiente celda de protección y panel de baja tensión que dará servicio en baja tensión al edificio de control y demás sistemas auxiliares de la planta.
Edificio de control	Ocupará un área de 166.5 m ² , incluye la sala de control, sala técnica para servidor SCADA, salas multiuso y sanitarios.
Edificio de operación y mantenimiento	Tendrá una superficie de 221.51 m ² con espacio para almacenaje de partes de repuesto, taller, almacén de residuos peligrosos, así como sanitarios.
Tanque de agua	Con una capacidad de 3000 litros y ocupará una superficie de 19.58 m ² , estará ubicado en superficie y servirá para abastecer agua potable, la cuál será adquirida en casas comerciales y será transportada a través de pipas.
Tanque séptico	Ocupará una superficie de 15.50 m ² , consiste en un biodigestor prefabricado para tratar las aguas residuales. El sistema prefabricado tendrá una capacidad de 600 litros (calculada para un promedio de 5 personas) y se colocará parcialmente enterrado.
Vialidades internas	Se construirán vialidades internas que darán acceso a las cinco estaciones de poder, las vialidades tendrán un ancho de 3.5 m y en total ocuparán una superficie de 1.92 ha.
Línea de distribución de 34.5 kV	La línea de distribución de 34.5 kV, será de un circuito con una longitud de aproximadamente 864 m de longitud, contará con 19 postes de concreto de 12 m de altura. Partirá desde la estación de switcheo y se conectará a la SE San Ignacio.
Camino de acceso	El camino de acceso tendrá una longitud total de 516 m X 27 m de ancho y ocupará una superficie total de 1.39 ha . Sin embargo, solo 0.30 ha se deberán evaluar en materia de impacto ambiental para el presente proyecto toda vez que el resto 1.08 ha ya fueron evaluadas en materia de impacto ambiental en el proyecto "Construcción de Vialidades Internas Progreso HUB" el cual fue autorizado en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio No. 726.4/UGA-00281/0000603 emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Delegación Federal del Estado de Yucatán.
Instalaciones temporales	Se proyecta la construcción de instalaciones temporales en un área aproximada de 0.05 ha que se ubicarán al oeste del polígono, una vez terminada la etapa de Preparación del Sitio y Construcción serán desmanteladas.

En las siguientes figuras se presenta la distribución de las obras descritas en la tabla anterior.

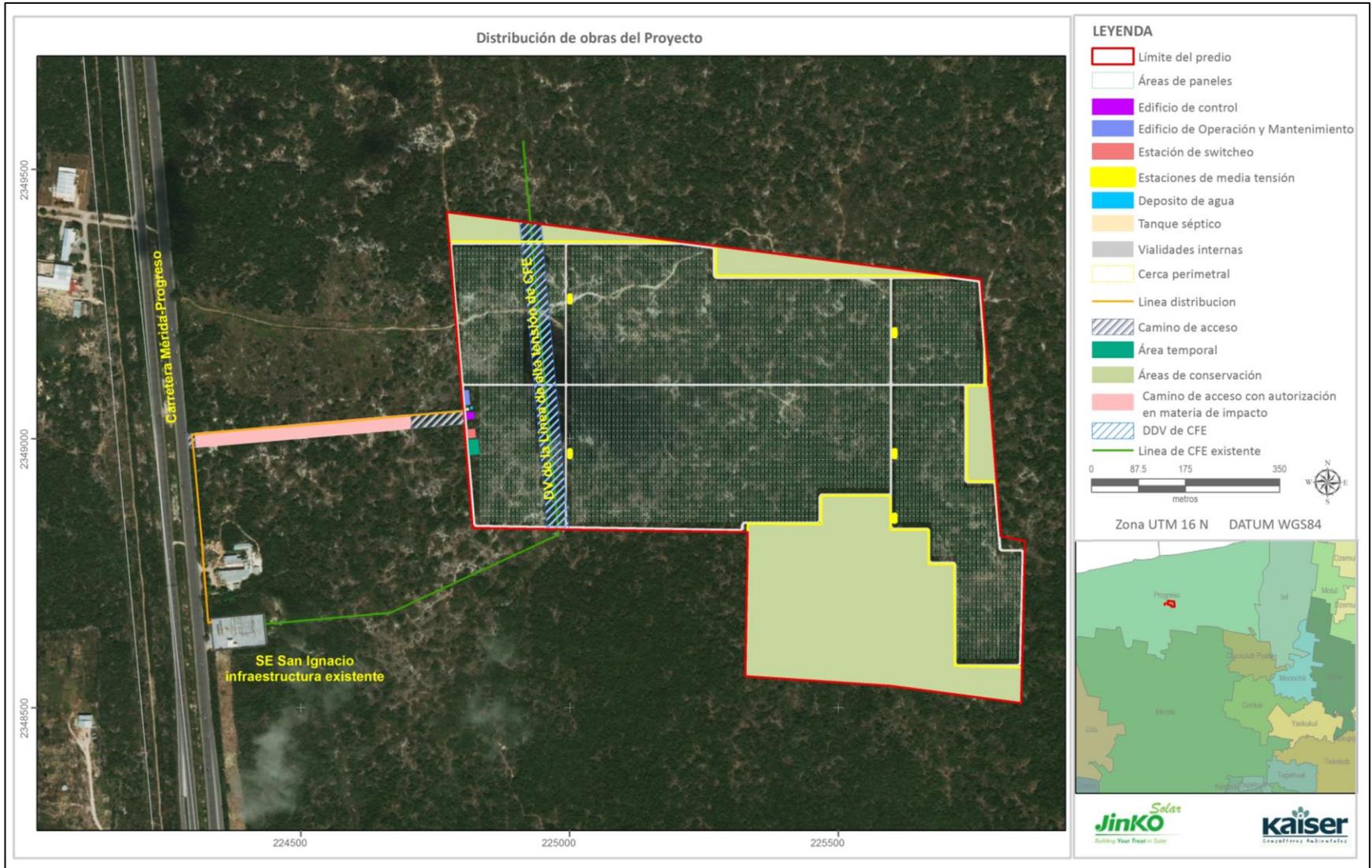


Figura 2. Distribución general de las Áreas del Proyecto.

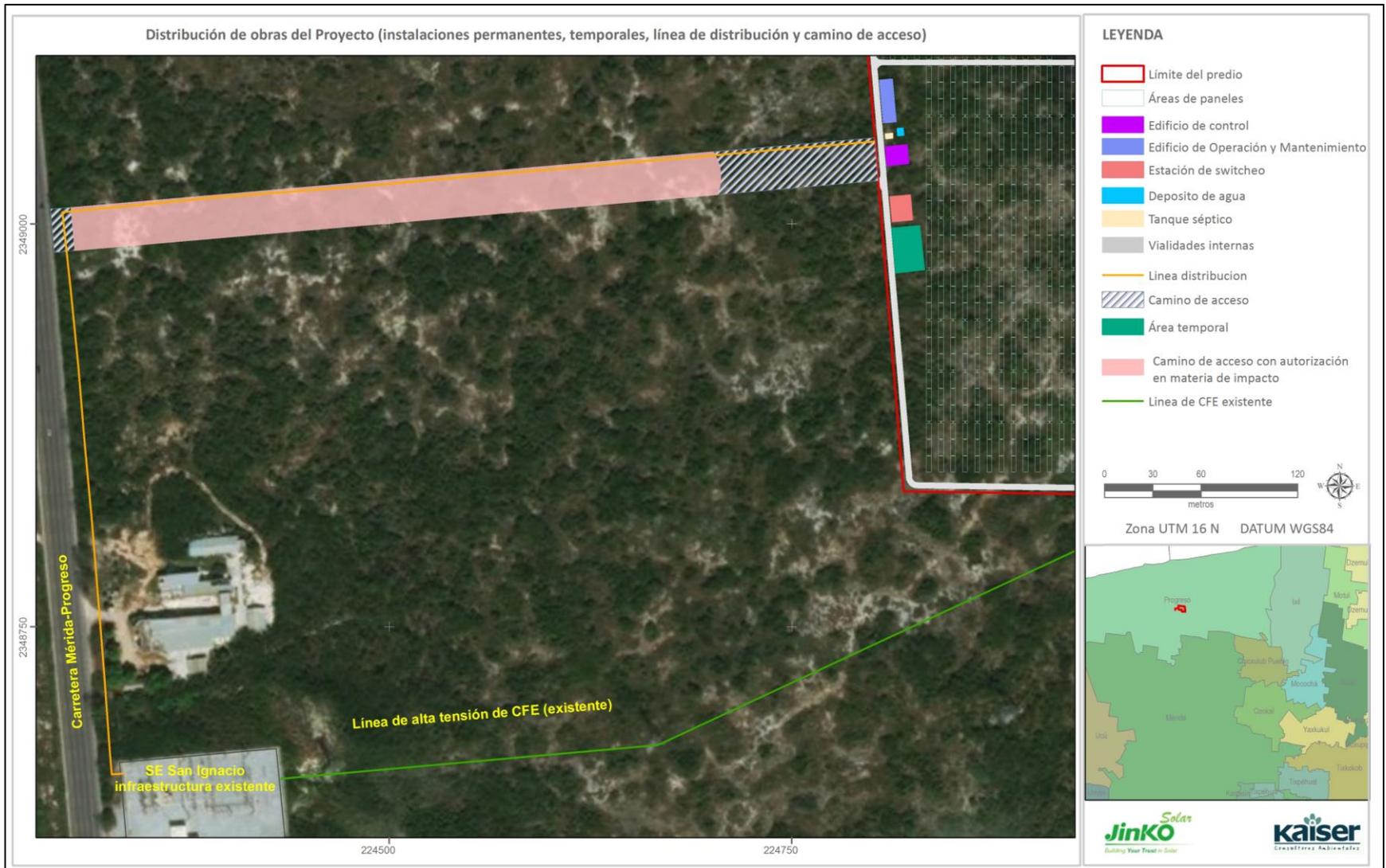


Figura 3. Vista de la ubicación de la estación de switcheo, edificio de control, edificio de operación y mantenimiento, tanque de agua, tanque séptico, área de instalaciones temporales, camino de acceso y línea de distribución.

II.3 SUPERFICIE REQUERIDA POR EL PROYECTO

El Proyecto se desarrollará en una superficie total de **65.11 ha**, las cuales corresponden a la siguiente distribución:

- **64.44 ha** donde se construirá y operará el parque fotovoltaico junto con todos sus componentes incluyendo las áreas de conservación;
- **0.30 ha** para la construcción del camino de acceso que forma parte de este proyecto y parte de la línea de distribución que conectará al parque fotovoltaico con la SE San Ignacio,
- **0.20 ha** de la línea de distribución que se construirá sobre el camino de acceso que forma parte de la parte de las vialidades del proyecto “Construcción de Vialidades Internas Progreso HUB” el cual fue autorizado en materia de Impacto Ambiental mediante el oficio No. 726.4/UGA-00281/0000603.
- **0.17 ha** del resto de la línea de distribución que se ubicará en el derecho de vía de la carretera No. 261 Mérida-Progreso.

En la siguiente tabla se presenta el desglose de las superficies requeridas por el proyecto.

