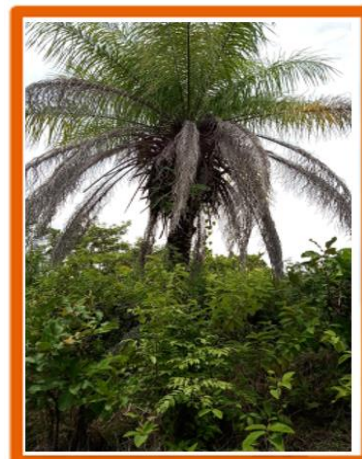
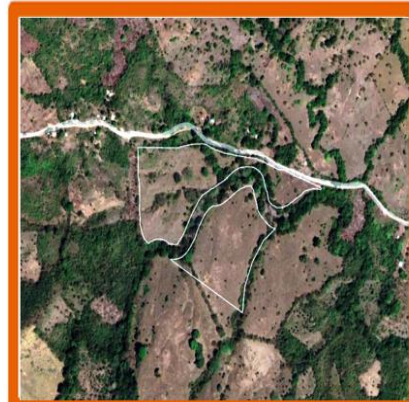




ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO: CAMPO SOLAR SANTIAGO 2

Comunidad de Agua Viva, corregimiento san Bartolo, distrito de la Mesa, prov. de Veraguas



Promotor: **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP./**

Consultor Responsable:

Ing. EDGAR E. PEÑA ABREGO
DEIA-IRC – 045-2019
DIPROCA-AA-065-2017
CELULAR 507+6469-1309

Ced: 9-723-56

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

Nº	CONTENIDO	Página
1	ÍNDICE	2
2	RESUMEN EJECUTIVO	8
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	9
	a) Persona a contactar	9
	b) Números de teléfonos	9
	c) Correo electrónico	9
	d) Página Web	9
	e) Nombre y registro del Consultor	9
3	INTRODUCCIÓN	10
	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio	
3.1	presentado	10
3.2	Categorización en función de los criterios de protección ambiental	11
4	INFORMACIÓN GENERAL	15
	Información sobre el Promotor (persona natural o jurídica), tipo de empresa, ubicación, certificado de existencia y representación legal de la empresa y	
4.1	certificado de registro de la propiedad, contrato	15
	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de	
4.2	evaluación	16
5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	17
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación	19
	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o	
5.2	geográficas del polígono del proyecto	20

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	25
5.3	Descripción de las fases del proyecto	35
5.4	Planificación	35
5.4.1	Construcción/Ejecución	35
5.4.2	Operación	46
5.4.3	Abandono	49
5.4.4	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	51
5.4.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	52
5.5	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	58
5.6	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	59
5.6.1	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	61
5.6.2	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	63
5.7	Sólidos	63
5.7.1	Líquidos	65
5.7.2	Gaseosos	66
5.7.3	Concordancia con el plan de uso de suelo	67
5.8	Monto global de la inversión	68
5.9		

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
6	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	69
6.3	Caracterización del suelo	69
6.3.1	Descripción del uso del suelo	74
6.3.2	Deslinde de la propiedad	75
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	76
6.4	Topografía	81
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	82
6.5	Clima	83
6.6	Hidrología	84
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	85
6.7	Calidad de aire	85
6.7.1	Ruido	86
6.7.2	Olores	87
7	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	87
7.1	Características de la Flora	90
	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales	
7.1.1	reconocidas por ANAM)	94
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	94
7.2	Características de la Fauna	97

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

Continuación

Nº	CONTENIDO	Página
8	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	97
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	98
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	98
	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de	
8.3	participación ciudadana)	100
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	104
8.5	Descripción del Paisaje	105
	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES	
9	ESPECÍFICOS	113
	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las	
9.1	transformaciones del ambiente esperadas	113
	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de	
	perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área.	
9.2	Duración y reversibilidad entre otros.	118
	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las	
	variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de	
9.3	influencia involucrada.	118

Continuación

Nº CONTENIDO	Página
10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	119
Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto	
10.1 ambiental	121
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas	124
10.3 Monitoreo	125
10.4 Cronograma de ejecución	132
10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	133
10.11 Costos de la Gestión Ambiental	137
AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y	
11 AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL	139
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental	139
11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales	139
11.3 Cálculos del VAN	139
LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL,	
12 FIRMA(S) RESPONSABILIDADES	140
12.1 Firmas debidamente notariadas	140
12.2 Número de registro de consultor(es)	140
13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
14 BIBLIOGRAFÍA	144

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
	Anexo 1: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente	
	Anexo 2: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor)	
	Anexo 3: Copia Recibo de Pago por Trámite de Evaluación del EsIA CAT I	
	Anexo 4: Paz y Salvo de MiAmbiente	
	Anexo 5: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público	
	Anexo 6: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor), Poder, copia de cedula del Abogado e Idoneidad	
	Anexo 7: Resolución de AN No. 17983 del 27 de oct 2022 ASEP	
	Anexo 8: Contrato de Arriendo y Certificado de Propiedad de la Finca Ficha No. 3715 Expedido por el Registro Público	
	Anexo 9: Fotocopia Notariada de la Cédula de Identidad del Propietario de la Finca Ficha No. 3715	
	Anexo 10: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto	
	Anexo 11: Fotografías de la Participación Ciudadana	
	Anexo 10: Volante Informativa (Participación Ciudadana).	
	Anexo 12: Encuestas de Participación Ciudadana	

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I</i>

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, corresponde al proyecto denominado “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 2**”, ubicado en la Provincia de Veraguas, promovido por **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.**, cuyo representante legal es el señor Carlos Francisco Raffigna Tamayo. El proyecto se desarrollará en un globo de terreno, de área de 10 HAS + 1,700.00 m² constará de 22,260 módulos fotovoltaicos, dentro de la finca madre con Folio Real N° 3715 (F) con código de ubicación 9305 que cuenta con una superficie total de 26 HAS + 0,000.00 m², cuya área a utilizar es 10Has + 1,700mts²+00dm² propiedad de Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856, ubicada en la comunidad de Agua Viva, corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, en la provincia de Veraguas.

Este proyecto consiste en la construcción y explotación de una planta fotovoltaica para generación de energía eléctrica en la comunidad de Agua Viva, con una capacidad instalada de AC de 9.99 MWn constará de 22,260 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8 MVA y 4 MVA. La energía producida por los inversores será transportada con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica.

La obra incluye el suministro, obra civil, montaje y puesta en servicio de la planta fotovoltaica. El proyecto incluirá las labores características del sector construcción en su instalación e Industria Energética en su etapa de operación, las cuales son de carácter indefinido; los efectos, riesgos e impactos negativos generados por esta actividad, no son significativos y son mitigables, siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsIA, Cat. I</i>

Luego de la revisión y análisis del proyecto denominado “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 2**”, se concluye que las acciones del proyecto aquí evaluado generarán impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales significativos, definiéndose en la **CATEGORÍA I**.

2.1. Datos Generales del Promotor que Incluya: a) Persona a Contactar, b) Números de Teléfonos, c) Correo Electrónico, d) Página Web, e) Nombre y Registro del Consultor.

Los datos generales sobre la empresa promotora aparecen a continuación:

1. Nombre de la Empresa o de la persona natural: **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP**

1.1. Persona Jurídica (datos registrales): 1.1.1. Ficha: 155717900

1.1.2. Imagen: 1

1.1.3. Sección de: Mercantil

1.1.4. Presidente: Carlos Francisco Raffigna Tamayo

1.1.5. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte):

- Carlos Francisco Raffigna Tamayo
- Pasaporte 9- 0074 - 0604

2. Domicilio: PH Street Mall, Oficina 405, Vía Israel, Ciudad de Panamá.

3. Teléfono: +507 6590-8311

4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 6677-3905

Email: mdavrieux@pmasolar.com

Los datos generales del equipo consultor son los siguientes:

- Nombre de la Empresa: BBE & Asociados, S.A.
- Nombre del Consultor a Cargo del EsIA: Ing. Edgar E. Peña Abrego
- No. del Registro: DEIA-IRC – 045-2019 / DIPROCA-AA-065-2017
- Cédula de Identidad Personal: 9-723-56
- Teléfono/Celular: +507 950-8055 / 6469-1309
- Correo Electrónico: edgar.p18@hotmail.com;

bbeascorg@cwpanama.net

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

3.0 INTRODUCCIÓN

La ley No 41, de 1 de julio de 1998; General del Ambiente de la República de Panamá y el Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009, establecen que cualquier proyecto que pueda representar riesgo al medio ambiente debe presentar ante el Ministerio de Ambiente y las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), así como a la comunidad circunvecina al proyecto, un Estudio de Impacto Ambiental para ser sometido a evaluación. El Artículo 16, del mencionado Decreto Ejecutivo, establece la lista de los proyectos que necesitan someterse a tal evaluación, en este caso el proyecto consiste en la Construcción de las obras civiles correspondientes a un proyecto de Generación de Energía denominado Proyecto **CAMPO SOLAR SANTIAGO 2**, el cual se desarrollará en una superficie total de 10Has + 1,700mts²+00dm². Por lo tanto, requiere presentar Estudio de Impacto Ambiental.

Después de la revisión y análisis del proyecto “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 2**” se concluye que generará impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales significativos, definiéndose en la Categoría I.