Tabla 2. Superficie requerida por el Proyecto

Categoría	Superficie (ha)	Observaciones
Parque fotovoltaico con todos sus componentes	64.44	<p>Incluye 48.99 ha que se destinarán para la construcción y operación del parque fotovoltaico con las siguientes instalaciones:</p> <p>Área de montaje de módulos o paneles fotovoltaicos con estaciones de media tensión e inversores.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vialidades internas (que sirven de acceso a las estaciones de poder con inversores y transformadores de BT/MT). (1.92 ha) -Estación de switcheo -Edificio de control (166.5 m²), -Edificio de operación y mantenimiento (221.51 m²), -Tanque de agua (19.58 m²) -Tanque séptico (15.50 m²). <p>También incluye las áreas para las instalaciones temporales constituidas por oficinas, área de sanitarios, comedor, estacionamiento, área de acopio, zona de generadores, zona de abastecimiento de combustible y área de almacenamiento de residuos. Estas instalaciones serán retiradas una vez que se complete la etapa de preparación del sitio y construcción. (0.05 ha)</p> <p>Estas instalaciones se ubicarán en una zona delimitada con una cerca perimetral para garantizar su seguridad.</p>
		<p>Incluye las áreas de conservación de 15.51 ha en donde no se realizará ninguna actividad tanto en las etapas de preparación del sitio como de construcción. No se incluye dentro del área cercada para permitir conectividad de la vegetación con los alrededores.</p>
Camino de acceso	0.30	<p>Incluye únicamente dos secciones del camino de acceso que forman parte de este proyecto, también incluye parte de la línea de distribución (99 m X 5 m) que atravesará las dos secciones del camino de acceso</p> <p>No incluye la fracción del camino de acceso de 1.08 ha que forma parte de las vialidades del proyecto "Construcción de Vialidades Internas Progreso HUB" que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental.</p>
Línea de distribución	0.20	<p>Incluye la línea de distribución (401 m X 5 m.) que va sobre la fracción del camino de acceso que forma parte de las vialidades del proyecto "Construcción de Vialidades Internas Progreso HUB" que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental.</p>
	0.17	<p>Ocupará el resto de la línea de distribución (334 m X 5m) y que se ubicará sobre el derecho de vía de la carretera No.261 Mérida-Progreso.</p>
Superficie total	65.11	Incluye parque fotovoltaico, camino de acceso y línea de distribución

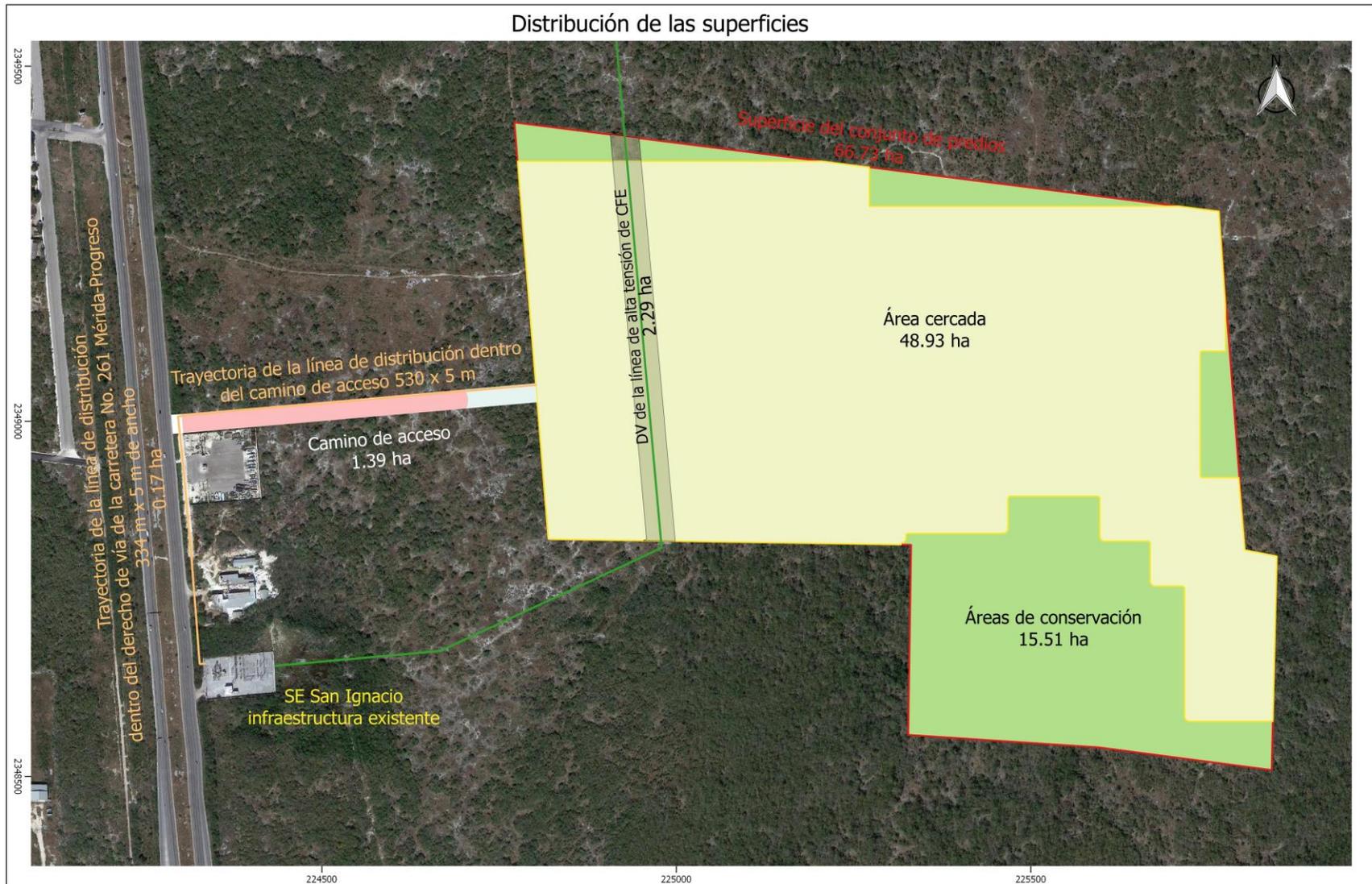


Figura 4. Distribución general de las superficies requeridas para el Proyecto.

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

De acuerdo al análisis realizado, el Proyecto cumple con los objetivos y metas planteadas en los instrumentos de planeación y programas federales, entre los que destaca el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa Sectorial de Energía, el Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, el Programa Nacional de Infraestructura y el Programa Especial de Cambio Climático, entre otros.

Por otra parte no contraviene con los lineamientos y criterios establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológicos decretados, ni con los Programas de Desarrollo Estatales y Municipales. Tampoco afectará a ningún Área Natural Protegida decretada a nivel federal, estatal o municipal, así como a ningún Área Prioritaria para la Conservación.

Se realizó el análisis de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al Proyecto, que se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 3. Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al Proyecto.

Tipo	Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos
Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 - Estrategia Nacional de Energía 2013-2017 - Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40 - Programa Sectorial de Energía 2013-2018 (PSE) - Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables 2014-2018 - Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 (PNI) - Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC) - Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018
Programas de Ordenamiento Ecológico	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenamiento General del Territorio - Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán - Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe - Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán
Programas de Desarrollo Estatales y Municipales	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018 - Programa Sectorial de Infraestructura para el Estado de Yucatán - Programa Especial de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Yucatán - Plan de Desarrollo del Municipio de Progreso 2015-2018
Marco normativo federal y estatal	<ul style="list-style-type: none"> - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos - Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética - Ley de la Industria Eléctrica - Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento - Ley General de Vida Silvestre y su reglamento - Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento - Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento - Ley Federal de Responsabilidad Ambiental - Ley de Protección del Medio Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento - Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Yucatán y su Reglamento

Tipo	Instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos
	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán en Materia de Cenotes, Cuevas y Grutas - Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán - Normas Oficiales Mexicanas
Áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación	<ul style="list-style-type: none"> -Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales; y Sitios Ramsar -Regiones Terrestres Prioritarias -Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves -Regiones Hidrológicas Prioritarias -Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas

IV. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El Sistema Ambiental Regional (SAR) es el espacio geográfico en donde se desarrolla un proyecto o actividad la cual pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y largo plazo.

Para la delimitación del SAR en donde se desarrollará el Proyecto, se consideraron además de las características del proyecto, (ubicación, dimensión, distribución de los tipos de obras del proyecto, etc.), los instrumentos de planeación como el Programa de Ordenamiento del Estado de Yucatán, el plan de desarrollo urbano del municipio de Progreso en donde se llevará a cabo el proyecto, así como los factores bióticos como tipos de vegetación y factores abióticos como rasgos geomorfoedafológicos e hidrográficos.

Las cuencas hidrográficas y sus subunidades (subcuenca, microcuenca) son un marco geográfico adecuado para la delimitación de un SAR, debido a que constituyen unidades funcionales, pues la superficie de terreno que conforma una cuenca está ligada por la dinámica hidrológica que se da en ella. Para delimitar la subcuenca se utilizó el Modelo Digital del Terreno (MDT) de 15 m de INEGI. La modelación hidrológica se realizó a través de un Sistema de Información Geográfica, que considera que la lluvia que cae sobre una superficie tiende a ser drenada por un sistema de corrientes hacia un mismo punto, se delimitaron las curvas de nivel y se determinaron los flujos y dirección de los escurrimientos superficiales que fue la base para su delimitación. De esta forma finalmente se delimitó el SAR, con una cobertura total de 22,899.14 ha.

Se determinó como Área de Influencia del Proyecto una superficie de 735.19 ha, en esta superficie es donde podrían manifestarse los impactos adversos o benéficos, directos o indirectos, principalmente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción. Para la delimitación de esta área se obtuvo con un sistema de información geográfica un buffer de 1 km alrededor del Área del Proyecto.

El Área del Proyecto es de 65.11 ha de las cuales 15.51 ha (23.24%) corresponden a áreas de conservación, en el resto de la superficie se construirá el parque fotovoltaico con todos sus componentes, el camino de acceso y la línea de distribución.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado se localiza en el Municipio de Progreso en el Estado de Yucatán, tiene una superficie de 22,899.14 ha. El Área de Influencia del Proyecto, abarca una superficie de 735.19 ha y el Área del Proyecto abarca una superficie total de 65.11 ha. En la siguiente figura se presenta el SAR delimitado, así como el Área de Influencia y Área del Proyecto.

IV.1 MEDIO ABIÓTICO

El Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado se localiza en el Municipio de Progreso en el Estado de Yucatán, tiene una superficie de **22,899.14 ha**. El Área de Influencia del Proyecto, abarca una superficie de **735.19 ha** y el Área del Proyecto abarca una superficie total de **65.11 ha**.

En el SAR se registran básicamente dos tipos de clima: el clima semiseco que se distribuye en la mayor parte de la superficie mientras que el clima cálido subhúmedo se presenta solo en la porción sur. En el Área del Proyecto se presenta un clima semiseco, muy cálido. La temperatura promedio es de 26.3 °C, las temperaturas más altas arriba de los 28 °C se registran en el periodo de mayo a septiembre, enero es el mes con temperaturas más bajas con 22.5 °C. La precipitación promedio anual es 1,096.6 mm, el periodo más lluvioso es de junio a octubre mientras que los meses más secos son enero, noviembre y diciembre.

La calidad del aire en el SAR es buena debido a que no existen desarrollos industriales que puedan generar contaminantes; y existe ausencia de barreras físicas (macizos o cadenas montañosas) que dificulten su dispersión; ya que los vientos que soplan todo el año no permiten la acumulación de contaminantes. Es posible que se generen emisiones puntuales por la presencia de bancos de materiales. Los incendios forestales son las principales fuentes de emisión de contaminantes. La temporada de incendios, fuertemente vinculada con la de sequía, se establece a partir de enero, llegando a su máximo en abril y mayo.

México se encuentra entre los cinco países más atractivos del mundo para invertir en proyectos de energía solar fotovoltaica, tan sólo detrás de China y Singapur. Lo anterior debido a que el país forma parte del "cinturón solar" con una radiación mayor a 5 kWh por m² al día. (Secretaría de Economía, 2013). La Península de Yucatán presenta una radiación entre 4.8 y 4.9 Kwh/m². Actualmente en el SAR no existen parques solares fotovoltaicos operando, a pesar de ser un área con alta radiación solar.

De acuerdo a los registros obtenidos de la estación meteorológica de Puerto Progreso, la velocidad promedio es de 9 km/hr y con dirección predominantemente del noreste. Con respecto a los ciclones tropicales, durante el periodo de 1940-2013 nueve ciclones de diversa intensidad han tenido influencia en el SAR.

Actualmente las actividades energéticas tienen una importante contribución a las emisiones de GEI, por ejemplo, en Yucatán la totalidad de la electricidad generada utiliza tecnología de consumo de combustibles, que al ser quemados generan los GEI, por lo que es adecuado enfocarnos en tecnologías donde se dependa cada vez menos de este tipo de combustibles y utilizar fuentes de energía alternas. (SEDUMA, 2013). El SAR actúa como sumidero debido a que mantiene en la mayor parte de la superficie cobertura vegetal en diferentes grados de conservación.

El SAR se localiza en la formación Carrillo Puerto del Terciario Superior se encuentran en una llanura kárstica con elevaciones de 3 a 16 m y que llegan a sustentar una lámina de agua somera. El tipo de roca predominante es la roca caliza del Terciario Superior.

El Área del Proyecto se caracteriza por la escasez del suelo (aproximadamente 30 cm) sobre el sustrato calcáreo, la base está constituida principalmente de limolita calcárea. Se registran disoluciones de tipo proto lápiaz que en algunas partes del terreno le otorga alta rugosidad a la superficie rocosa con pequeños sumideros de 5 a 15 cm, donde crece la vegetación. Se observaron afloramientos de limolita con disoluciones superficiales y agujeros poco profundos que van de 2 a 5 cm, además se registran agujeros de mayor tamaño algunos tienen diámetros de 5 a 15 cm con profundidades de hasta 25 cm pero existen otros de mayor profundidad rellenos con materiales limosos donde crece la vegetación.

El SAR se localiza en una llanura kárstica, se registran altitudes que van de aproximadamente de 2 a 23 msnm, las cotas más elevadas que van del rango de 19 a 23 msnm. El Área del Proyecto la altitud se encuentra en el rango de 2 a 5 m.s.n.m.

En el SAR se identificaron tres tipos de suelo el Leptosol que domina en el SAR y Área del Proyecto, Feozem y Solonchack que se distribuye de forma limitada al noroeste. En la mayor parte de la superficie los suelos presentan textura gruesa.