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

a) Alcance:

Este Estudio de Impacto Ambiental, comprende la descripción del entorno en el cual se identificarán los impactos ambientales no significativos durante cada una de las fases a desarrollar, se elaborará un plan de manejo ambiental en el cual se proponen las medidas para disminuir, mitigar y/o compensar los impactos de acuerdo con la normativa ambiental vigente, el cual se desarrollará en una superficie total de 10 HAS + 1,700 m² 00 dm². que cuenta con una superficie total de 26 HAS + 0,000.00 m², dentro de la finca madre con Folio Real N° 3715 (F) con código de ubicación 9305.

b) Objetivos:

Objetivo general: Identificar las acciones o actividades que puedan generar impactos a los componentes ambientales a fin de recomendar medidas de atenuación o mitigación de los impactos negativos y la potenciación a los positivos en la fase operativa en concordancia a La ley No 41, de 1 de julio de 1998; General del Ambiente de la República de Panamá y el

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto del 2011 y 36 del 03 junio de 2019, que modifica algunos artículos del Decreto 123 de 2009.

c) Metodología:

La metodología utilizada para la elaboración del Estudio de impacto ambiental, en primer término, fue la conformación del equipo consultores responsables del estudio, para posteriormente en el marco de la presente evaluación, recopilar y analizar las informaciones existentes, así como las leyes se desarrollan directamente con el desarrollo de este proyecto. En segundo término, se procedió a la identificación y descripción de las características principales – físicas – biológicas y antrópicas del área de proyecto, que corresponde a las normativas ambientales aplicables. Los estudios se iniciaron con un reconocimiento general del área de influencia al proyecto, con el objeto de registrar los componentes del medio ambiente que son partícipes. Se determinaron los posibles impactos ambientales, la intensidad y magnitud de estos, las medidas de corrección, mitigadoras o de atenuación.

En tercer lugar, se desarrolló el análisis de las acciones del proyecto y la identificación de posibles impactos. Para ello se elaboraron matrices de identificación y clasificación básica de los impactos y las necesidades de intervención determinadas por la interacción entre las distintas acciones del proyecto, en sus diferentes etapas, en su relación con los componentes y factores ambientales afectados.

En cuarto lugar, se realizó la Evaluación y Jerarquización de Impactos Ambientales específicos para el proyecto, de acuerdo con sus características particulares y con relación a su Área de Influencia definida.

3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental.

Según lo establecido en el Artículo 23, del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, el cual se refiere a los criterios de protección ambiental que se requieren para la categorización del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto. En este sentido se procedió a realizar un análisis de las condiciones del lugar y del proyecto para compararlas con los

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsIA, Cat. I</i>

cinco criterios de protección ambiental a fin de justificar la categoría del proyecto, como se puede apreciar a continuación en el Cuadro 2.

3.2.1. Verificación en el listado de proyectos, obras o actividades

El proyecto “CAMPO SOLAR SANTIAGO 2”, actividad que consiste en la generación de energía eléctrica; se encuentra la lista taxativa del en el artículo 16 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, como a continuación se cita: Artículo 16. La lista de proyectos, obras o actividades que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, utilizando como referencia entre otras, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIU 4010), Indica que el Proyecto está dentro del sector la Industria Energética Generación de energía eléctrica a través de energías renovables mayores de 1 MW.

3.2.2. Categorización el estudio de impacto ambiental

La categorización del Estudio de Impacto Ambiental se determina a través de la evaluación de los Criterios de Protección establecidos en el TÍTULO III DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO I DE LOS CRITERIOS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA DETERMINAR LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, artículo 23.

A continuación, el análisis detallado de los cinco criterios de protección ambiental de los Factores de los Criterios de Protección Ambiental para Categorización del EsIA, considerando los factores de los criterios que se pueden afectar por la ejecución del proyecto de generación de energía eléctrica:

Criterio 1: El proyecto no generará riesgos significativos a la salud de la población, elementos de flora y fauna, ni sobre el ambiente en términos generales:

- a. No se generarán desechos peligrosos (inflamables, tóxicos, corrosivos o radioactivos). Los residuos sólidos que se producirán son los típicos de las construcciones y dado el carácter de la instalación (ensamblaje) no se espera un volumen apreciable de ellos, los cuales serían mayormente: caliche, retazos de metal, trozos de maderas, cartones, etc., todos inertes, algunos reciclables, de fácil manejo y en cantidades relativamente pequeñas.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

- b. No se generarán efluentes líquidos, gaseosos o desechos sólidos que pudiesen superar los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.
- c. El ruido ambiental será transitorio y puntual, producto del ensamblaje de los soportes de las celdas fotovoltaicas. Además, las viviendas más próximas están a más de 112 metros de distancia, con lo cual, la afectación a los vecinos será mínima. No se generarán vibraciones y/o radiaciones, dado que no habrá que manipular el suelo mecánicamente (corte, perfilado, compactación, etc.), ni se usarán técnicas de hincado de pilotes por percusión o similares.
- d. Los desperdicios de tipo doméstico corresponderán a aquellos que generen los trabajadores del proyecto (envases plásticos, latas de aluminio, bolsas de papel o cartón, etc.), los cuales son de fácil manejo y no se constituirán en un problema sanitario a la población.
- e. Prácticamente el proyecto no generará gases o partículas contaminantes del aire. Éstos se limitarán a los gases de escape de los vehículos asociados al proyecto durante su instalación (camiones de reparto de materiales e insumos, transporte de empleados, visitantes eventuales, etc.).
- f. Por la naturaleza del proyecto no existe riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.

Criterio 2: No habrá alteraciones significativas en la cantidad y calidad de los recursos naturales (diversidad biológica, territorios o recursos de valor ambiental y/o patrimonial).

- a. El suelo se mantendrá en su condición actual; no se alterarán las características edáficas del mismo, dado que no habrá que realizar movimiento de tierra.
- b. La erosión hídrica se verá minimizada debido a lo plano del lote.
- c. No se afectarán los terrenos adyacentes. No habrá pérdida de fertilidad.
- d. No aplica desertificación, avance de dunas o acidificación del suelo.
- e. No habrá acumulación de sales, ni vertido de contaminantes del suelo o aguas.
- f. No se afectarán especies de fauna o flora silvestres. El terreno está cubierto con gramíneas y rastrojos, plantas herbáceas de la familia de las piperáceas, gramíneas, aráceas, pasto y algunos árboles aislados como chumico, nance, corotu, espave, higuérón jobo. No se introducirán especies de animales o plantas; no se afectarán los

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEA & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

bosques, ni la biota y su diversidad en términos generales.

- g. No existirá alteración de los parámetros físicos, químicos o biológicos de los cuerpos de agua del lugar. De hecho, no hay que interactuar, en modo alguno, con ningún cuerpo de agua.

Criterio 3: No hay áreas protegidas, ni de valor paisajístico, estético o turístico en el lugar. No existirá obstrucción de la visibilidad, afectación, intervención o explotación de ningún elemento de valor paisajístico declarado.

Criterio 4: No habrá reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidad humana alguna. El terreno no hay ningún tipo de casa o vivienda de tipo residencial. Tampoco existirán rupturas de redes o alianzas sociales, cambios en la demografía del lugar, en los sistemas de vida o en las condiciones de vida de las comunidades en términos generales.

Criterio 5: No se afectará ningún elemento de valor arqueológico, antropológico, histórico perteneciente al patrimonio cultural. No se alterará ningún monumento público o de valor arquitectónico declarado.

Los factores identificados son de impactos ambientales negativos no significativos, puntuales y de corta duración. Pueden ser mitigados, compensados o prevenidos con medidas ambientales de fácil aplicación. Indicando que el proyecto no genera impactos significativos adversos sobre el medio ambiente incluyendo a la población aledaña al lugar en estudio. Clasificándose en la categoría I: que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales negativos significativos

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<small>EEE & Asoc. Rev.0</small> EsLA, Cat. I

4. INFORMACIÓN GENERAL

En los siguientes acápite se presentan los datos generales sobre el Promotor del proyecto denominado “CAMPO SOLAR SANTIAGO 2”.

4.1 Información Sobre el Promotor (persona natural o jurídica), Tipo de Empresa, Ubicación, Certificado de Existencia y Representación Legal de la Empresa y Certificado de Registro de la Propiedad, Contrato y Otros.

1. Nombre de la Empresa o de la persona natural: SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
 - 1.1. Tipo de empresa: desarrollador de proyectos de generación eléctrica con tecnologías limpias (eólicas, fotovoltaicas, biomasa, etc.)
 - 1.2. Persona Jurídica (datos registrales):
 - 1.2.1. Ficha: 155717900
 - 1.2.2. Imagen: 1
 - 1.2.3. Sección de: Mercantil
 - 1.2.4. Presidente: Carlos Francisco Raffigna Tamayo
 - 1.2.5. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte):
 - Carlos Francisco Raffigna Tamayo
 - Cédula 9- 0074 - 0604
2. Domicilio: PH Street Mall, Oficina 405, Vía Israel, Ciudad de Panamá.
3. Teléfono: +507 6590-8311
4. Persona de contacto: Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 6590-8311

Email: mdavrieux@pmasolar.com

En los Anexos se incluyen copias de los siguientes documentos:

- Fotocopia de Cédula del Representante Legal;
- Certificado de Existencia de la Empresa Promotora; y
- Certificado de Registro de la Propiedad.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

4.2 Paz y Salvo Emitido por MiAMBIENTE, y Copia del Recibo de Pago, por los Trámites de la Evaluación

El Paz y Salvo emitido por MiAMBIENTE se presenta en la carpeta de documentos originales. El recibo de pago al Ministerio de Ambiente en concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA categoría I) se encuentran en la carpeta de documentos originales.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

5.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El presente capítulo comprende la descripción técnica ilustrativa del proyecto **CAMPO SOLAR SANTIAGO 2**, con capacidad instalada total AC de 9.99 MWn, indicando las características principales del sistema fotovoltaico conectado a una Nueva Subestación 34.5/230kV a construir, a uso de diferentes parques solares, conectada a la red de transmisión de ETESA.

La planta solar fotovoltaica está ubicada en la finca 3715, ubicada en Prov. de Veraguas, Dto. La Mesa, Panamá con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 467857 m E - Longitud: 907866 m N - Altitud: 110 m. El sitio tiene un área total útil aproximada de 10.17 hectáreas.

Descripción General de la Planta

La planta fotovoltaica con capacidad total instalada AC de 9.99 MWn constará de 22,260 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8 MVA y 4 MVA. La energía producida por los inversores será transportada con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica

La interconexión del sistema se llevará a cabo mediante una línea de transmisión aérea de aproximadamente 2.9 km a 230kV, que irá desde la nueva subestación 34.5/230kV hasta la subestación San Bartolo, propiedad de ETESA donde se inyectará la totalidad de la energía generada. Las estructuras de montajes serán de tipo fijo con dos paneles, hincado directamente en la tierra a profundidad de 1.7 metros y será diseñado para soportar todas las cargas ambientales (vientos, terremotos, etc.) considerando los resultados del estudio de suelo y las cargas específicas de diseño.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEI & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

El sistema fijo está diseñado para que los módulos fotovoltaicos alcancen un ángulo de 10° grados de inclinación. Los módulos fotovoltaicos utilizados para este proyecto serán de tipo mono cristalino de marca Longi Solar o Trina Solar o similares y mediante el efecto fotoeléctrico genera corriente eléctrica a través del desplazamiento de los electrones por las celdas solares. La potencia nominal de este panel solar será de entre 440Wp y 700Wp (presumiblemente 550 Wp) en función de la disponibilidad del mercado a la fecha de compra.

Las cadenas fotovoltaicas serán presumiblemente de 28 módulos conectados en serie a los inversores. Los inversores SANTERNO modelo SUNWAY TG 1800- 1500V TE – 660 - EV o similares que convertirán la energía de corriente directa a energía de corriente alterna y trabajarán a un voltaje de salida de 660 Vac (trifásico) y luego se conectarán a un tablero paralelo de inversores con sus correspondientes dispositivos de protección puestos dentro de un centro de transformación que lleva también un transformador de potencia BT/MT. Todos estos componentes serán instalados en una solución tipo contenedor del mismo fabricante de los inversores SANTERNO o similares, la cual tendrá también un tren de celdas de media tensión para entrada/salida de línea y protección del transformador.

Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”, localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión.

Diseño Técnico de la Planta

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

- Tipo: Conectado a la Subestación San Bartolo 230 kV, por medio de la “Nueva Subestación 34.5/230kV” a construir.
- Capacidad instalada: 12.24 MWp.
- Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac. Energía estimada P50: 20,596 MWh/año
- Estructura: 175 mesas 2Vx56 = 19,600 + 33 mesas 2Vx28 = 1,848 + 29 mesas 2Vx14

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

= 812, para un total 22,260 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10°.

- Módulos fotovoltaicos: 22,260 módulos con potencia nominal de 550 Wp @STC (en base a la disponibilidad del mercado).
- Nivel de bajo voltaje: 1,500 V en la sección DC y 660 V en la sección AC.
- Tipo de inversores: 6 inversores centralizados con potencia nominal 1665 kW.
- Transformador MT/BT: Tres (3) transformadores de potencia de 4 MVA, 34.5/0.66/0.66 kV en aceite.
- Línea de conexión 230 kV: nueva línea con longitud 2.90 km entre la planta solar (Nueva Subestación 34.5/230kV) y el punto de conexión.
- La conexión es aérea a la subestación “San Bartolo” equipada con medida SMEC, interruptor y demás dispositivos de protección y control en el punto de conexión.

5.1. Objetivo del Proyecto, Obra o Actividad y su Justificación

5.1.1. Objetivos del Proyecto

El objetivo del Proyecto que se describe en este documento es la instalación solar fotovoltaica de con capacidad total instalada AC de 9.99 MWn constará de 22,260 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8 MVA y 4 MVA. La energía producida por los inversores será transportada con línea subterránea y aérea hasta la nueva subestación 34.5/230kV a construir que estará localizada en la cercanía del predio y en la cual se instalará un tren de celdas a un nivel de 34.5 kV para la llegada de la planta fotovoltaica.

5.1.2. Justificación

Este Proyecto se justifica plenamente dado que, en el marco del presupuesto energético nacional, el Estado panameño ha estructurado su estrategia energética a futuro con bases en energías renovables, primordialmente de fuente eólica y fotovoltaica. Esta última, limpia y no contaminante, tan sólo depende de la radiación solar, la cual es convertida en electricidad mediante celdas o paneles fotovoltaicos. Como se sabe, este tipo de energía es amigable para el planeta, ya que evita la producción de gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O, etc.),

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2		SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>		<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	EsIA, Cat. I

causante del Calentamiento global. La naturaleza y ubicación del Proyecto se justifican por el sitio del Proyecto presenta una serie de ventajas, como una alta luminosidad durante la mayor parte del año,

5.4. Ubicación Geográfica Incluyendo Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto.

El Proyecto denominado “CAMPO SOLAR SANTIAGO 2”, de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en la comunidad de San Bartolo en el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas, el cual se ubica dentro de la finca con Folio Real N° 3715 (F) con código de ubicación 9301, con una superficie total de 26Has + 0,000m² + 00dm², de las cuales se utilizaran 10 Has +1,700mts² + 00dm² definida como área del proyecto, espacio suficiente para la ubicación de los 22,260 módulos fotovoltaicos y sus componentes, la cual tenemos una definida como área del proyecto. Cabe señalar que este proyecto colinda con el Parque Fotovoltaico Campo Solar Santiago 1.

Figura 5-2, se muestra una imagen satelital (Google Earth) con el trazado de los vértices que delimitan el polígono del proyecto fotovoltaico

La ubicación geográfica del Proyecto se presenta en el Mapa de Localización Geográfica (Mapa a escala 1:50,000). En el Cuadro 5-1 se presentan las coordenadas UTM que delimitan el área evaluada ambientalmente del Proyecto. En el anexo 1 se adjunta el mapa de ubicación geográfica en escala 1:50,000. Ver Figura 5-3.

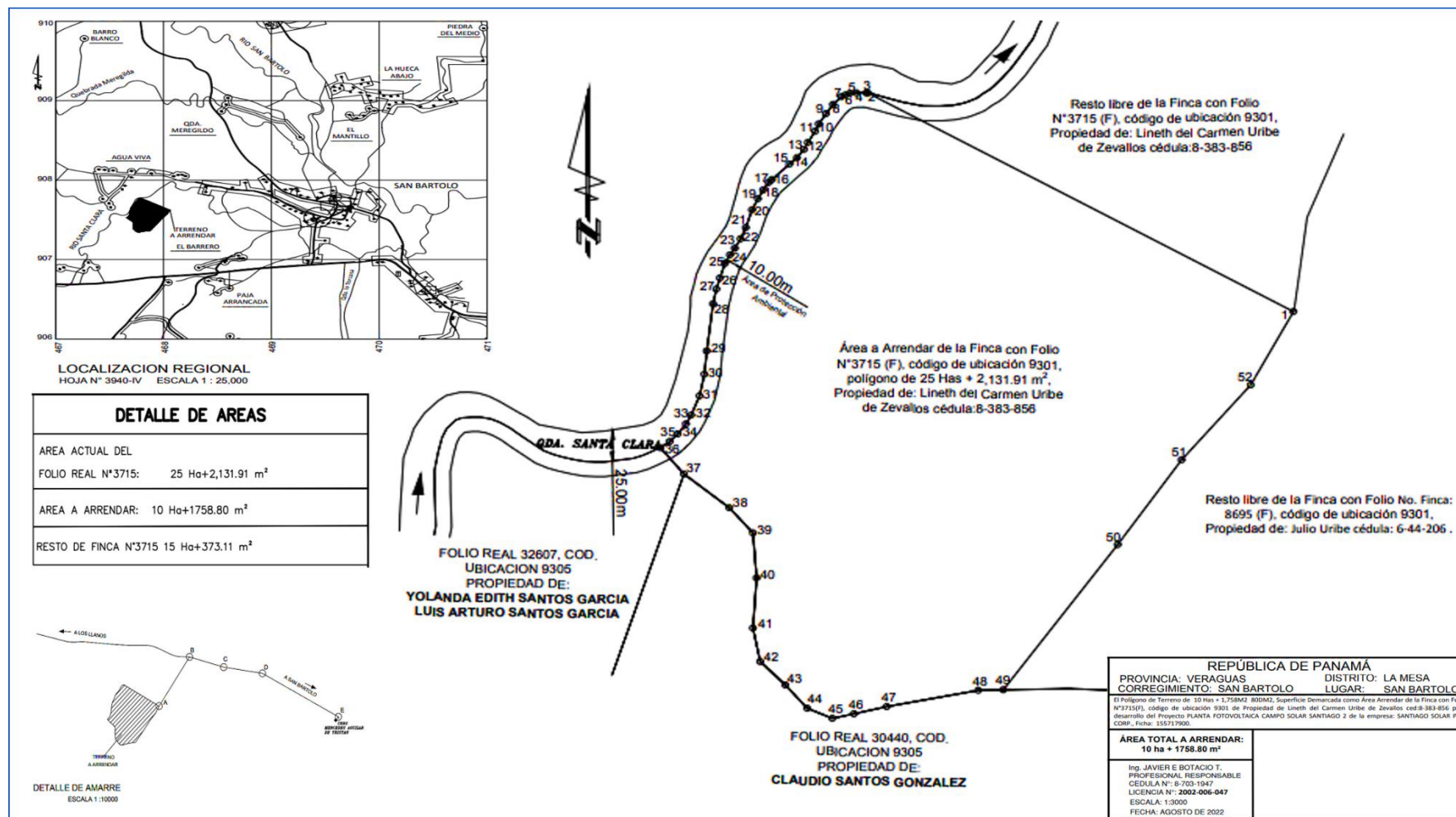
Cuadro 5-1 Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