En el SAR se registra principalmente una degradación ligera del suelo por el desarrollo de las actividades agrícolas y el sobrepastoreo, hacia el norte se registra una degradación fuerte por la deforestación y la remoción de la vegetación. En el SAR no se presenta erosión hídrica ya que es una llanura donde prácticamente no existen pendientes y la mayor parte de la superficie presenta cobertura vegetal, es probable que se presente erosión ligera para las áreas ocupadas por actividades agrícolas o áreas sin vegetación.

El SAR carece de ríos y cuerpos de agua, debido a la naturaleza cárstica de las rocas de la entidad; donde el agua de lluvia se infiltra rápidamente, en el Área del Proyecto solo durante la temporada de lluvias se satura el terreno, se infiltra al subsuelo, haciendo subir el nivel freático en las oquedades de las rocas formándose ojos de agua, que sirven de hábitat para algunos anfibios. En el Área del Proyecto se registraron seis ojos de agua, los cuales no serán afectados por el proyecto de ninguna forma.

El “Acuífero Península de Yucatán”, abarca toda la Península, es de tipo libre y flota sobre un manto de agua salada, que se infiltra en forma de cuña desde el mar hacia tierra adentro, tiene un volumen disponible de 5,759,221,028 m³ anuales para nuevas concesiones. De acuerdo a la información cartográfica de SEDUMA en el Área del Proyecto el acuífero se encuentra en un rango de 2 a 3 m de profundidad. La principal fuente de contaminación es la falta de sistema de alcantarillado, mal funcionamiento de las plantas de tratamiento, otra fuente de contaminación son las áreas en donde se utilizan fertilizantes como en viveros, otras fuentes puntuales son las granjas, gasolineras, etc.

En la península de Yucatán, existen gran cantidad de cenotes, los cuáles son depresiones cársticas del terreno formado como consecuencia del hundimiento del techo de cuevas o cavernas que dejan al aire el agua que las recorre.

De acuerdo a la cartografía disponible en la SEDUMA en el SAR se registra un solo cenote ubicado al sur denominado X LA KAJ. En el Área del Proyecto **no existen cenotes**.

IV.2 MEDIO BIÓTICO

Actualmente en el SAR predominan los ecosistemas naturales abarcan aproximadamente el 80.54% (18,442.93 ha), constituidos principalmente por vegetación secundaria de selvas bajas espinosas y caducifolias, los ecosistemas modificados ocupan el 8.5% (1,948.01 ha) y los ecosistemas artificiales representan el 10.95% (2,508.28 ha). El Área de influencia presenta un comportamiento similar, en el Área del Proyecto solo se presentan ecosistemas naturales constituidos por la vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja espinosa caducifolia. En la siguiente tabla se presenta el desglose de la superficie por tipo de ecosistema.

Tabla 4. Superficie por tipo de ecosistema en el SAR, Área de Influencia y Área del Proyecto, 2013.

Tipo de ecosistemas	SAR		Área de Influencia		Área del Proyecto	
	ha	%	ha	%	ha	%
Natural	18,442.93	80.54	625.56	85.09	65.11	100
Modificado	1,947.93	8.5	81.41	11.07	0	0
Artificial	2,508.28	10.95	28.22	3.84	0	0

Fuente: INEGI. Carta de usos del suelo y vegetación, Serie V, escala 1:250,000. Modificación propia con base en trabajos de campo

El Área del Proyecto se localiza principalmente en un área con vegetación secundaria arbustiva y herbácea de selva baja espinosa caducifolia, esta vegetación está formada por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo formados principalmente por especies espinosas. La altura de los árboles oscila entre 3 y 8 metros, con un DAP (diámetro a la altura del pecho) que generalmente no rebasa los 20 cm. La mayoría de las plantas pertenecen a la familia Leguminosae de las subfamilias Mimosoidea y Caesalpinoidea, que son caducifolias ya que pierden sus hojas en la temporada de seca. Las zonas más cercanas al mar, están dominadas por cactáceas, agaváceas, palmas pequeñas y espinosas.

En el SAR potencialmente se pueden registrar 187 especies distribuidas en 58 familias. Cabe destacar que las especies registradas en el Área del Proyecto son muy comunes a la Península de Yucatán y además algunas de ellas son pioneras de ecosistemas impactados.

En el Área del Proyecto, en el estrato arbustivo, las especies con mayor valor de importancia relativa (VIR) fueron *Mimosa bahamensis*, *Phitcellobium dulce* y *Bursera simaruba*, principalmente. La abundancia de *Mimosa bahamensis* sugiere una etapa temprana de recuperación, la cual podría deberse al impacto observado en el Área del Proyecto, que de acuerdo con el análisis retrospectivo en el 2000 en el Área del Proyecto se reportaban actividades agropecuarias aunque actualmente no se lleven a cabo, el desarrollo de la infraestructura eléctrica y la cacería ilegal han disminuido y perturbado la vegetación natural, cabe destacar que por ambas actividades se han realizado la construcción de caminos y brechas.

En lo que concierne al estrato arbóreo conformado por ejemplares de más de 3 m de altura, se observa que las especies con mayor VIR son *Leucaena leucocephala*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula* y *Caesalpinia gaumeri*. Todas ellas de distribución común en la península, las dos primeras suelen ser pioneras en ecosistemas impactados.

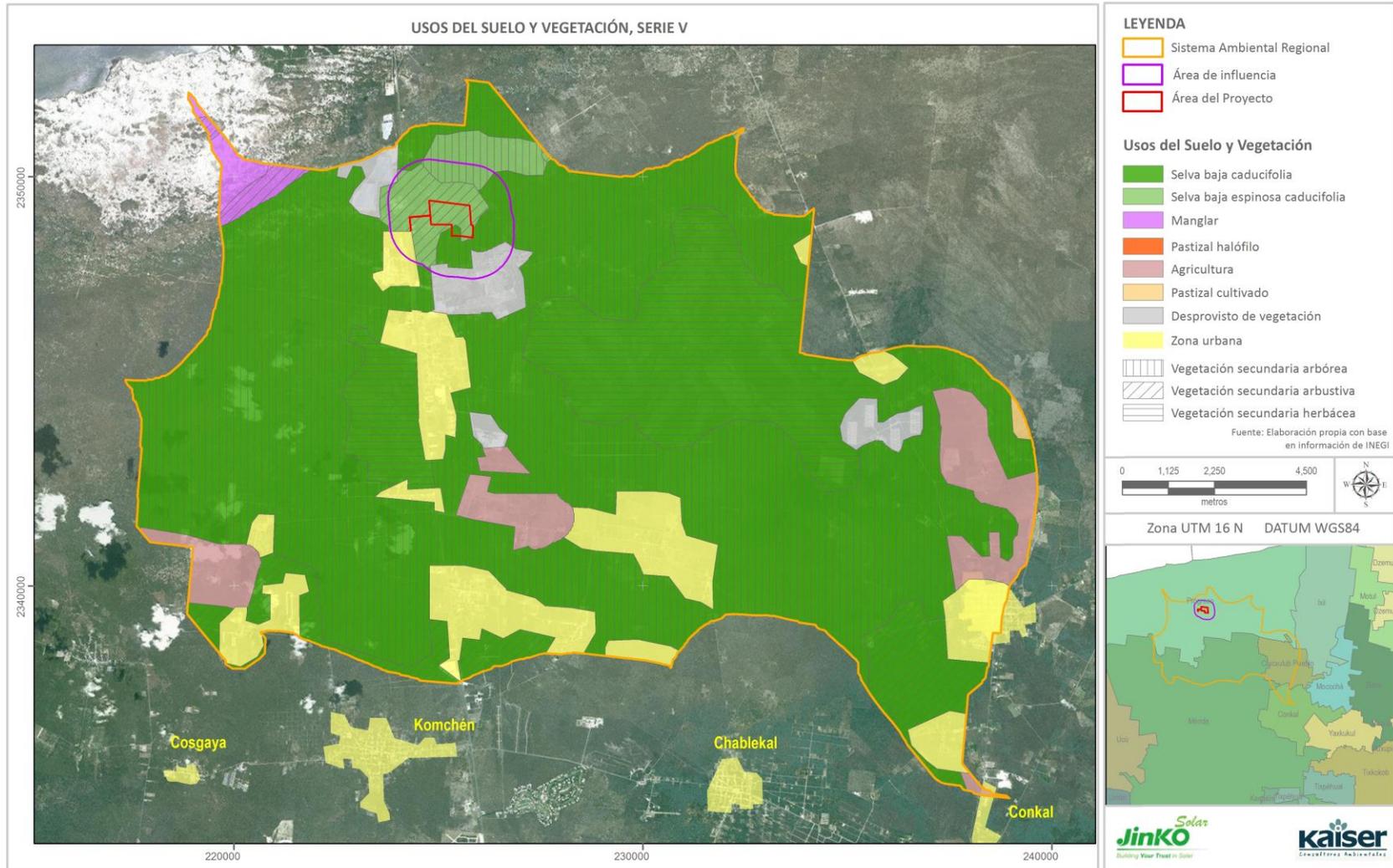


Figura 5. Usos del suelo y vegetación, Serie V.

Se registraron cuatro especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Área del Proyecto y otras dos especies relevantes para la conservación, las cuales se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 5. Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Individuos/ha	Estatus	Endemismo
Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010				
<i>Mammillaria gaumeri</i>	k'iix pak' am, pool miis	49	Protección	Endémica
<i>Pterocereus gaumeri</i>	Kanzacam	16	Protección	Endémica
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	1	Amenazada	No Endémica
<i>Beucarnea pliables</i>	Despeinada, soyate	1	Amenazada	Endémica
Especies relevantes para la conservación				
<i>Pilosocereus gaumeri</i>	tso'ots' pak'am, K'an chooch	4	--	Endémica
<i>Stenocereus leavigatus</i>	k'ulub	20	--	Endémica

El número de especies de fauna con una distribución potencial en el SAR, fue de 384 especies, mientras que en el Área del Proyecto, se registraron un total de 106 especies de vertebrados terrestres, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 6. Número de especies con distribución potencial en el SAR y Área del Proyecto.

Grupo	SAR			Área de Influencia		
	No. de orden	No. familias	No. de especies	No. de orden	No. familias	No. de especies
Anfibios	2	7	13	1	4	6
Reptiles	2	16	64	1	10	15
Aves	21	52	267	12	26	72
Mamíferos	8	17	40	6	9	13

En el Área del Proyecto, se registraron **14 especies en estatus de conservación** de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales **8 se encuentran en la categoría de protección especial, 3 amenazadas y 3 en peligro de extinción.** En la siguiente tabla se presenta el número de especies por grupo de vertebrados. En la siguiente tabla se enlistan las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por grupo de vertebrado.

Tabla 7. Número de especies en estatus de conservación por categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y grupo de vertebrados.

Grupo	Especies
Anfibios y reptiles	<i>Laemanctus serratus</i> (lemancto coronado), <i>Coleonyx elegans</i> (cuija yucateca), <i>Ctenosaura similis</i> (iguana gris) y <i>Agkistrodon russeolus</i> (cantil yucateca).
Aves	<i>Dactylortyx thoracicus</i> (codorniz silbadora), <i>Meleagris ocellata</i> (pavo ocelado), <i>Buteogallus anthracinus</i> (aguililla negra menor), <i>Doricha eliza</i> (colibrí cola hendida), <i>Eupsittula nana</i> (perico pecho sucio), <i>Vireo pallens</i> (vireo manglero), <i>Campylorhynchus yucatanicus</i> (matraca yucateca), <i>Passerina ciris</i> (colorín sietecolores).
Mamíferos	<i>Puma yagouaroundi</i> (jaguarundi, leoncillo), <i>Panthera onca</i> (jaguar).

IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El paisaje del SAR presenta una calidad media, debido a que si bien la mayor parte de la superficie presenta cobertura vegetal está es de carácter secundario y en su mayoría predomina el estrato arbustivo y herbáceo. El paisaje natural ha sido fragmentado por la construcción de vialidades e infraestructura eléctrica, así como por el desarrollo urbano.

El SAR abarca parcialmente a cinco municipios: Progreso, Mérida, Conkal, Chicxulub Pueblo e Ixil. La tasa de crecimiento ha sido positiva durante el periodo de 1990-2010 en los cinco municipios, los que presentaron mayor crecimiento fueron los municipios de Mérida, Conkal y Progreso. De acuerdo a la Consejo Nacional de Población (CONAPO) en el 2010, el Municipio de Progreso en donde se llevará a cabo el Proyecto, registró un índice de marginación bajo al igual que el municipio de Conkal, mientras que el municipio de Mérida la marginación es muy baja y en el municipio Chicxulub Pueblo tuvo una marginación media.

De acuerdo al último censo de población y vivienda, en los tres municipios que registran localidades al interior del SAR, durante el Censo de Población y Vivienda 2010, se contabilizaron 1,354 personas de más de tres años que hablan alguna lengua indígena, de los cuales 761 son hombres y 593 mujeres. En el Área de Influencia ni en el Área del Proyecto NO se registraron personas de tres años y más que hable alguna lengua indígena.