POLÍGONO PROYECTO								
PUNTO	UTM 17N SISTEMA WGS-84							
	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	468,081,053	907,856,205	22	467,698,690	907,785,311	43	467,777,480	907,980,321
2	468,054,004	907,806,053	23	467,704,000	907,798,491	44	467,779,700	907,985,281
3	468,010,129	907,754,448	24	467,707,070	907,813,321	45	467,784,320	907,992,471
4	467,969,559	907,696,260	25	467,708,610	907,829,411	46	467,788,770	907,998,801
5	467,896,967	907,596,430	26	467,712,530	907,861,701	47	467,794,040	908,004,081
6	467,881,080	907,596,111	27	467,714,760	907,871,971	48	467,796,620	908,005,201
7	467,822,850	907,584,861	28	467,716,980	907,879,501	49	467,799,170	908,006,301
8	467,802,020	907,580,001	29	467,720,220	907,889,551	50	467,803,620	908,006,821
9	467,788,410	907,576,821	30	467,723,300	907,895,371	51	467,809,950	908,006,821
10	467,772,340	907,583,711	31	467,726,380	907,899,991	52	467,810,922	908,006,599
11	467,758,570	907,599,791	32	467,730,140	907,906,491	Superficie: 10 Has +1,700mts² + 00dm²		
12	467,742,500	907,615,871	33	467,733,390	907,914,201			
13	467,737,910	907,638,841	34	467,737,310	907,926,301			
14	467,740,200	907,673,301	35	467,741,070	907,934,001			
15	467,737,910	907,704,311	36	467,744,490	907,939,991			
16	467,722,980	907,721,531	37	467,747,910	907,945,131			
17	467,694,140	907,744,781	38	467,749,970	907,947,181			
18	467,678,992	907,762,977	39	467,761,090	907,957,791			
19	467,685,020	907,767,051	40	467,765,880	907,962,241			
20	467,690,150	907,772,361	41	467,770,330	907,967,891			
21	467,695,440	907,779,151	42	467,772,720	907,972,681			

FUENTE: El Pomotor

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2		SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas		BBE & Asoc. Rev.0	EsLA, Cat. I

Figura 5-1 Ubicación geográfica del Proyecto



FUENTE: El Promotor

FIGURA 5-2. Polígono del Proyecto Campo Solar Santiago 2:

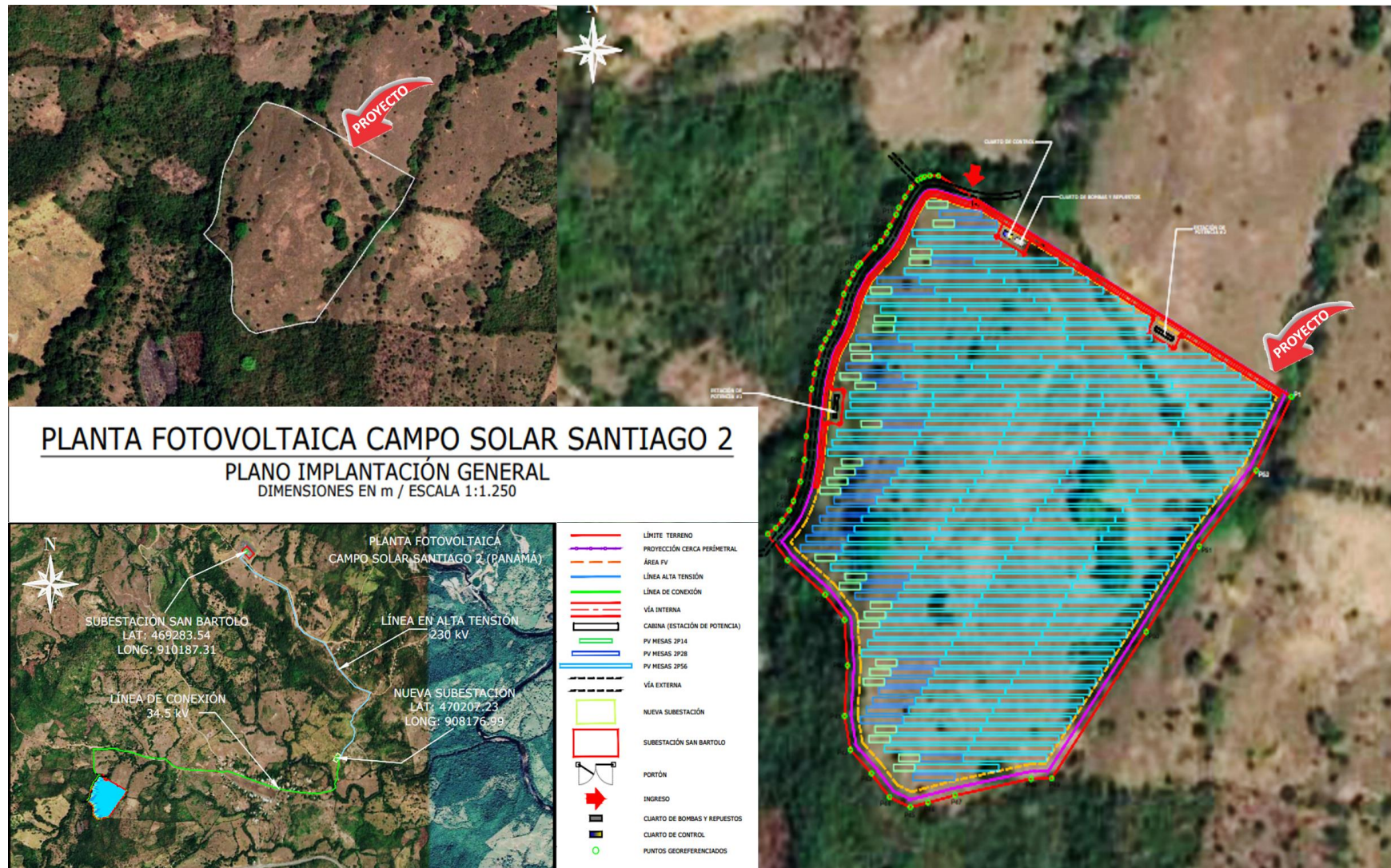
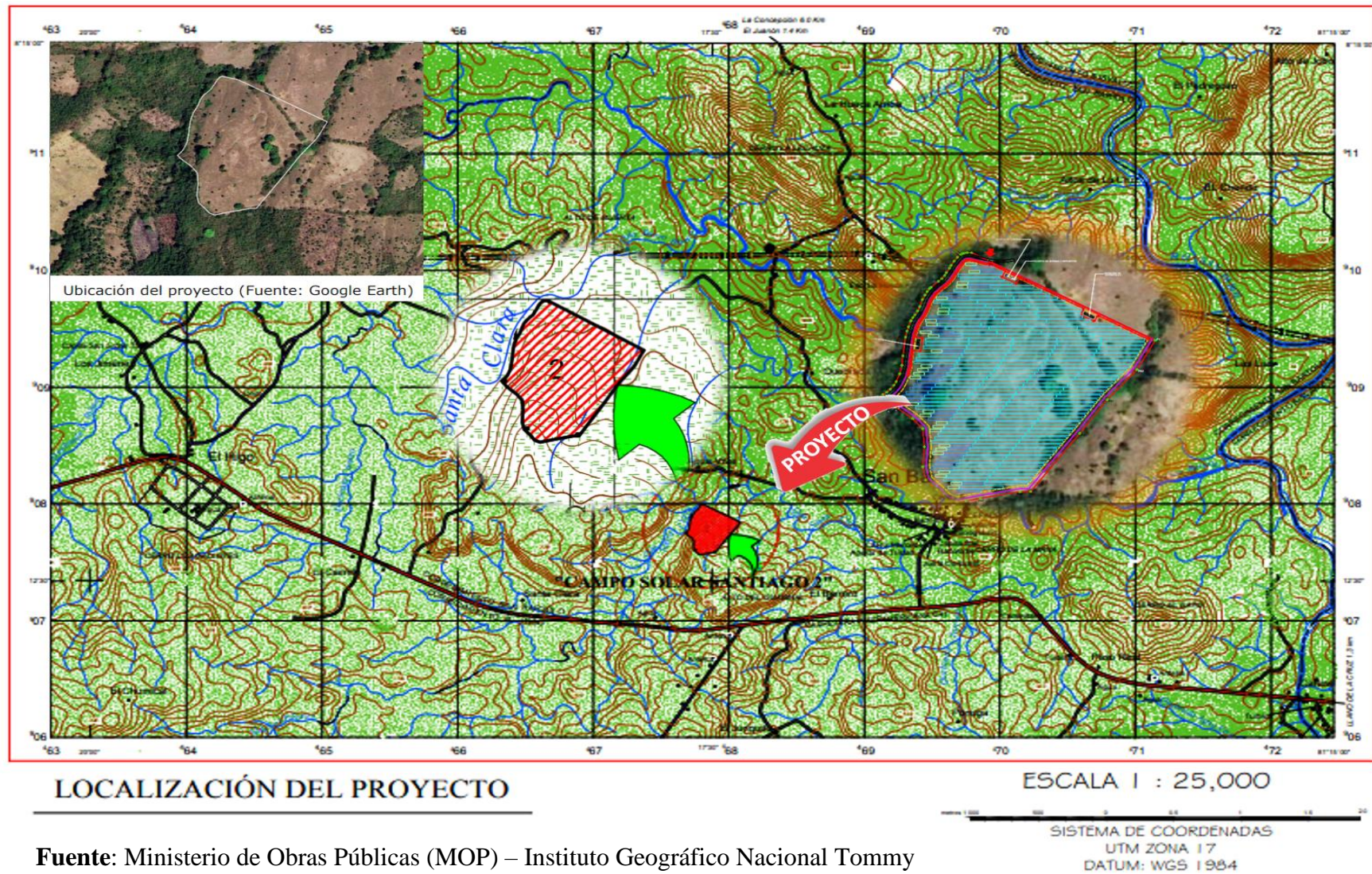


FIGURA 5.3. Fragmento Mapa 1. Ubicación regional – escala 1:50,000.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia: Hoja 4039-I Pesé / 4139IV -Chitre-IGNTG

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I t. I</i>

5.3 Legislación, Normas Técnicas e Instrumentos de Gestión Ambiental Aplicables y Su Relación con el Proyecto, Obra o Actividad

A continuación, se presenta una descripción de la normativa ambiental que sustenta la elaboración de este EsIA.

- **Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada en 1978 y 1983**

En el Título III, denominado Derechos y Deberes Individuales y Sociales, Capítulo VII, se consagra adecuadamente el Régimen Ecológico, dándole al Estado y a todos sus habitantes del Territorio Nacional funciones específicas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

El referido Capítulo consta de cuatro (4) artículos, los cuales establecen lo siguiente: el Artículo 114 garantiza que es deber del Estado que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. El Artículo 115 establece que el Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas. El Artículo 116 dispone que el Estado reglamentara, fiscalizará y aplicará las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia. Y, por último, el Artículo 117 establece que mediante Ley se reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.

Lo contenido en los artículos anteriores indica que el Estado panameño, en materia ambiental, contempla el criterio de desarrollo sustentable de los recursos, siempre y cuando se garantice su sostenibilidad y se evite su extinción.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<small>BBE & Asoc. Rev.0</small> EsLA, Cat. I

Ley 8, de 25 de marzo de 2015: *Que crea el Ministerio de Ambiente, y se dictan otras disposiciones.*

Esta Ley crea el Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente. El Ministerio de Ambiente deberá convocar a consulta pública sobre temas o problemas ambientales que, por su importancia, requieran ser sometidos a la consideración de la población.

Ley 41, de 1 de junio de 1998

Ley General de Ambiente.

Esta Ley define los principios básicos de la política ambiental en Panamá y al mismo tiempo crea la ANAM, entidad rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente. En el Capítulo II del Título IV de esta ley, se señala todo lo correspondiente con el proceso de evaluación de impacto ambiental y establece que aquellas actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de la obra o proyecto. Además, indica las diferentes etapas que comprende el proceso de evaluación.

Ley 1, de 3 de febrero de 1994

Ley Forestal.

Se presenta esta ley como un estamento legal positivo para el desarrollo forestal sostenible de la nación. La misma, tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

La Ley Forestal se distingue como la primera norma jurídica que considera, en su Artículo 7, a los Estudios de Impacto Ambiental como requisitos previos a la realización de actividades, obras o proyectos que pudieran ocasionar deterioro al ambiente.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

Ley 30, de 30 de diciembre de 1994

Reforma al Artículo 7 de la Ley 1.

Esta Ley exige un estudio de impacto ambiental a todo proyecto o actividad humana que deteriore o afecte el medio natural. Además, el Artículo 1 de esta Ley reforma el Artículo 7 de la Ley Forestal, el cuál indicaba, en términos generales, que los EsIAs deberían ser elaborados por profesionales idóneos en ciencias forestales. Sin embargo, con la modificación realizada en la Ley 30, los EsIAs podrán ser elaborados por profesionales idóneos en ciencias afines al régimen ecológico.

Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009

Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 2000, de 5 de septiembre de 2006.

Dicho reglamento establece las disposiciones por las cuales se regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo previsto en la Ley No. 41, de 1 de junio de 1998, Ley General de Ambiente de la República de Panamá. En dicho reglamento, se incluyen las funciones y responsabilidades de la ANAM con respecto al proceso de evaluación de impacto ambiental, además hace mención acerca de la responsabilidad de los promotores con respecto a los EsIA.

El Artículo 16 del Título II, presenta un listado de proyectos que deben ingresar al proceso de evaluación de impacto ambiental, además, el Capítulo I del Título III señala en sus Artículos 22 y 23, aquellos criterios de protección ambiental que deben ser tomados en cuenta para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental; y en el Artículo 24 del Capítulo II, se describen las tres categorías de EsIAs determinadas por la ANAM. Los contenidos mínimos y términos de referencia generales requeridos para los EsIA se encuentran contemplados en los Artículos 25, 26 y 27 del referido Reglamento, y los Artículos 28 al 37 se ocupan de lo relacionado a la participación ciudadana.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	BBE & Asoc. Rev.0
		EsLA, Cat. I

Decreto Ejecutivo No. 36, de 3 de junio de 2019

Que crea la Plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada (PREFASIA). Modifica el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y dicta otras disposiciones.

Este decreto indica que El Ministerio de Ambiente adopta la Plataforma para el Proceso de Evaluación y fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada (PREFASIA), como herramienta electrónica en miras al fortalecimiento de la participación ciudadana y la transparencia de los procesos de evaluación y fiscalización de actividades, obras, proyectos y programas. La plataforma PREFASIA se hospedará en la Red Nacional de Multiservicios en el enlace prefasia.miambiente.gob.pa, y será administrada por MiAMBIENTE.

Decreto Ejecutivo No. 155, de 5 de agosto de 2009

Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.

Dicho reglamento modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículos 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.

Decreto Ejecutivo No. 2, de 15 de febrero de 2008

Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

Este reglamento tiene por objeto regular y promover la seguridad, salud e higiene en el trabajo de la construcción, a través de la aplicación y desarrollo de medidas y actividades necesarias para la prevención de los factores de riesgos en las obras de construcción, tanto públicas como privadas.

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

Ley 24, de 7 de junio de 1995

Ley de Vida Silvestre.

Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. Dicha Ley establece, en su Artículo 41 que, toda persona o institución pública o privada que desee realizar alguna actividad o proyecto que por su naturaleza tenga impacto sobre los recursos de vida silvestre, deberá presentar a la ANAM (Ministerio de Ambiente), un estudio de impacto ambiental de tal actividad o proyecto, previo a la ejecución del mismo.

Resolución No. AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008

Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción en Panamá.

Declara a 433 especies de animales silvestres como amenazados y dentro de algunas de las siguientes Categorías de Protección: Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Riesgo Menor (LR) y Datos Insuficientes (DD). Por otra parte, incluye a más de 1,000 especies de plantas como amenazadas.

Ley No. 14, de 28 de octubre de 1977

Por la cual se aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

Mediante la cual se incluyen, de acuerdo con el grado de amenaza generado por el comercio internacional, a las diferentes especies de plantas y animales silvestres en los denominados Apéndices I y II.

Ley 36, de 17 de mayo de 1996

Controles de contaminación del aire.

Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna. Establece la prohibición a partir de 1 de enero de 1997, de la fabricación e importación de pinturas, barnices, tintes y derivados con un contenido mayor que el máximo permitido por el Ministerio de Salud. Asimismo, se indica que “a partir de 1 de enero de 1998

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles permisibles establecidos por el Ministerio de Salud para reducir de esta manera la contaminación”. Con respecto al uso de gasolina con plomo, se especifica que, a partir del año 2002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Para realizar el monitoreo de los niveles de contaminación del aire, se instituye mediante esta ley la red de medición y análisis nacional, asignado al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá los recursos para instalar y mantener la red de monitoreo.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99

Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales.

Este reglamento tiene por objeto establecer los requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable, aplicándose a cualquier sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000

Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

En este reglamento se establecen las características que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, a los sistemas de recolección de aguas residuales, en conformidad a las disposiciones vigentes en la República de Panamá.

Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002 – Modificado por el Decreto No. 1, de 15 de enero de 2004

Se establecen los límites máximos permisibles para ruido.

Este Decreto en sus Artículos 1 y 2, prohíbe la producción de ruidos que por su naturaleza o inoportunidad perturben la salud, el reposo o la tranquilidad de los miembros de las comunidades, o les causen perjuicio material o psicológico. Por lo tanto, dicho Decreto considera que todo trabajo o actividad debe realizarse de forma tal que se reduzcan los ruidos generados por ellos, especialmente aquellos generados por maquinarias flojas, sueltas o

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

excesivamente desgastadas, correas de transmisión en mal estado y escapes de vapor o aire comprimido, así como ruidos innecesarios y susceptibles de evitarse.

Debido a que el Decreto 306 establecía una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, se estableció un nivel de ruido único tanto para áreas industriales como residenciales: En horario diurno 60 decibeles (dBA) y en horario nocturno 50 dBA.

Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000

Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

Dicho Reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo. Este Reglamento es aplicable a toda persona natural o jurídica, pública o privada que en cuyo centro de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores.

En su Sección 3, se hace referencia a que los propietarios de los establecimientos deberán regirse por las medidas fijadas por el Ministerio de Salud para evitar y corregir los efectos adversos y molestias ocasionadas por la exposición a ruidos. También hace mención que no se permitirá, en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección. Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<small>BBE & Asoc. Rev.0</small>	EsIA, Cat. I

Ley 14, de 5 de mayo de 1982

Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.

En el Artículo 19 establece que “todo objeto arqueológico es un bien de dominio estatal”. Además, indica en su Artículo 24 que “en caso de que el ejecutarse una excavación en áreas urbanas o rurales ocurriese un hallazgo de objetos que pusiesen en evidencia la existencia de un yacimiento arqueológico o de rastros monumentales del mismo carácter, la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico solicitará a las autoridades pertinentes la suspensión de las obras que ocasionaron el descubrimiento y tomará las medidas inmediatas para emprender las actividades de rescate”.