El Sistema Eléctrico Nacional está dividido en nueve zonas, el Proyecto se localiza en la Zona 9 Peninsular, la cual ha tenido una tasa de crecimiento de demanda de energía anual del 4.9% en el periodo del 2002-2013, esta tasa de crecimiento está por arriba de cualquiera de las otras zonas y se espera que este escenario se mantenga hasta el 2028. (Programa de Inversiones del Sector Eléctrico 2014-2028).

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En total se identificaron dieciocho actividades que podrían afectar a los componentes ambientales; siete se realizarán durante la etapa de preparación del sitio; siete en la etapa de construcción; y cuatro en la etapa de operación y mantenimiento. Se identificaron 23 componentes ambientales que serán modificados de forma positiva o negativa por las acciones del Proyecto, en sus sucesivas fases (Preparación del Sitio, Construcción y Operación).

Se identificaron un total de 101 interacciones, de las cuales, 38 se presentan en el medio abiótico, 39 en el medio biótico y 24 en el medio socioeconómico. A continuación, se presentan las matrices de interacciones para el medio abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla 8. Total de interacciones identificadas

Medio	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Total
Abiótico	22	15	1	38
Biótico	21	9	9	39
Socioeconómico	9	8	7	24
Total	52	32	17	101

Como resultado del análisis realizado se identificaron un total de 101 impactos de los cuáles 16 son benéficos y 85 adversos, cabe destacar que la mayor parte de los impactos adversos son bajos, temporales ya que solo se presentarán en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción y por su carácter preventivo pueden ser mitigables mediante buenas prácticas. El principal impacto adverso será el desmonte que provocará la disminución de la cobertura vegetal y por lo tanto el hábitat de las especies de fauna silvestre.

Los impactos benéficos son en su mayoría de altos a muy altos. Entre los impactos benéficos está el incremento de la calidad de vida de la población por la generación de empleos, incremento de la actividad comercial que se traduce en beneficios en la economía local y por supuesto el impacto benéfico más relevante es el uso de fuentes renovables para la generación de 18 MW que contribuirá a fortalecer la infraestructura para la generación de energía eléctrica.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los impactos ambientales identificados.

Tabla 9. Descripción de los impactos identificados.

Impacto	Descripción del impacto
Modificación al microclima	<p>El Proyecto requiere el desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva baja espinosa caducifolia por lo que en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción del Proyecto se modificará el microclima en el área del desmonte, donde se incrementarán las temperaturas particularmente durante el periodo de mayo a septiembre por mayor exposición a la insolación. El impacto se evaluó como adverso moderado, temporal, local y mitigable.</p> <p>Al término de la construcción y una vez instalados todos los paneles fotovoltaicos, se disminuirá la superficie expuesta a mayor insolación por el desmonte, ya que estos proporcionarán sombra y contribuirá a retener la humedad del suelo. El impacto se evaluó como benéfico, moderado, permanente y local.</p>
Contribución al cambio climático	<p>La cobertura de la selva baja espinosa caducifolia del SAR ocupa una superficie de 666.4 ha almacena 11,559.97 toneladas de CO₂e, por el desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria y arbustiva de selva baja espinosa caducifolia, se estimó que se dejarán de capturar anualmente hasta 860.406 toneladas de CO₂e que representan el 7.44% de la captura de CO₂e del SAR, por lo que se evaluó como un impacto adverso bajo, permanente, local y mitigable.</p> <p>En la Operación se considera que el Proyecto contribuirá a disminuir las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) ya que con la ejecución del Proyecto se dejarán de emitir a la atmosfera 3.54 toneladas de CO₂ al día contribuyendo a la mitigación al cambio climático. El impacto se evaluó como benéfico, bajo, permanente y local. Para el cálculo del CO₂ se tomó el factor de 0.458 ton de CO₂/MWh para el cálculo de emisiones indirectas por consumo de electricidad para el periodo 2015, cuando el proveedor sea Comisión Federal de Electricidad establecido en el Registro Nacional de Emisiones.</p>
Modificación a la calidad del aire	<p>La calidad del aire disminuirá debido a la emisión de gases de combustión (CO₂, NO_x, CO, etc.) por la operación del equipo y maquinaria. La afectación solo se dará en el Área del Proyecto, así como por el tránsito de los camiones que se requieren para el traslado de los 74,880 módulos policristalinos. El impacto se evaluó como un impacto adverso, bajo, temporal, puntual y mitigable.</p> <p>Se contempla un área de acopio, en esta la calidad del aire se verá afectada por la emisión de partículas durante el almacenamiento de material granular. Se evaluó como un impacto, adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable.</p> <p>Durante el desmonte y el despalme de las 49.60 ha, habrá emisiones de partículas que disminuirán la calidad del aire. Este impacto se evaluó como adverso bajo, temporal y mitigable.</p> <p>Durante el movimiento de tierras que se llevarán a cabo por las actividades de nivelación, excavación y compactación, se generará polvo, que disminuirán la calidad del aire sin embargo, esto solo se presentará de forma puntual, temporal y es mitigable con el riego periódico particularmente durante la temporada de secas, considerando lo anterior se evaluó como un impacto adverso bajo.</p> <p>Además, durante el transporte de material a granel para la construcción, puede resultar en fuga de polvos y partículas. El impacto se evaluó como adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable mediante la instalación de lonas para evitar la fuga de partículas.</p>
Modificación a la calidad acústica	<p>La calidad acústica se verá modificada por la generación de ruido, debido a la presencia de 233 trabajadores y al uso del equipo y maquinaria, sin embargo, esto será únicamente en las áreas de trabajo y durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Considerando lo anterior se evaluó que ambas actividades generarán un impacto adverso bajo, puntual, temporal y mitigable.</p> <p>El transporte de insumos y materiales, disminuirá la calidad acústica por el tránsito de los camiones sobre la carretera No.261 Mérida-Progreso, esto se evaluó como un impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable, ya que los camiones y maquinaria recibirán el</p>

Impacto	Descripción del impacto
	mantenimiento requerido.
Modificación a la topografía	<p>En el SAR se pueden observar básicamente dos tipos de topoformas, la llanura kárstica que abarca la mayor parte del territorio y unas porciones aisladas al norte que según INEGI corresponden a una playa o barrera. El Área de Influencia y Área del Proyecto se ubican en una llanura kárstica, es decir una superficie relativamente plana, a veces suavemente quebrada y ondulada, pero sin elevaciones o depresiones prominentes.</p> <p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se requiere realizar movimientos de tierras, principalmente las excavaciones para las diferentes cimentaciones, esto modificará temporalmente el relieve. El impacto se evaluó como un impacto adverso bajo, puntual, temporal y mitigable.</p>
Modificación de las características del suelo	<p>La contratación de 233 trabajadores, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, puede contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. Se evaluó un impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable.</p> <p>El riesgo de contaminación del suelo por el derrame de gasolina, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza equipo y maquinaria. El impacto potencial se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y mitigable ya que se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar derrames.</p> <p>Se estima que un trabajador genera aproximadamente 1.5 kg por día de residuos sólidos domésticos, considerando 233 trabajadores se producirán 349.5 kg por día. En caso de que no se lleve a cabo un almacenamiento adecuado de los residuos sólidos, residuos peligrosos y otras sustancias en las instalaciones temporales se podría contaminar el suelo. Se evaluó que el impacto que podría presentarse sería adverso, bajo, puntual y permanente, mitigable.</p> <p>Las actividades que generarán mayor impacto sobre la estructura del suelo, son el desmonte y despalme, pues se realiza la remoción de la vegetación, así como el retiro de la capa de suelo fértil (corresponde al suelo constituido por la tierra vegetal). Estas actividades tendrán un impacto adverso moderado, puntual, permanente y mitigable.</p> <p>La construcción de las instalaciones auxiliares, así como la estación de switcheo, el camino de acceso, vialidades internas y la instalación de los 19 postes de concreto de la línea de distribución, tendrán un efecto permanente sobre la estructura del suelo, puesto que se llevarán a cabo también, movimientos de tierra (nivelaciones, excavaciones, cimentaciones, rellenos, compactación, etc.) que alterarán la estructura del suelo. Se evaluó como un impacto adverso, permanente, puntual, bajo y mitigable.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento se contratarán 14 personas (8 permanentes y 6 temporales) durante su estancia, podrían contaminar el suelo por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados. Se estima una generación de 128 kg mensuales. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, permanente y mitigable cumpliendo con la normatividad ambiental vigente aplicable.</p> <p>Para el manejo de las aguas residuales se contempla la instalación de un biodigestor que de no realizarse el mantenimiento requerido podría contaminar el suelo. Se evaluó un impacto adverso bajo, puntual, temporal y mitigable.</p>
Modificación al patrón de drenaje	<p>La modificación del patrón de drenaje se verá afectada durante las actividades realizadas para el almacenamiento de materiales, que se ubicarán en las instalaciones temporales, porque pueden obstruir el flujo de escurrimientos estacionales. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, permanente y mitigable.</p> <p>Durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se requiere realizar movimientos de tierras, principalmente las excavaciones</p>

Impacto	Descripción del impacto
	<p>y nivelaciones, ambas actividades modificarán el relieve y por lo tanto el patrón de drenaje de los escurrimientos temporales. El impacto se evaluó como adverso bajo, local, permanente y mitigable.</p> <p>La construcción de las instalaciones auxiliares, la estación de switcheo, el camino de acceso y la instalación de los 19 postes de concreto de la línea de distribución, modificarán el patrón de drenaje de los escurrimientos temporales. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, permanente y mitigable, ya que se contemplan obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua.</p>
<p>Modificación a las características fisicoquímicas del agua</p>	<p>La contratación de 233 personas, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, podría contaminar a los escurrimientos superficiales, por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. Se evaluó un impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable, ya que se contempla la renta de sanitarios y se contratará a una empresa para su mantenimiento periódico y para que el manejo de los residuos se realice de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.</p> <p>El riesgo de contaminación por el derrame de gasolina, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza maquinaria pesada, en caso de no realizar la recuperación del suelo contaminado, durante la temporada de lluvias, los escurrimientos temporales podrían contaminarse. Se evaluó que el impacto que podría presentarse sería adverso, bajo, puntual y permanente, mitigable.</p> <p>En las instalaciones temporales se tiene contemplado el almacenamiento de diesel, este en caso de que existiera un derrame podría contaminar los escurrimientos temporales. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y mitigable.</p>
<p>Disminución de la superficie de recarga del acuífero</p>	<p>El área ocupada por las instalaciones auxiliares, así como la estación de switcheo y el camino de acceso ocasionarán una reducción de las superficies de infiltración de forma puntual y permanente, sin embargo, la superficie considerada para esta infraestructura es de solo 0.38 ha que corresponden solo al 0.58 % de la superficie total del Área del Proyecto. El impacto se considera adverso, permanente, mitigable, puntual y bajo.</p>
<p>Modificación de las características fisicoquímicas del acuífero</p>	<p>El Proyecto contempla instalar de forma temporal un área destinada para instalar un tanque de combustible con capacidad de 5,000 litros. El área será cercada y cumplirá con la normatividad ambiental vigente, contará con señalamiento, sistema de contención de derrames. El tanque de combustible, será visible, al menos a 3 metros de distancia, la identificación del combustible que contiene.</p> <p>Aun cuando se contemplan medidas para evitar cualquier incidente con el manejo de combustibles, el riesgo de contaminar o modificar las características fisicoquímicas del acuífero, se presentaría en caso de que hubiera un derrame accidental de combustibles de tal magnitud que pudiese verse afectado. Todo ello dependiendo de factores como la profundidad y el volumen del combustible. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y mitigable, mediante el establecimiento de buenas prácticas.</p> <p>La estancia del personal contratado durante la Operación y Mantenimiento del Proyecto generará residuos sanitarios que de no realizarse cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable, podría generar contaminación del acuífero por lo que el impacto se evaluó como adverso, puntual, permanente y mitigable.</p>
<p>Disminución de la cobertura vegetal</p>	<p>De acuerdo con el plano de usos del suelo, Serie V, la vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia ocupa en el SAR una superficie de 666.4 ha y el proyecto contempla el desmonte de 49.60 ha por lo que afectará el 7.4% de este tipo de vegetación del SAR. Sin embargo cabe destacar que el desmonte afectará principalmente la vegetación secundaria arbustiva y en menor grado la vegetación secundaria arbórea. Considerando lo anterior se evaluó que el proyecto debido al desmonte tendrá un impacto adverso moderado, local, permanente y mitigable con 15.51 ha destinadas a la conservación. Como se observa en la siguiente figura las áreas destinadas a la conservación se ubican principalmente en las áreas con vegetación secundaria arbórea.</p>