Ley 58, de 7 de agosto de 2003

Modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial No. 24864).

Esta ley modifica artículos de la Ley 14 de 1982, estableciendo requisitos y definiendo sanciones.

Resolución No. AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005

Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales.

En dicha resolución, la ANAM en coordinación con el Instituto Nacional de Cultura (INAC) han considerado que cada EsIA presentado a la ANAM que contemple la remoción de tierra, deberá ser enviado para su evaluación al INAC. En su Artículo 1, ordena que todas las obras, actividades o proyectos que pudieran generar impacto ambiental positivo o negativo a cualquier elemento o componente del Patrimonio Histórico de la Nación, de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección de Patrimonio Histórico, registren el hallazgo ante aquella entidad. Dicha obligación estará presente en la Resolución Ambiental respectiva que apruebe o desapruebe el EsIA.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

Por otra parte, en su Artículo 2, establece que todo propietario, tenedor o administrador de actividades, obras o proyectos cuyo EsIA, Planes de Manejo o Adecuación (PAMA) o cualquier otro procedimiento evaluativo administrado por la ANAM, deben incluir en el término no mayor de un año, el registro del bien patrimonial dentro de los requisitos requeridos para la aprobación satisfactoria del instrumento aprobado. Mientras que en su Artículo 3 ordena que las actividades, obras, proyectos, usos o aprovechamientos que actualmente estén generando impactos ambientales positivos o negativos al Patrimonio Histórico de la Nación registren su custodia ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, de modo que las autoridades competentes procedan a realizar las inspecciones correspondientes para estimar el estado de la afectación.

Resolución AG-0712-2004

Que adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente.

El objetivo principal del referido Pacto Ético es el de garantizar la veracidad de la información que se entrega en los estudios de impacto ambiental, auditorías ambientales y sus respectivos planes de manejo, tanto en su contenido como en el perfil de los profesionales que los firman.

Decreto Ley No. 5, de 28 de enero de 2005

Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.

Este decreto lista los delitos, sus sanciones y penas. Los mismos se enmarcan en Delitos contra los Recursos Naturales, Delitos contra la Vida Silvestre y Delitos de Tramitación, Aprobación y Cumplimiento de Documentación Ambiental.

Otras Instituciones y Regulaciones Involucradas Ley 66, de 10 de enero de 1947

Código Sanitario.

Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<small>BBE & Asoc. Rev.0</small> EsLA, Cat. I

Ley 48, de 31 de enero de 1963 - Reformada por la Ley 21, de 18 de octubre de 1982

Crea la Oficina de Seguridad Adscrita al Cuerpo de Bomberos de Panamá.

Esta oficina tiene la tarea y obligación de velar y garantizar para que todo tipo de instalaciones y construcciones (habitacionales, comerciales, industriales, portuarias, etc.) sean construidas bajo las normas de seguridad existentes. Corresponde a esta institución otorgar los permisos pertinentes, una vez que el promotor haya cumplido a satisfacción con las normas de seguridad para que pueda proceder al desarrollo del proyecto en cuestión.

Ley 7, de 11 de febrero de 2005

Por la que se Reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil.

Esta ley deroga la Ley No. 22, de 22 de noviembre de 1982 que creaba y estructuraba el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), reorganizándola y creando un Centro de Operaciones de Emergencias (COE) con el objetivo de garantizar las acciones tendientes a mitigar los efectos derivados de un evento o desastre antropogénico, facilitando la coordinación entre instituciones científicas para dar una oportuna respuesta a este tipo de situaciones; asimismo, este centro tiene la función de viabilizar las tareas de salvamento, protección y asistencia de las personas afectadas por cualquier evento.

PLAN NACIONAL DE ENERGÍA DE PANAMÁ (2009-2023)

Ministerio de la Presidencia. Secretaría Nacional de Energía. (2009) Establece los lineamientos en materia energética para el lapso 2009-2023 del Estado panameño. Panamá se adhirió en la COP 26 de UNFCCC, a la iniciativa “Renovables en América Latina y el Caribe” (RELAC), proponiendo mantener, mínimamente, en 70,4% la participación de energías renovables al 2030.

LEY 37 DE 10 DE JUNIO DE 2013,

“Que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares”.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEF & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

Por lo ante indicado, podemos concluir que el Proyecto estará fundamentado en su ejecución y operación con las normas y reglamentaciones legales de tipo ambiental exigidas por las entidades pertinentes del Estado panameño.

5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad

El Proyecto inicia por parte del Promotor con la planificación, entre cuyas actividades están incluidos los estudios preliminares, los análisis financieros, técnicos y ambientales; posteriormente tramitando todos los permisos requeridos por las autoridades competentes. Una vez se haya logrado la obtención de dichos permisos, se inicia la etapa de construcción y ejecución, así como luego de esto la operación del Proyecto.

El Proyecto será desarrollado en las etapas o fases que se describen a continuación:

5.4.1 Planificación

La fase de Planificación es la etapa inicial de todo proyecto, incluye actividades de oficinas, como contratación de la mano de obra en general, diseño de la obra, confección de planos, preparación de presupuesto, tramitación del financiamiento, contratación del Estudio de Impacto Ambiental, y demás trámites previos a la fase de construcción.

5.4.2 Construcción/ejecución

La construcción de la planta fotovoltaica lleva consigo una serie de actividades que serán detalladas a continuación:

- Limpieza del Terreno
- Movimiento de tierra
- Nivelación del terreno
- Construcción de fundaciones
- Instalación del sistema de soporte de los paneles solares
- Instalación de paneles solares y sus componentes
- Instalación de la línea de transmisión
- Mejoras en la subestación
- Puesta en marcha

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> EsIA, Cat. I
---	---	--

En esta etapa el Promotor Santiago Solar PTY, Corp., ha realizado las siguientes tareas de esta Etapa, la cual el presente EsIA es parte de las actividades.

- Ha realizado un Prefactibilidad del Estudio Técnico y de Factibilidad del Proyecto¹.
- Ha Formalizado contrato de arrendamiento de terrenos y elaboración de planos del área a arrendar, el cual se convierte en el área de estudio del presente EsIA.
- Topografía del Terreno, revisión de la información existente y levantamiento de nuevos datos.
- Tramitación de Licencia Provisional para Generación de Energía Eléctrica para el Servicio Público (Ver Anexo: Resolución AN No. 17983-Elec de 27 de octubre de 2022)
- Diseño y elaboración de planos preliminares².
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)



5.4.2.1 Descripción de las Actividades de Construcción del Proyecto

La siguiente es una descripción general sobre el alcance de las actividades de construcción del Proyecto. Cabe destacar que la mayoría de los impactos ambientales negativos se generarían durante esta fase.

Las **Actividades del Cronograma de Montaje de Instalación Fotovoltaica** en la fase de construcción, se describen a continuación:

Actividad # 1: *Recepción de Materiales, replanteo y montaje de medios auxiliares:* esta actividad se prevé en ocho (8) semanas.

- *Replanteo:* se verificará la ubicación real de la futura estructura a construirse dentro del lote. Antes de realizar el movimiento de tierra se procederá a la obtención de los respectivos permisos de tala y la ejecución del plan de rescate de fauna y flora del

¹ Ver Anexo 2. Estudios Técnicos y Planimetría

² Ver Anexo 2 Plano preliminares del Diseño del Proyecto

área del proyecto. *Construcción de campamento temporal:* Se instalará un campamento temporal en el sitio del Proyecto, este incluye principalmente oficinas tipo remolque (se colocarán dos contenedores, uno de oficina y otro de almacén de 12 metros de largo x 2.44 metros de ancho x 2.59 metros de alto), área de vestidores,

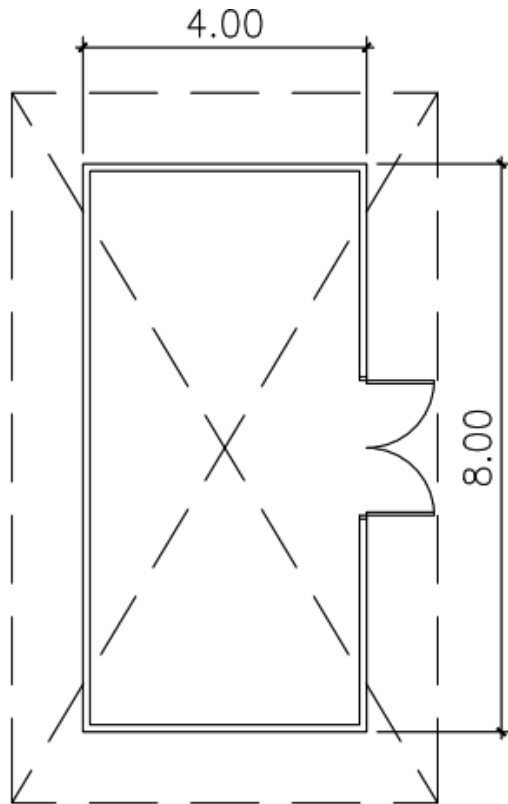


FIGURA 5.4.

PLANTA DE GARITA PARA DEPOSITO DE EQUIPOS

comedor, baños portátiles, construcción de caseta de acceso y cerca perimetral: se construirá una caseta de almacenaje temporal para guardar y proteger las herramientas que se utilizarán en la construcción y también será utilizada como depósito temporal de materiales. Se levantará una cerca perimetral para limitar el área de construcción y evitar posibles accidentes a personas ajenas al proyecto. La alambrada perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una altura de 2 m, finalizada con tres filas de alambre de púa. El cerco perimetral evitará el ingreso de personal no autorizado ni animales de gran tamaño a las instalaciones. Sin embargo, el diámetro de malla a utilizar

permitirá eventualmente el acceso de fauna silvestre de tamaño pequeño. Estas aperturas medirán aproximadamente 25 cm² o alternatively, se emplearán malla ciclónica con espacios de entramado inferiores de mayor tamaño, a fin de facilitar el acceso de fauna por todo el perímetro. La cerca perimetral será una obra permanente que se mantendrá toda la vida útil del Proyecto.

- *Limpieza del terreno (Desmante y despálme):* La preparación del sitio consiste primordialmente en la limpieza del terreno previo a la colocación de las instalaciones provisionales de obra, se realizará el despeje y desbroce de todo el emplazamiento, de hierbas

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

y rastrojos con retirada de una capa de tierra vegetal de hasta 15 centímetros y en el movimiento de tierras para aplanado del terreno hasta el nivel mínimo indicado por el fabricante del seguidor solar finalmente empleado

- **Desmonte:** consiste en la eliminación de la cobertura vegetal, herbácea y arbustiva, mediante métodos manuales (machetes) o con ayuda de motosierras. Previamente a este procedimiento, se delimitarán perfectamente las áreas de construcción para evitar afectar el entorno circundante más allá de lo estrictamente indispensable. Queda prohibido el uso de fuego o de sustancias químicas como pesticidas y herbicidas durante las actividades de desmonte de las áreas necesarias para la construcción del Proyecto.
 - **Despalme:** consiste en retirar la capa de suelo vegetal existente en el área, previamente a realizar excavaciones o cortes de terreno. Para realizar esta acción se utiliza equipo mecánico consistente en maquinaria pesada (bulldozer) que retirará una capa de suelo de aproximadamente 15 cm. El material producto del despalme se retirará, se almacenará en lugares establecidos para ello y finalmente se utilizará en las actividades de reforestación y/o reubicación de flora. Las actividades de desmonte se realizarán únicamente en la superficie destinada para la instalación de la infraestructura, en los casos donde el terreno lo requiera por los cambios de pendientes y en los casos que se vaya a requerir de cimentaciones de concreto, como es el caso de los centros de inversión-transformación, la subestación de parque, caminos y campamento de instalaciones provisionales.
- ***Adecuación del terreno:*** el movimiento de tierras a realizar será el mínimo necesario para la construcción de los caminos interiores que vertebran el parque, así como la adecuación, mediante excavación y relleno, de las zonas de desplante de módulos. También se realizará un despalme únicamente en las zonas que sean necesarias.

El área de proyecto es relativamente plana, debido que su uso anterior ha sido ganadería. El proyecto propone nivelar hacerle pendientes suaves para el desalojo de las aguas pluviales, previendo que, en época de lluvia el área tiende a acumular agua en ciertas partes del terreno. Tendrá una duración de seis (6) semanas. Se deberá hacer

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

el control topográfico de las alineaciones y elevaciones, a través de la implantación de referencias topográficas, estacas, crucetas indicativas de espesor de capas y soluciones de inclinación, durante la construcción.

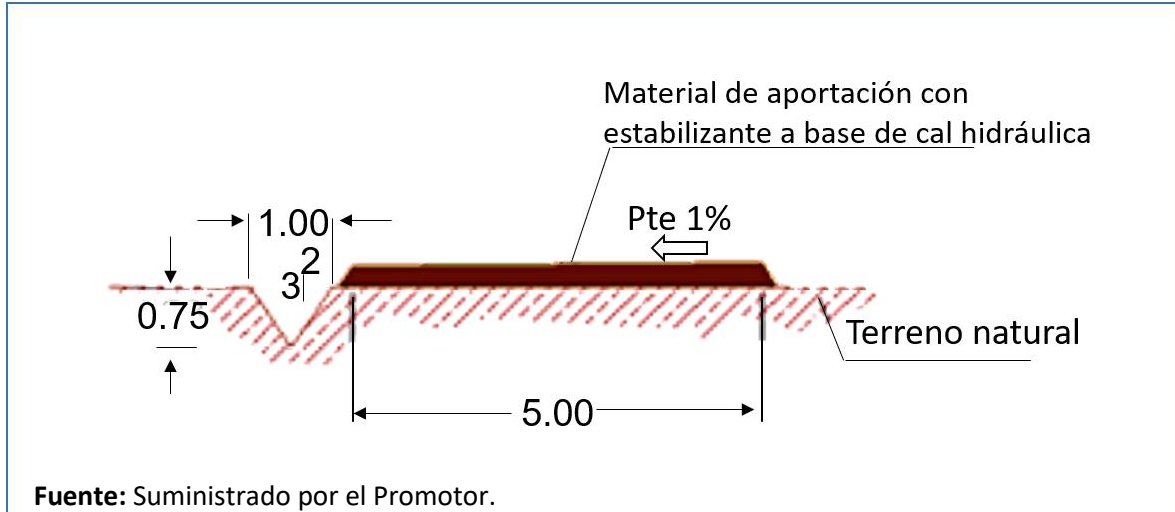
Esta actividad consistirá en la ejecución de excavación y terraplenes. Esta preparación del terreno servirá para:

- ✓ Crear una superficie lo suficientemente homogénea que tenga condiciones ideales para la fase de construcción.
- ✓ Asegurarse que las pendientes naturales que existan en el emplazamiento no puedan comprometer la integridad de la estructura de los seguidores solares.
- ✓ Crear una superficie de cierta dureza y límites de inclinación, que posean la mecánica adecuada para permitir colocar las cimentaciones de manera adecuada.

Los rellenos serán ejecutados con material procedente de los movimientos de tierra, utilizándose en primer lugar los materiales más profundos. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno. Para realizar las excavaciones se utilizará maquinaria pesada como son retroexcavadoras, bulldozers, el equipo y herramientas adecuadas.

- *Habilitación de superficies de rodadura:* las superficies de rodadura han sido previstas mediante superficies compactadas y elevadas a unos 20 cm sobre el terreno natural (Figura 5.4). Se realizarán con material de aportación tratado con 10 kg/m² de un estabilizante y consolidante de terrenos a base de cal hidráulica natural; esto podría cambiarse por un relleno de zahorra, proveniente de una cantera que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado.

Figura 5.5. Perfil de las superficies de rodadura



- *Se prevén dos tipos de viales:* los caminos principales que serán los perimetrales y de acceso a zonas de estaciones de inversores con un ancho de 5 m y un radio mínimo de giro en el borde interior de 10 m, lo que posibilita el paso de camiones de grandes dimensiones y los caminos secundarios que son los situados entre la división de las zonas de diferentes estaciones, que serán utilizados por vehículos tipo pick up o camionetas con un ancho de 4 m y los radios mínimos de giro en el borde interior de 5 m.

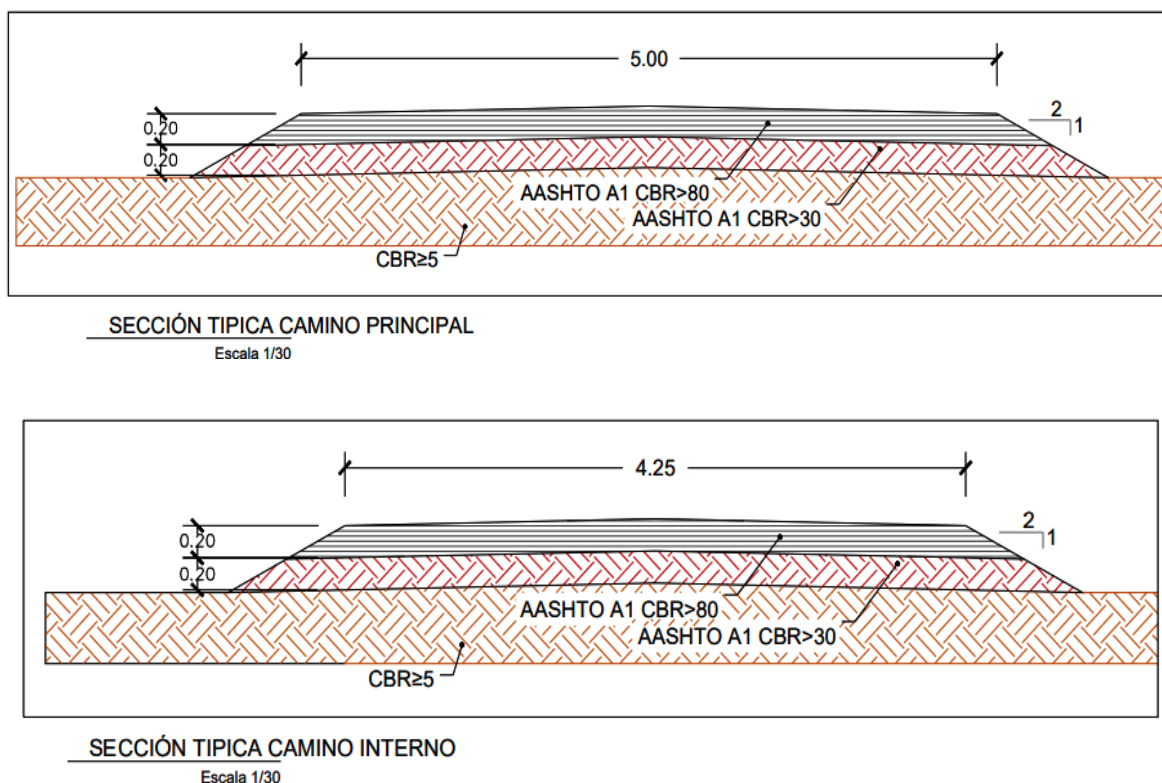
Éste rodeará toda la instalación permitiendo la circulación de vehículos pesados y acceso a los centros de transformación. Dicho camino estará formado por grava cual será obtenida de sitios que cuenten con los permisos para este tipo de actividad. Ver figura N°5.5 sección típica de caminos

- *Construcción de cunetas:* de requerirse se construirán cunetas en la superficie de rodadura (Figura 5.4), que recogerán las aguas pluviales y las conducirán hacia las zonas actuales de evacuación natural de la parcela, sin embargo, para el desagüe bajo las superficies de rodadura, se realizarán salva cunetas con tubos de hormigón. Se contempla la instalación de alcantarilla doble de 1.20 m de diámetro en los pasos de agua dentro del polígono del proyecto.