Impacto	Descripción del impacto
<p>Modificación de la distribución y abundancia de las especies vegetales</p>	<p>El Proyecto requiere el desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva baja espinosa caducifolia, esto provocará la pérdida de 15,277 plantas del estrato arbóreo (especies leñosas mayores a 1.5 m de altura) y 12,846 plantas del estrato arbustivo (1.5 a 3 m de altura total). Cabe destacar que se hizo la cuantificación para las especies en el estrato arbustivo de 1.5 a 3 m de altura total y del estrato arbóreo de más de 3 m). Considerando que las especies registradas son muy comunes a la Península de Yucatán y además algunas de ellas son pioneras de ecosistemas impactados, se evaluó que el impacto sobre la abundancia y distribución de las especies es adverso, moderado, local, permanente y mitigable.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones del Proyecto que se llevará a cabo periódicamente, principalmente en el área de ocupación de los módulos fotovoltaicos y el derecho de vía de la línea de distribución, no se permitirá el crecimiento de ciertas especies principalmente las arbóreas y arbustivas por lo que afectará la distribución y abundancia de estas especies. El impacto se evaluó adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable.</p>
<p>Modificación de la distribución y abundancia de las especies vegetales en estatus de conservación</p>	<p>En total se estima que se removerán aproximadamente 3,323 plantas pertenecientes a las cuatro especies consideradas en estatus de conservación según la NOM-059-2010. La especie que tendrá mayor afectación será la <i>Mammillaria gaumeri</i> (k'iix pak' am, pool mis) por ser la que registra mayor número de individuos afectados, aunque también su rescate es más factible, le sigue <i>Pterocereus gaumeri</i> (kantzacam) con 794 plantas y finalmente el <i>Guaiacum sanctum</i> (guayacán) y <i>Beucarnea plibilis</i> (despeinada, sollate) serán las menos afectadas por registrar el menor número de plantas, cada una con 50 plantas. Además de 1,190 plantas pertenecientes a especies que se consideran relevantes para la conservación, de las cuales 198 pertenecen a <i>Pilosocereus gaumeri</i> (Tso'ots' pak'am, K'an chooch) y 992 a <i>Stenocereus leavigatus</i> (k'ulub).</p> <p>Se afectará aproximadamente el 7% de los individuos que se registran en la selva baja espinosa caducifolia del SAR y 0.1% de las especies que se consideraron relevantes para la conservación debido al desmonte, cabe destacar que estas especies se registran también en la selva baja caducifolia por lo que el impacto sobre las poblaciones de estas especies podría ser significativamente menor.</p> <p>Considerando lo anterior se evaluó que habrá un impacto adverso alto, permanente, local y mitigable con la implementación de un programa de rescate y reubicación, así como el establecimiento de 15.51 has de áreas de conservación.</p>
<p>Afectación al hábitat de las especies de fauna silvestre</p>	<p>La presencia de 233 trabajadores podría destruir nidos, madrigueras, etc. afectando al hábitat de las especies de fauna silvestre. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y mitigable, mediante las pláticas de concientización del personal, así como la vigilancia. El uso de maquinaria pesada, provoca de manera directa la destrucción de madrigueras y nidos subterráneos de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, sobre todo cuando invade áreas que no se tenía previsto hacer el desmonte. El impacto se evaluó como adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable.</p> <p>El desmonte de 49.60 ha es la actividad que mayor impacto generará sobre el hábitat de las especies de fauna silvestre y que provocará su desplazamiento hacia otras áreas. El impacto se evaluó como adverso, muy alto, local, permanente y mitigable, destinado 15.51 ha de áreas de conservación y restauración de las áreas de afectación temporal.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones del Proyecto que se llevará a cabo periódicamente, principalmente en el área de ocupación de los módulos fotovoltaicos y el derecho de vía de la línea de distribución, no permitirá el crecimiento de ciertas especies principalmente las arbóreas y arbustivas por lo que afectará al hábitat de especies de fauna resistentes a la perturbación que utilizan estas plantas. El impacto se evaluó como adverso, bajo, puntual, permanente y mitigable.</p>
<p>Modificación de la</p>	<p>La estancia de los trabajadores, podría perturbar a la fauna, es frecuente que el personal se sienta amenazado por serpientes y víboras,</p>

Impacto	Descripción del impacto
<p>distribución y abundancia de las especies de anfibios y reptiles</p>	<p>lo cual podría resultar en su eliminación, independientemente de que sean o no venenosas, modificando así la distribución y la abundancia de estos reptiles. Adicionalmente el personal originario de la zona puede extraer ilegalmente ciertas especies de fauna carismáticas para uso personal (mascota, alimento o uso de piel) o comercial. El impacto se evaluó como adverso, bajo, temporal, temporal, local y mitigable, ya que se implementarán pláticas de concientización y se colocarán letreros indicando la prohibición de cazar o molestar a la fauna silvestre.</p> <p>El uso de maquinaria y equipo, así como el transporte de insumos y materiales incrementan el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento. Se evaluó el impacto como adverso bajo, temporal, local y mitigable, mediante la implementación del Subprograma de rescate de fauna silvestre, así como el control de la velocidad de los vehículos.</p> <p>La operación del camino de acceso y vialidades internas también contribuirá a incrementar el riesgo de atropellamiento de las especies de lento desplazamiento, como los anfibios y reptiles, pero este será de menor magnitud, debido a que en la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto el número de vehículos será significativamente menor que durante la construcción. Se evaluó como un impacto adverso bajo, puntual, permanente y mitigable, mediante el control de la velocidad de los vehículos.</p> <p>El grupo de los anfibios se verán afectados por el desmonte de 49.60 ha, ya que habrá una mayor insolación que les provoca deshidratación, además de que tienen una movilidad baja al igual que los reptiles. El impacto se evaluó como adverso, alto, local, permanente y mitigable mediante la implementación del Subprograma de rescate y reubicación de la fauna silvestre.</p> <p>En la siguiente tabla se presentan los impactos para cada una de las especies registradas a excepción de las especies en estatus de conservación donde se hace un análisis más adelante.</p>
<p>Modificación de la distribución y abundancia de las especies de aves</p>	<p>La estancia de los trabajadores podría molestar a las aves o intentar atraparlas para usarlas como mascota. El impacto se evaluó como adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable.</p> <p>El desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia, tendría efectos negativos sobre las aves, por la pérdida de nidos y sitios de percha y alimentación en el estrato arbustivo principalmente ya que el estrato arbóreo tiene una distribución más limitada. Se evaluó un impacto adverso alto, permanente, local y mitigable.</p>
<p>Modificación de la distribución y abundancia de los mamíferos</p>	<p>Cabe destacar que las especies registradas se caracterizan por ser de amplia distribución en el país o en la Península de Yucatán y sus poblaciones no se encuentran en riesgo.</p> <p>La presencia de trabajadores podría afectar a este grupo por cacería ilegal algunas de las más afectadas serían por ejemplo el venado <i>Odocoileus virginianus</i>. El impacto se evaluó como adverso bajo, puntual, temporal y mitigable mediante la implementación periódica de pláticas de concientización a los trabajadores y vigilancia.</p> <p>El desmonte es la actividad que mayor impacto generará sobre la distribución y abundancia de las especies de mamíferos por la pérdida de hábitat, áreas de alimentación y refugio. El impacto se evaluó como adverso moderado, local, permanente y mitigable, al destinar 15.51 ha de área de conservación. Las especies de murciélagos, será el grupo de mamíferos menos afectados debido a su alta movilidad, pero perderán áreas de alimentación.</p>
<p>Modificación de la distribución y abundancia de las especies en estatus</p>	<p>El desmonte afectará a todas las especies de fauna en estatus de conservación registradas, debido al desmonte que provocará la pérdida de hábitat, áreas de refugio, zonas de alimentación y reproducción. Se evaluó el impacto como adverso moderado, permanente, local y parcialmente mitigable al mantener 15.51 ha de áreas de conservación dentro del Área del Proyecto y establecer</p>

Impacto	Descripción del impacto
de conservación	<p>un Subprograma de rescate y reubicación de fauna.</p> <p>El uso de maquinaria y equipo, así como el transporte de insumos y materiales incrementan el riesgo de atropellamiento de algunas especies, particularmente las de más lento desplazamiento, algunas de las cuáles están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se evaluó el impacto como adverso bajo, temporal, local y mitigable, mediante la implementación del Subprograma de rescate de fauna silvestre, así como el control de la velocidad de los vehículos.</p>
Disminución de la calidad del paisaje	<p>Durante la preparación del sitio y construcción habrá impactos al paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, materiales e insumos los cuales serán de carácter temporal. Se evaluó que estas actividades tendrán un impacto adverso, bajo, puntual, temporal y mitigable, ya que una vez que termine la etapa de construcción todos estos elementos serán retirados.</p> <p>El desmonte así como la introducción de elementos artificiales como los paneles fotovoltaicos, las instalaciones auxiliares, la estación de switcheo, la línea de distribución y el camino de acceso, serán las principales actividades que disminuirán la calidad de paisaje de forma permanente.</p> <p>La mayor parte de las instalaciones del parque fotovoltaico, no podrán ser observadas debido a que no existen localidades en el Área del Proyecto ni en el Área de Influencia. Por otra parte el proyecto se encuentran aproximadamente a 500 m de la carretera federal No.261 Mérida-Progreso y la vegetación que crece junto a esta vialidad no permitirá que se observe a la distancia. Se evaluó que el impacto como adverso bajo, puntual, permanente y mitigable.</p>
Incremento de la calidad de vida	<p>Se arrendarán los terrenos en donde se instalará el Proyecto esto tendrá un impacto benéfico alto, puntual, permanente al menos durante 30 años de la vida útil del proyecto sobre la calidad de vida de los propietarios y sus familias.</p> <p>La generación de 233 empleos directos durante la etapa de preparación del sitio y construcción tendrá un impacto benéfico, alto, local y temporal, sobre la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.</p> <p>Los 14 empleos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento tendrán un impacto benéfico, bajo, puntual y permanente, sobre la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.</p> <p>La operación del Proyecto junto con todos sus componentes, al proporcionar energía a través de fuentes renovables, evitando la emisión de gases de combustión que afectan la calidad del aire y al cambio climático, así como el fortalecimiento de la infraestructura para la generación de energía eléctrica, la calidad de vida de las personas se verá beneficiada. El impacto se evaluó como benéfico, alto, regional y permanente, al menos durante los 30 años de vida útil del proyecto.</p>
Modificación del flujo vehicular	<p>La operación del equipo y maquinaria, así como el tránsito de los camiones generara ruido que podría molestar a las personas de las localidades cercanas. El impacto se evaluó como adverso bajo, local, temporal y mitigable, dando mantenimiento periódico a la maquinaria y vehículos y trabajando únicamente en el horario diurno.</p> <p>Durante la preparación del sitio y construcción transitarán aproximadamente 1,541 vehículos, que incrementarán el tráfico vehicular de la carretera federal No. 261 Mérida-Progreso que conecta a varias localidades incluyendo Mérida y Progreso. El impacto se evaluó como adverso moderado, local temporal y mitigable.</p> <p>El Proyecto contempla un camino de acceso que permitirá un flujo continuo al Área del Proyecto, evitando sobre todo durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, que los camiones y vehículos se estacionen sobre la carretera No. 261 Mérida-Progreso. La construcción y operación del camino de acceso tendrá un impacto benéfico, moderado y permanente sobre el flujo vehicular de la</p>

Impacto	Descripción del impacto
	carretera.
Afectación a las actividades productivas	La estancia de 233 trabajadores, el uso de maquinaria y equipo y el transporte de materiales e insumos, generaran una demanda de servicios y productos locales que finalmente se verá beneficiada la economía local. El impacto se evaluó como benéfico moderado y temporal sobre las actividades productivas locales.
Fortalecimiento de la infraestructura para la generación de energía eléctrica	<p>La operación del Proyecto se contribuirá a fortalecer la infraestructura para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables y cero emisiones de gases de efecto invernadero. El Proyecto tendrá una producción anual de energía superior a 18 MW Corriente Alterna (CA), equivalentes a 19.764 MWp Corriente Directa (CD), con una generación anual estimada de 48, 748 MWH /año.</p> <p>La operación del Proyecto contribuirá a incrementar y fortalecer la infraestructura para la generación de energía eléctrica de la Península de Yucatán. El impacto se evaluó como benéfico, muy alto, regional y permanente.</p>

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Proyecto contempla medidas de mitigación para los impactos ambientales identificados e implementar un Programa de Manejo Ambiental y subprogramas con indicadores de seguimiento para garantizar su cumplimiento. Se implementarán buenas prácticas en el procedimiento constructivo para minimizar las emisiones a la atmósfera y el ruido proveniente de la maquinaria y equipo, se contempla el manejo de los residuos líquidos sólidos y peligrosos de acuerdo a lo establecido a la normatividad ambiental federal y estatal a fin de evitar la contaminación del suelo.

El Programa de Manejo Ambiental es una herramienta básica cuyo propósito final es cumplir con las medidas propuestas para prevenir, minimizar, compensar o restaurar los impactos que potencialmente podría generar el Proyecto en sus diferentes etapas de ejecución, así como garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente aplicable.

El Programa de Manejo Ambiental contempla los siguientes subprogramas a fin de hacer que el Proyecto sea ambientalmente factible.

Tabla 10. Subprogramas que integran el Programa de Manejo Ambiental.

Subprograma	Objetivo
Calidad del aire y ruido	Prevenir y minimizar la dispersión de partículas y emisiones de GEI derivados de la combustión los cuales disminuyen la calidad del aire. Prevenir y minimizar las emisiones de ruido.
Conservación de la estructura y características bioquímicas y fisicoquímicas del suelo.	Minimizar la pérdida de suelo y garantizar que los suelos no serán contaminados por malas prácticas (derrames de grasas, aceites y combustibles, etc.).
Manejo de residuos sólidos y residuos peligrosos	Minimizar la generación de residuos sólidos, así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua.
	Minimizar la generación de residuos peligrosos, así como asegurar el manejo adecuado que incluye, separación, reúso, almacenamiento y disposición final para evitar la contaminación del suelo y agua cumpliendo con la normatividad ambiental vigente y aplicable al Proyecto.
Manejo sustentable del agua y conservación de la calidad	Garantizar el uso sustentable del agua y realizar el manejo de las aguas residuales de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
Conservación de flora y fauna silvestre	Compensar la disminución de la cobertura vegetal y mitigar los efectos negativos sobre las especies de fauna y flora existentes, poniendo especial énfasis aquellas especies relevantes para la conservación. Este programa contempla entre otras acciones el rescate de flora y fauna enfocado principalmente a las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de mantener áreas de conservación 15.51 ha que representan el 24% del Área del Proyecto, la restauración de las áreas de afectación temporal.
Educación Ambiental	Concientizar por medio de capacitación a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, agua, suelo, aire, flora y fauna.

En los subprogramas planteados se establecen medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados, las medidas de mitigación se clasifican de acuerdo a su objetivo y tiempo de implementación, en medidas de prevención, mitigación, control y restauración.

Para el seguimiento y control de las medidas de mitigación planteadas se realizará una supervisión ambiental permanente durante todas las etapas del Proyecto a fin de garantizar que estas medidas sean implementadas. Por otra parte, esta supervisión dará seguimiento a las medidas establecidas para verificar que estas sean efectivas en la prevención, disminución, mitigación y control de los impactos y en su caso evaluará la posibilidad de establecer medidas adicionales.

El cumplimiento de cada medida propuesta se registrará mediante informes de cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental, en el cual se reportará el avance en la consecución de las metas establecidas para cada subprograma, así como la evidencia asociada y pertinente (listas, bitácoras, facturas, fotografías, etc.).

Tabla 11. Descripción de las medidas de mitigación.

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
Subprograma de calidad del aire y acústica	
<i>Medidas de prevención y control</i>	
Modificación del microclima	Solo se harán los desmontes en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de estas.
	Se contempla la restauración de las áreas temporales
Modificación de la calidad del aire	Se hará un inventario de los vehículos y maquinaria que se utilizarán durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se llevará un registro del mantenimiento recibido a fin de garantizar que se encuentran en buen estado.
	Los equipos utilizados en las diferentes etapas de construcción de la obra considerarán las recomendaciones del fabricante, a fin de garantizar su funcionamiento óptimo.
	Para minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos se establecerán velocidades máximas permisibles en los caminos de terracería.
	Los camiones que transporten material granular serán cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas.
Modificación de la calidad del aire	Se realizará el riego periódico de las áreas desmontadas para disminuir las fuentes de emisión de polvos, cuando se requiera particularmente durante la temporada de secas.
	Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos incluyendo los residuos vegetales producto del desmonte, sólidos y/o peligrosos, como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc; y materiales impregnados con grasa, solventes y/o aceites generados; los mismos serán manejados conforme a la normatividad vigente.
Modificación de la calidad acústica	Mantenimiento periódico del equipo y maquinaria y cumplirán con lo estipulado en la NOM-080-SEMARNAT-1994.
	Se trabajará solo en horarios diurnos.
Conservación de la estructura y características fisicoquímicas del suelo	
<i>Medidas de prevención y control:</i>	
Pérdida del suelo fértil	Se delimitarán previamente las áreas en donde se llevarán a cabo las obras de desmonte y despalme. Por ningún motivo se realizarán estas actividades fuera de las áreas delimitadas. La delimitación física de estas áreas se deberá realizar antes del desmonte.
Pérdida del suelo fértil	Se llevará a cabo la recuperación del suelo fértil en las áreas de afectación temporal y en aquellas áreas en donde sea factible su recuperación. No se recuperará el suelo en los sitios en donde se tengan afloramientos rocosos. Este suelo no se mezclará con el suelo inerte subyacente y se colocará en una superficie previamente establecida, protegiéndolo de la erosión. Este suelo será utilizado

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
	posteriormente para la revegetación en las áreas de afectación temporal.
Modificación de la topografía	Solo se harán nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de las áreas delimitadas previamente.
	En caso de requerirse material de banco, se obtendrá sólo de bancos de materiales autorizados
<u>Medidas de prevención y control</u>	
Pérdida del suelo fértil	En el Área del Proyecto existe grandes áreas con afloramientos rocosos, sin embargo en caso de ser factible se recuperará y conservará el suelo fértil en las áreas que ocuparán las instalaciones auxiliares, la estación de switcheo y el camino de acceso para posteriormente usarlo en la restauración de las áreas de afectación temporal.
Contaminación del suelo	Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por la operación del equipo y maquinaria se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria que se utilice a fin de garantizar que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas posibles. Con ello se minimizarán los derrames al suelo.
	Los camiones que realizan la carga de combustible deberán contar con un kit de contención de derrames que al menos debe incluir una lona impermeable, charolas de contención y embudos para hacer los cambios del líquido y material absorbente para hidrocarburos.
Contaminación del suelo	<p>En el área de almacenamiento de combustibles se llevará a cabo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se colocará una trampa de grava y arena. Esta actividad también se llevará a cabo en el área de estacionamiento de la maquinaria. - Se contará con un Kit anti-derrames constituido por paños absorbentes, arena para derrames, guantes de hule, bolsas de hule. - El área de almacenamiento será delimitada identificando claramente la entrada y salida. - Se identificarán los tanques de almacenamiento con rombos de seguridad y capacidad de llenado. - El área de almacenamiento contará con extintor industrial de polvo químico seco, con una capacidad de 50 kg y arenero. - Se dará mantenimiento periódico al sistema de contención de los tanques de almacenamiento de combustible. - Se contará con manuales de operación para carga y/o trasiego de diésel. - Se contará con un Plan de atención a emergencias. - Se dará capacitación en caso de atención a fugas, derrames e incendios. - Se contará con los números de emergencia visibles en el área de tanques.
<u>Medidas de restauración</u>	

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
Pérdida del suelo fértil	Una vez terminada la etapa de construcción se inducirá el crecimiento de la vegetación herbácea y arbustiva en los bordes de las vialidades internas a fin de minimizar la pérdida de suelo por erosión y debajo de los paneles fotovoltaicos.
	En las áreas de afectación temporal se llevará a cabo la restauración del área.
Erosión del suelo	En el caso excepcional de durante las excavaciones para los cimientos de los edificios se llegará al nivel freático, se llevará a cabo el bombeo del agua fuera de la excavación y será descargada en las inmediaciones con un difusor para evitar la erosión del suelo y se garantizará que no sea contaminada.
Contaminación del suelo	En caso de que exista un derrame de combustible o cualquier otra sustancia sobre el suelo, éste será recuperado y dispuesto como un residuo peligroso en sitios autorizados, cumpliendo con lo establecido en la normatividad vigente.
Subprograma Manejo de Residuos Sólidos	
<u>Medidas de prevención y control</u>	
Contaminación del suelo	Para controlar los residuos sanitarios se contratarán baños portátiles con lavabo, uno por cada veinticinco trabajadores, se contratará una empresa para su mantenimiento periódico y la disposición de los residuos lo realizará en un sitio autorizado.
	Se contratará una empresa para el mantenimiento periódico de los residuos sanitarios y para el traslado y la disposición final en un sitio autorizado.
	El conjunto de residuos generados será recolectado periódicamente de las áreas de trabajo y almacenado temporalmente para su posterior transporte hasta los sitios de disposición final, autorizados por los municipios correspondientes.
Contaminación del suelo	<p>El manejo de los residuos sólidos se llevará a cabo de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los almacenes temporales cumplirán con la normatividad ambiental vigente. - Se colocarán contenedores adecuados, suficientes y señalados para la disposición y separación de los diferentes tipos de desperdicios que se generen. La identificación mediante colores y letreros indicativos permitirá una separación inicial de residuos para posteriormente reciclar o reusar. - Los residuos sólidos se clasificarán y se separarán en: residuos orgánicos (restos de comida), inorgánicos (botellas y empaques plásticos) y reciclables (papel, cartón, latas de aluminio, vidrio, metal y madera). - Se elaborará el Plan de Manejo de Residuos de manejo especial según lo establecido en la Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán. - Se contratará a una empresa autorizada para el transporte y disposición final de los residuos. - Al cierre de operaciones, se dejará libre de contaminación dichos suelos.

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
	- Cualquier otra disposición establecida en la normatividad ambiental vigente
Subprograma Manejo de Residuos Peligrosos	
<u><i>Medidas de prevención y control</i></u>	
Contaminación del suelo	En las áreas de trabajo, se llevará a cabo el manejo de los residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente, a fin de evitar la contaminación del suelo. Algunas de las actividades más relevante que se llevarán a cabo son las siguientes: Para la disposición final de los residuos peligrosos se contratará a una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT. Los residuos peligrosos serán enviados fuera del Área del Proyecto periódicamente de acuerdo a la normativa vigente y aplicable. Los contenedores de aceite, combustibles, y otras sustancias líquidas peligrosas, se ubicarán en zonas donde se reduzcan los riesgos de fugas, incendios o explosiones, se contará con un sistema de contraincendios, señalamientos alusivos a la peligrosidad, además se contempla las fosas de captación y retención que tendrán una capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado, pisos impermeables y trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención. Los sobrantes de aceites, estopas contaminadas con sustancias o residuos peligrosos, deberán almacenarse temporalmente bajo las condiciones que establece la normatividad ambiental vigente
	El manejo y traslado de los residuos considerados como peligrosos se ajustarán a las normas oficiales mexicanas.
	Al término de la Operación y Construcción, el sitio de obra debe quedar libre de todo tipo de residuo.
Contaminación del suelo	En caso de que exista contaminación por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos, en el área afectada se llevará a cabo la restauración de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.
Subprograma Manejo Sustentable del Agua y Conservación de la Calidad del Agua	
<u><i>Medidas de prevención y control</i></u>	
Modificación del patrón de drenaje pluvial	Solo se harán nivelaciones y rellenos en las áreas previamente delimitadas, por ningún motivo se realizarán fuera de estas.
	Se instalarán obras de drenaje para canalizar los escurrimientos superficiales. Se dará el mantenimiento periodico para garantizar su funcionamiento óptimo.
Protección a los ojos de agua	Se respetará un área de 50 m alrededor de los seis ojos de agua que fueron identificados durante los trabajos de campo. Esta superficie forma parte de las áreas destinadas a la conservación.
Disminución del área de recarga del acuífero	Se respetarán las áreas delimitadas previamente para las instalaciones auxiliares (edificio de control, edificio de operación y mantenimiento, tanque de agua, tanque séptico) estación de switcheo y camino de acceso que no permitirán la recarga del acuífero.

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
Contaminación del acuífero	Para controlar los residuos sanitarios se contratarán baños portátiles con lavabo, uno por cada veinticinco trabajadores.
	Se contratará una empresa para el mantenimiento periódico de los residuos sanitarios y para el traslado y la disposición final en un sitio autorizado.
	Se instalará un biodigestor prefabricado para tratar las aguas residuales, el sistema prefabricado tendrá una capacidad de 600 litros. Se cumplirá con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
	Se contratará a una empresa para que realice el mantenimiento periódico del tanque séptico.
Subprograma de Conservación de Flora y Fauna	
<u>Medidas de prevención y control</u>	
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	Se delimitarán previamente las áreas que serán desmontadas. Por ningún motivo se llevará a cabo fuera de los límites establecidos.
	Se realizará la colecta de semillas y partes vegetativas de las especies nativas, para posteriormente utilizarlas en la restauración de las áreas de afectación temporal.
	La selección de especies podrá modificarse con base en el análisis previo, en el Subprograma de conservación de flora y fauna se detallará la forma de rescate, forma de reubicación o propagación (en su caso), así como la densidad esperada de ejemplares a rescatar y propagar. En el caso del rescate con semillas su obtención y cantidad dependerá de la fenología de las especies existentes.
	Se permitirá dejar crecer vegetación arbustiva en las vialidades internas y debajo de los paneles fotovoltaicos a fin de hacer microcorredores para algunas especies de fauna, principalmente reptiles y pequeños mamíferos
Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación	Se realizará el rescate de los ejemplares completos de especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como: <i>Mammillaria gaumeri</i> (k'iix pak' am, pool mis), <i>Pterocereus gaumeri</i> (kantzacam), <i>Guaiacum sanctum</i> (guayacán) y <i>Beucarnea plibilis</i> (despeinada, sollate). También se rescatarán <i>Pilosocereus gaumeri</i> (tso'ots' pak'am, K'an chooch), y <i>Stenocereus leavigatus</i> (k'ulub)
	<p>-Antes de realizar el rescate se deberá determinar los sitios de reubicación más adecuados acorde al artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.</p> <p>-Se discriminará a aquellos ejemplares que por su talla tuvieran una baja probabilidad de sobrevivencia posterior al trasplante. En general, no se rescatarán ejemplares de más de un metro de altura.</p>

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
Afectación de las especies de flora silvestre en estatus de conservación	-No se utilizará fuego o químicos para realizar los desmontes o durante el mantenimiento del Área del Proyecto.
	-El desmonte se hará de forma paulatina y de manera direccional con el fin de que la fauna pueda desplazarse hacia las áreas colindantes que no serán afectadas.
	El tránsito de los vehículos que trasladen los materiales e insumos respetarán los límites de velocidad establecidos para disminuir el riesgo de atropellamiento, sobre todo para las especies de lento desplazamiento.
Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación	Durante cada una de las etapas del proceso constructivo se contará con la presencia de profesionistas capacitados para realizar el rescate de especies de fauna de lento desplazamiento o que recorren distancias cortas in situ. Por ningún motivo se podrá iniciar, ni continuar la construcción de la obra sin realizar el rescate de fauna.
	En forma previa, al menos 20 días antes a las actividades de desmonte se realizará acciones de ahuyentamiento direccionado con dirección opuesta hacia la carretera y el rescate de la fauna silvestre (captura manual o por medios mecánicos) y reubicación en ambientes similares de donde fueron extraídos. Los sitios de reubicación serán identificados previamente.
	El rescate y reubicación se enfocará principalmente para aquellas especies que se caracterizan por ser de lento desplazamiento (grupos de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos) así como de las especies en algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las acciones de rescate y reubicación serán realizadas por profesionales especializados (biólogos o zoólogos) en estos grupos que garanticen un manejo adecuado de los especímenes, se aplicarán técnicas adecuadas para cada grupo de vertebrados.
Afectación de las especies de fauna silvestre especialmente especies en estatus de conservación	Se propone hacer un estudio preliminar de la distribución dentro del Área de Influencia de <i>Campylorhynchus yucatanicus</i> (matraca yucateca) que se encuentra en peligro de extinción y con una distribución restringida.
	Se realizarán actividades de concientización del personal tanto de campo como administrativo, por medio de capacitación constante sobre la importancia de la conservación de especies, así como de su hábitat.
	Se les indicarán las acciones que se llevarán a cabo en caso de encontrar algún organismo durante las actividades de desmonte, además de establecer que está prohibido matar, molestar, cazar, capturar cualquier organismo.
<u>Medidas de restauración</u>	
Disminución de la	Se llevará a cabo la restauración de las áreas de afectación temporal, las acciones de restauración incluyen al menos las siguientes

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	<p>actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Limpieza general de las áreas -Descompactación y colocación de una capa de suelo orgánico o fértil -Selección y siembra de especies nativas. -Se realizarán las acciones para garantizar su sobrevivencia (riego, sustitución de individuos muertos, etc) -Monitoreo durante un año y elaboración de reportes. <p>Una vez terminada la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se inducirá el crecimiento de especies herbáceas y arbustivas en los bordes de las vialidades internas.</p>
Disminución de la cobertura vegetal y hábitat de la fauna silvestre	<p>Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del derecho de vía de la línea de distribución hasta una altura que no interfiera con el cableado aéreo. Esto se realizará únicamente en la trayectoria de la línea que se encuentra fuera del camino de acceso.</p> <p>Se realizará la aportación al Fondo Forestal Mexicano (FFM) que se indica en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Lo anterior en el entendido que la instancia responsable de la aplicación de los recursos aportados (CONAFOR) los canalizara a medidas de restauración de ecosistemas forestales en la misma zona de influencia del Proyecto.</p>
Subprograma de social y de educación ambiental	
<i>Medidas de prevención y control</i>	
Incremento del tráfico vehicular	<p>Se contempla la elaboración e implementación un plan de tráfico vehicular, en donde se establecerán básicamente horarios y rutas.</p> <p>Los camiones, vehículos y maquinaria que se requieren para la ejecución del Proyecto, por ningún motivo se estacionarán sobre la carretera federal No. 261 Mérida-Progreso.</p> <p>Señalización en puntos estratégicos para evitar accidentes.</p>
Incremento del bienestar de la población	<p>Se dará preferencia a la contratación de las personas de las localidades cercanas</p> <p>Para la obtención de materiales y sustancias que se requieren para la etapa de construcción se dara preferencia a los proveedores locales autorizados.</p> <p>Una vez obtenida la autorización de cambio de uso del suelo se hará la donación a organizaciones civiles o a personas para el aprovechamiento de la madera producto de los desmontes. El resto de los residuos de madera serán triturados y se manejarán como residuos de manejo especial.</p>

Impacto ambiental	Descripción de la medida de mitigación
	<p>Se contempla la elaboración e implementación un plan de tráfico vehicular, en donde se establecerán básicamente horarios y rutas, para evitar que los vehículos que trasladan el equipo, materiales e insumos, así como la habilitación de los carriles de aceleración y desaceleración afecten a los pobladores de las localidades cercanas.</p> <p>Los dueños de las parcelas en donde se desarrollará el Proyecto recibirán el pago por concepto de arrendamiento de sus terrenos.</p>
Educación Ambiental	<p>Se llevarán a cabo capacitación a los trabajadores sobre los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manejo de residuos sólidos haciendo énfasis en su adecuada disposición de la basura. -Manejo de residuos peligrosos en caso de que se generen, serán dirigidas principalmente hacia el personal encargado del manejo de estos residuos. -Conservación de la flora y fauna silvestre.
<u>Medidas de restauración y compensación</u>	
Modificación del paisaje	Se respetará y vigilará la integridad de las áreas de conservación cuya superficie total es de 15.51 ha. En estas áreas no se realizará ninguna actividad tanto en las etapas de preparación del sitio como de construcción.
Modificación del paisaje	<p>Se restaurarán las áreas de afectación temporal.</p> <p>Se permitirá la regeneración natural de la vegetación dentro del derecho de vía de la línea de distribución hasta una altura que no interfiera con el cableado aéreo. Esta medida contribuirá a compensar parcialmente las áreas desmontadas y a disminuir la afectación al paisaje.</p>

VII. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

VII.1 MEDIO ABIÓTICO

El Proyecto requiere el desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria y arbustiva de selva baja espinosa caducifolia por lo que en la etapa de Preparación del Sitio y Construcción se modificará el microclima únicamente en el área del desmonte, donde se incrementarán las temperaturas particularmente durante el periodo de mayo a septiembre por mayor exposición a la insolación.

La cobertura de la selva baja espinosa caducifolia del SAR ocupa una superficie de 666.4 ha almacena **11,559.97** toneladas de CO₂e, por el desmonte de 49.60 ha de vegetación secundaria y arbustiva de selva baja espinosa caducifolia, se estimó que se dejarán de capturar anualmente hasta **860.406 toneladas de CO₂e** que representan el 7.6% de la captura de CO₂e del SAR

En la Operación se considera que el Proyecto contribuirá a disminuir las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) ya que con la ejecución del Proyecto se dejarán de emitir a la atmosfera 3.54 toneladas de CO₂ al día contribuyendo a la mitigación al cambio climático.

La calidad del aire del SAR se mantendrá igual, únicamente en el Área del Proyecto disminuirá temporalmente la calidad del aire debido a la emisión de gases de combustión (CO₂, NO_x, CO, etc) por la operación del equipo y maquinaria, así como por el tránsito de los camiones que se requieren para el traslado de los 74,880 módulos policristalinos y otros insumos. Otras actividades que provocarán de forma puntual y temporal a la calidad del aire son el almacenamiento de materiales granulares, el desmonte y despalme así como el movimiento de tierras.

La calidad acústica se verá modificada por la generación de ruido, debido a la presencia de 233 trabajadores, al uso del equipo y maquinaria pesada así como el tránsito de los camiones generara ruido que podría molestar a las personas de las localidades cercanas se disminuirá la calidad acústica en el Área de Influencia y en el Área del Proyecto, sin embargo, esto solo será temporal y únicamente en las áreas de trabajo. Durante la operación no habrá una disminución de la calidad acústica del Área del Proyecto.

La topografía del SAR y el Área de Influencia no tendrá cambios por la ejecución del proyecto. En el Área del Proyecto la topografía será modificada durante la etapa de preparación del sitio y construcción, por el movimiento de tierras y las excavaciones que se requieren para las diferentes cimentaciones, estas modificaciones serán temporales.

Los diferentes tipos de suelos del SAR no se verán afectados por el Proyecto. En el Área del Proyecto las actividades que generarán mayor impacto sobre la estructura del suelo, son el desmonte y despalme, pues se realiza la remoción de la vegetación, así como el retiro de la capa de suelo fértil (corresponde al suelo constituido por la tierra vegetal). Se llevarán a cabo también, movimientos de tierra (nivelaciones, excavaciones, cimentaciones, rellenos, etc.) que alterarán también la estructura del suelo.

En el Área del Proyecto se podría contaminar el suelo por el inadecuado manejo de residuos líquidos, sólidos y peligrosos, así como por derrames accidentales por el inadecuado manejo de combustibles o por el goteo proveniente de equipo y maquinaria en mal estado.

En el SAR y Área de influencia no habrá afectaciones de ningún tipo a los escurrimientos temporales. La modificación del patrón de drenaje en el Área del Proyecto se verá afectada durante las actividades realizadas para el almacenamiento de materiales, las nivelaciones y excavaciones podrán obstruir el flujo de escurrimientos estacionales de forma temporal. La construcción de las instalaciones auxiliares, el camino de acceso, la estación de switcheo y la instalación de los 19 postes de concreto de la línea de distribución, modificarán de forma permanente y puntual el patrón de drenaje de los escurrimientos temporales.

En el Área del Proyecto, la contratación de 233 personas, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, podría contaminar a los escurrimientos superficiales, por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados durante su estancia. El riesgo de contaminación por el derrame de gasolina, aceites y grasas, siempre existe cuando se utiliza maquinaria pesada, en caso de no realizar la recuperación del suelo contaminado, durante la temporada de lluvias, los escurrimientos temporales podrían contaminarse. En las instalaciones temporales se tiene contemplado el almacenamiento de diesel, en caso de que existiera un derrame podría contaminar los escurrimientos superficiales.

Los seis ojos de agua ubicados en el Área del Proyecto no se afectarán por ninguna actividad contemplada y forman parte del Área de Conservación del Proyecto.

No se afectará la disponibilidad del agua del acuífero por la ejecución del Proyecto, debido a que no se requiere de la extracción de agua subterránea, por lo que no habrá una disminución del volumen disponible del acuífero. Por otro lado, el área ocupada por las instalaciones auxiliares, así como la estación de switcheo y el camino de acceso ocasionarán una reducción de las superficies de infiltración de forma puntual y permanente del "Acuífero Península de Yucatán", sin embargo, la superficie considerada para esta infraestructura es de solo **0.38 ha**.

Se contempla de forma temporal un área destinada para instalar un tanque de combustible con capacidad de 5,000 litros. El área será cercada y cumplirá con la normatividad ambiental vigente, contará con señalamiento, sistema de contención de derrames. El tanque de combustible, será visible, al menos a 3 metros de distancia, la identificación del combustible que contiene. Aun cuando se contemplan medidas para evitar cualquier incidente con el manejo de combustibles, el riesgo de contaminar o modificar las características fisicoquímicas del acuífero, se presentaría en caso de que hubiera un derrame accidental de combustibles de tal magnitud que pudiese verse afectado.

VII.2 MEDIO BIÓTICO

De acuerdo con el plano de usos del suelo, Serie V, la vegetación secundaria de selva baja espinosa ocupa en el SAR una superficie de **666.4 ha** y el proyecto contempla el desmonte de **49.60 ha** por lo que afectará el **7.44%** de este tipo de vegetación del SAR. Sin embargo, cabe destacar que el desmonte afectará principalmente la vegetación secundaria arbustiva y en menor grado la vegetación secundaria arbórea.

El Proyecto requiere el desmonte de **49.60 ha** de vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva baja espinosa caducifolia, provocará la pérdida de 15,277 plantas del estrato arbóreo (especies leñosas mayores a 1.5 m de altura) y 12, 846 plantas del estrato arbustivo (1.5 a 3 m de altura total). Cabe destacar que se hizo la cuantificación para las especies en el estrato arbustivo de 1.5 a 3 m de altura total y del estrato arbóreo de más de 3 m).

Por el mantenimiento de las instalaciones del Proyecto que se llevará a cabo periódicamente, principalmente en el área de ocupación de los módulos fotovoltaicos y el derecho de vía de la línea de distribución, no se permitirá el crecimiento de ciertas especies principalmente las arbóreas y arbustivas por lo que afectará la distribución y abundancia de estas especies.

En total se estima que se removerán aproximadamente 3,323 plantas pertenecientes a especies consideradas en estatus de conservación según la NOM-059-2010 y 1,190 plantas pertenecientes a dos especies consideradas relevantes para la conservación. De las cuatro especies en estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010, se estima que debido al desmonte se afectará aproximadamente el 7% de los individuos que se registran en la selva baja espinosa caducifolia del SAR y 0.1% de las especies que se consideraron relevantes para la conservación, cabe destacar que estas especies se registran también en la selva baja caducifolia por lo que el impacto sobre las poblaciones de estas especies podría ser significativamente menor.

En la siguiente tabla se enlistan el número de plantas por especie que serán afectadas por el desmonte.

Tabla 12. No de individuos estimados por especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Individuos/ha	Estimación del total de individuos	
			a remover por el desmonte	Presentes en el SAR
Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010				
<i>Mammillaria gaumeri</i>	K'iix pak' am, pool miis	49	2,430	32,653.6
<i>Pterocereus gaumeri</i>	Kanzacam	16	794	10,662.4
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	1	50	666.4
<i>Beucarnea pliabilis</i>	Despeinada, soyate	1	50	666.4
Especies relevantes para la conservación				
<i>Pilosocereus gaumeri</i>	Tso'ots' pak'am, K'an chooch	4	198	135,812.32
<i>Stenocereus leavigatus</i>	k'ulub	20	992	679,061.6

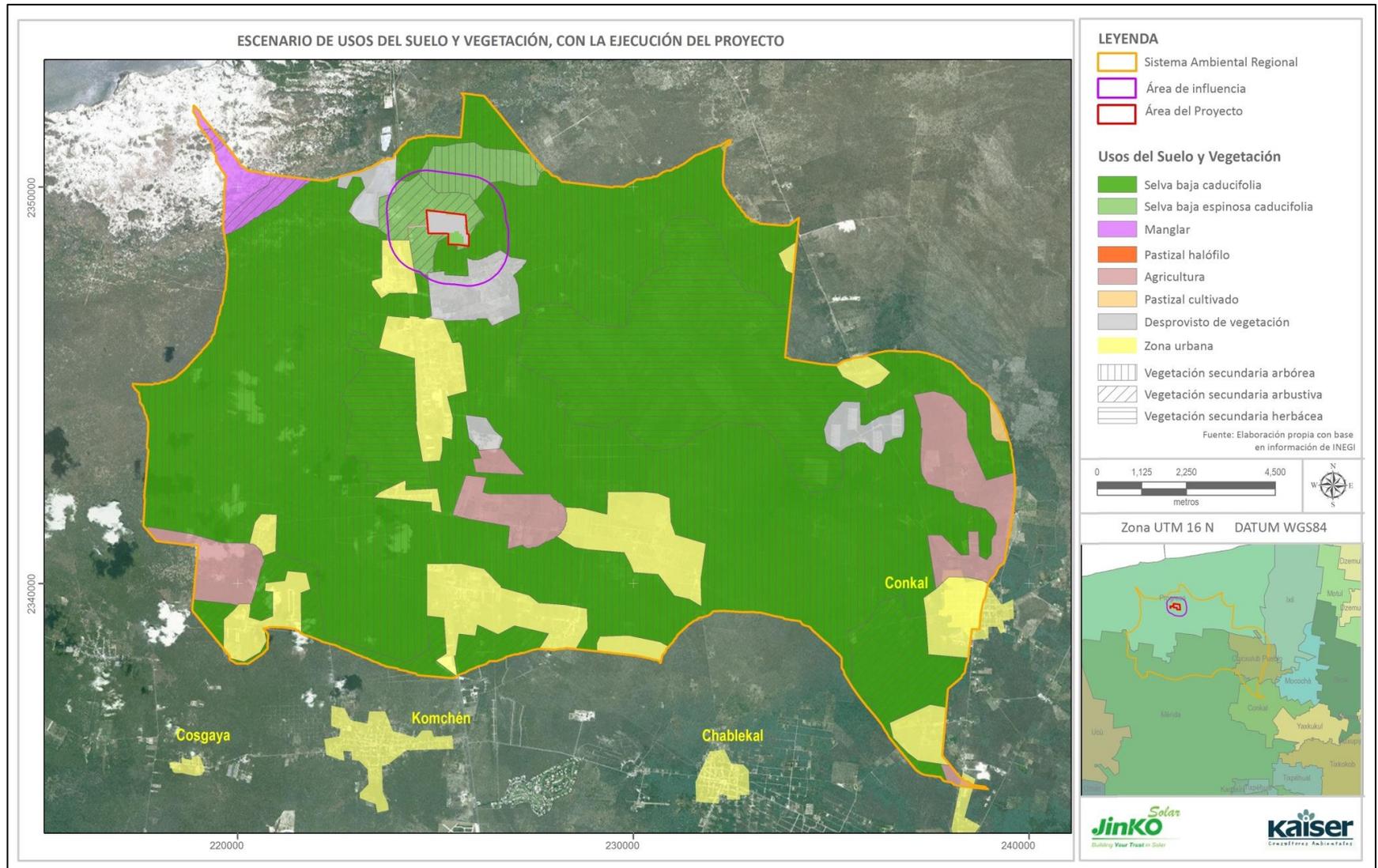


Figura 6. Escenario de los usos del suelo y vegetación del SAR con la ejecución del Proyecto.

Fuente: INEGI. 2000-2005. Carta de Usos del Suelo y Vegetación, Serie III. Escala 1:250,000

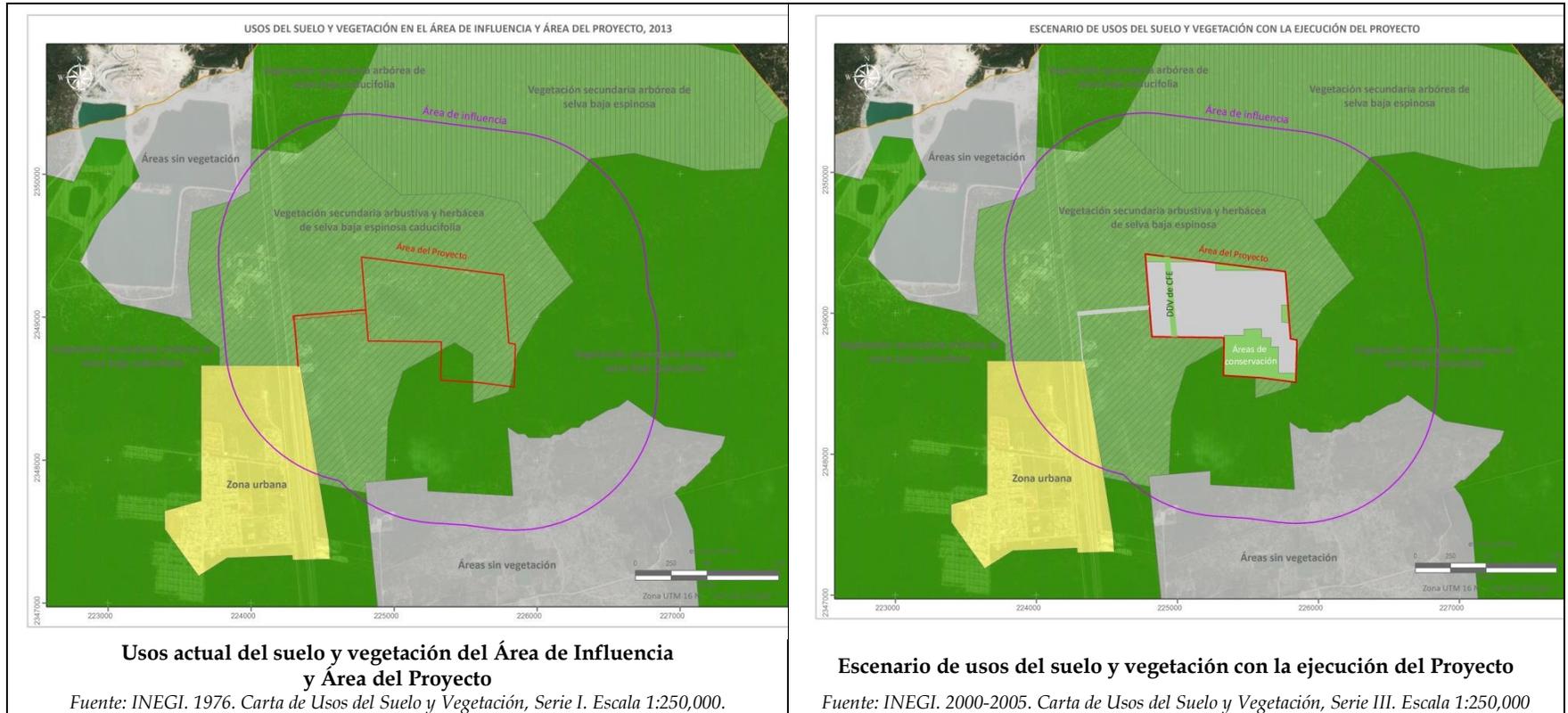


Figura 7. Escenario actual y con proyecto de los usos del suelo y vegetación en el Área de Influencia y Área del Proyecto.

El desmonte de 49.60 ha que requiere el proyecto afectará al hábitat de 106 especies de vertebrados, 72 especies de aves, 15 de reptiles, 13 de mamíferos y 6 de anfibios. La presencia de 233 trabajadores podría destruir nidos, madrigueras, etc afectando al hábitat de los organismos de diferentes especies de la fauna silvestre. De forma puntual si la maquinaria invade otras áreas fuera de las previamente delimitadas también podrían afectar el hábitat.

El mantenimiento de las instalaciones del Proyecto que se llevará a cabo periódicamente, principalmente en el área de ocupación de los módulos fotovoltaicos y el derecho de vía de la línea de transmisión, no permitirá el crecimiento de ciertas especies principalmente las arbóreas y arbustivas por lo que también afectarán al hábitat aunque es de suponerse que serán de especies resistentes a la perturbación.

El desmonte afectará a todas las especies de fauna en estatus de conservación registradas, debido al desmonte que provocará la pérdida de hábitat, áreas de refugio, zonas de alimentación y reproducción.

VII.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la preparación del sitio y construcción habrá impactos al paisaje por la presencia de maquinaria y equipo, materiales e insumos los cuales serán de carácter temporal.

El desmonte así como la introducción de elementos artificiales como los paneles fotovoltaicos, las instalaciones auxiliares, la estación de switcheo, la línea de distribución y el camino de acceso, serán las principales actividades que disminuirán la calidad de paisaje de forma permanente.

La mayor parte de las instalaciones del parque fotovoltaico, no podrán ser observadas debido a que no existen localidades en el Área del Proyecto ni en el Área de Influencia. Por otra parte el proyecto se encuentran aproximadamente a 500 m de la carretera federal No.261 Mérida-Progreso y la vegetación que crece junto a esta vialidad no permitirá que se observe a la distancia.

Se arrendarán los terrenos en donde se instalará el Proyecto esto tendrá un impacto benéfico moderado, puntual, permanente al menos durante 30 años de la vida útil del proyecto sobre la calidad de vida de los propietarios y sus familias.

La generación de 233 empleos directos durante la etapa de preparación del sitio y construcción tendrá un impacto benéfico, sobre la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, aunque de forma temporal.

Los 14 empleos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento tendrán un impacto benéfico, bajo, puntual y permanente, sobre la calidad de vida de los trabajadores contratados y sus familias.

La operación del Proyecto al proporcionar energía a través de fuentes renovables, evitando la emisión de gases de combustión que afectan la calidad del aire y al cambio climático, así como el fortalecimiento de la infraestructura eléctrica la calidad de vida de las personas se verá beneficiada.

Durante la preparación del sitio y construcción transitarán aproximadamente 1,541 vehículos, que incrementarán el tráfico vehicular de la carretera federal No. 261 Mérida-Progreso que conecta a varias localidades incluyendo Mérida y Progreso.

Con la operación del Proyecto se contribuirá a fortalecer la infraestructura eléctrica a partir de fuentes de energía renovables y cero emisiones de gases de efecto invernadero. El Proyecto tendrá una producción anual de energía superior a 18 MW Corriente Alterna (CA), equivalentes a 19.764 MWp Corriente Directa (CD), con una generación anual estimada de 48, 748 MWH/año, contribuyendo a incrementar y fortalecer la infraestructura eléctrica de la Península de Yucatán.