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>
---	---	--

En la construcción los materiales que serán utilizados de los rellenos serán obtenidos de las excavaciones dentro del área del proyecto; materiales indeseables, como raíces, vegetación u otros materiales orgánicos perecederos o perjudiciales a los rellenos, no podrán ser utilizados y se ubicarán tres (3) sitios de botaderos, para la disposición de material vegetal producto de la tala necesaria para el desarrollo del proyecto, cada uno con un área de 3,998 m²., los cuales estarán cerca del área del portón de ingreso. Para compactación, el material deberá ser colocado en capas de espesor entre 20, 25 y 30 cm de material no compactado, incluyendo material suelto restante de la capa anterior. Ver plano de implantación general (Anexo) del proyecto la ubicación de los botaderos.

Figura 5.6. Sección típica de camino principal, caminos secundarios.



Fuente: Suministrado por el Promotor.

Para el desarrollo del proyecto será necesaria la mejorar la condición del camino existente, el mismo contará con un instrumento de gestión ambiental y todos los permisos necesarios y aprobaciones de las instituciones involucradas.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

Actividad # 2: Instalación de paneles solares y sus componentes

Se refiere a lo siguiente: edificaciones, cimentaciones, canalizaciones, montaje de estructuras, entre otros. Las zanjas para cableado consistirán en canalizaciones subterráneas cuyas dimensiones varían en los cuales se instalarán las líneas de baja tensión, línea de comunicaciones y la red de tierra. Se conectarán a tierra la estructura soporte de los paneles, la carcasa de los inversores, así como todas las masas metálicas presentes en la instalación. Se utilizará una hincadora hidráulica para introducir los postes hasta llegar a la profundidad requerida, dichos postes servirán para el empotramiento del sistema de sujeción seguidor de 1 eje.

- *Zanjas para cableado:* Se marcarán las diferentes zonas de trabajo donde se realizarán las excavaciones correspondientes para la conducción del cableado necesario y sus registros o arquetas correspondientes. Simultáneamente se procederá al tendido de los tubos necesarios para albergar el cableado de la central, acorde con las secciones y número de cables que discurrirán por los mismos. La tierra retirada se dispondrá en un lugar específico para luego ser reutilizada para relleno de las mismas excavaciones hechas. La profundidad de las zanjas será de entre 0.50m y 1.00m, y una anchura máxima de 0.60m. Se procurará que el lecho de zanja este liso y libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En él se colocará una capa de arena de 10 cm de espesor, sobre la que se depositará el cable, para el cual se instalará una protección mecánica a todo lo largo del trazado del cable, constituida por un tubo de plástico de 160 mm o 63mm. Seguidamente se tenderá una capa de arena de distintos grosores de al menos 20 cm de espesor, y finalmente se terminará de sellar con una capa de tierra procedente de la misma excavación, y compactada por medios manuales, cuidándose que esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 10 a 30 cm de la parte superior del cable, se colocará una cinta de señalización, como advertencia de presencia de los cables eléctricos.
- *Descripción de la cimentación:* Se prevé ejecutar las cimentaciones mediante postes “in-situ” en los cuales queda embebida la parte inferior de los pilares del seguidor, lográndose así un empotramiento de los mismos

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEI & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

- *Ensamble de las mesas de estructuras:* Las estructuras de montajes serán de tipo fijo con dos paneles, hincado directamente en la tierra a profundidad de 1.7 metros y será diseñado para soportar todas las cargas ambientales (vientos, terremotos, etc.) considerando los resultados del estudio de suelo y las cargas específicas de diseño. El sistema fijo está diseñado para que los módulos fotovoltaicos alcancen un ángulo de 10°grados de inclinación.

Las cadenas fotovoltaicas serán presumiblemente de 28 módulos conectados en serie a los inversores. Los inversores SANTERNO modelo SUNWAY TG 1800-1500V TE – 660 - EV o similares que convertirán la energía de corriente directa a energía de corriente alterna y trabajarán a un voltaje de salida de 660 Vac (trifásico) y luego se conectarán a un tablero paralelo de inversores con suscorrespondientes dispositivos de protección puestos dentro de un centro de transformación que lleva también un transformador de potencia BT/MT. Todos estos componentes serán instalados en una solución tipo contenedor del mismo fabricante de los inversores SANTERNO o similares, la cual tendrá también un tren de celdas de media tensión para entrada/salida de línea y protección del transformador.

- *Anclaje al terreno:* Para fijar los paneles al suelo no se realizará ningún tipo de fundación. El método será mediante hélices de anclaje (sistema de roscado con hélice), o bien hincado, ya que el tipo de terreno es de tipo blando. La máquina por utilizar para fijar las mesas es igual a las máquinas convencionales para realizar perforaciones y sondeos geotécnicos. El roscado puede realizarse antes o después del montaje de la estructura.

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>EEE & Asoc. Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

Figura 5.7. Esquema de la mesa.



Fuente: Esquema suministradas por el Promotor.

- Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	BBE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

Actividad # 3: Nueva Subestación 34.5/230Kv: localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión. Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Actividad # 4: Instalación de la línea de transmisión eléctrica: Línea de conexión 230 kV: nueva línea con longitud 2.90 km entre la planta solar (Nueva Subestación 34.5/230kV) y el punto de conexión. Desde el último centro de transformación partirá una línea subterránea y aérea hasta la “Nueva Subestación 34.5/230kV”, localizada en la cercanía del predio, a un nivel de tensión 34.5 kV que será convertida a un nivel de tensión de 230 kV para posteriormente ser transportada hasta la subestación “San Bartolo” propiedad de ETESA mediante una línea aérea de 2.90 km hasta el punto de conexión. Cabe señalar que este componente tendrá su evaluación ambiental en un EsIA separado a este.

Actividad # 5: Puesta en marcha y condicionamiento: Una vez finalizada la construcción, el equipo de operación y mantenimiento, realizará las pruebas definitivas que acreditan el correcto funcionamiento de la planta solar fotovoltaica y ésta comienza a generar energía eléctrica, que es evacuada a la red de distribución.

Además de los controles que se irán realizando periódicamente durante cada una de las fases de la construcción para detectar y corregir posibles fallos y desperfectos en la instalación, una vez construido el Proyecto y antes de la puesta en marcha, se efectuará una batería de pruebas finales destinadas a comprobar el correcto montaje y funcionamiento de todos los equipos y sistemas de la planta-

Durante la construcción del campo solar se velará por el cumplimiento de la normativa vigente y por la minimización de las posibles afecciones al medioambiente. En caso de ser necesario, se replanteará la distribución algún o varios equipos del campo solar. Una vez finalizada la construcción se procederá a la ubicación de las cámaras de seguridad, al montaje

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEF & Asoc. Rev.0
		EsLA, Cat. I

de las mismas y a su cableado para el correcto funcionamiento del sistema de vigilancia y se realizarán las pruebas necesarias y la puesta en marcha de los equipos y sistemas instalados.

Actividad # 6: Limpieza final: se limpiará todo el caliche y desperdicios. Algunos materiales podrán ser recibidos por otros proyectos como material de relleno.

5.4.3 Operación

Esta fase consiste en la producción de energía eléctrica en forma continua, de acuerdo a las normas de seguridad y cumplimiento de los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión, las pérdidas de energía y la distorsión producida por armónicos. En esta fase se realizarán actividades esporádicas tales como:

- ✓ Los paneles solares no requieren de un personal fijo en proyecto, ya que el monitoreo se llevará a cabo desde el cuarto de control del área del proyecto.
- ✓ Revisar de manera periódica las estructuras y equipos eléctricos.
- ✓ Limpieza de paneles solares, se estima cuatro (4) limpiezas
- ✓ Limpieza de paneles solares, se estima cuatro (4) limpiezas anuales con agua a presión y detergente no abrasivos, no se utilizarán químicos.
- ✓ Limpieza de terreno (eliminación de hierbas y maleza con desbrozadoras).

En la etapa de operación se considerarán las siguientes actividades:

Actividad # 1: *Generación de energía eléctrica:* El proyecto operará continuamente, siete días a la semana, durante las horas del día correspondientes a la luz solar, dependiendo también de las condiciones climáticas. El proyecto será en gran parte autosuficiente hasta la fase final de construcción, pero ya después las operaciones de mantenimiento serán necesarias.

Actividad # 2: *Contratación de mano de obra.* En comparación con la etapa de construcción donde se estimada de 200 personas, la etapa de operación se estima una generación de 5 empleos directos y permanentes, quienes serán capacitados previamente para el correcto funcionamiento de planta fotovoltaica.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

Actividad # 3: Mantenimiento: Consiste en el mantenimiento de las infraestructuras del Proyecto, entre estas, la cerca perimetral, paneles, línea de transmisión y otras. Las actividades serían:

- *Limpieza de los módulos:* En el caso de los paneles o módulos fotovoltaicos, la principal operación preventiva es la limpieza y lubricación de los seguidores a un eje, y el lavado de los paneles, actividad que solo se requiere dos (2) veces al año. Cuando sea necesario, los paneles solares se lavarán con agua a presión utilizando un camión cisterna. La limpieza de los módulos se debe realizar de forma manual, utilizando solamente agua y productos no abrasivos y sin emplear estropajos que puedan rayar la superficie de los módulos, para eliminar de su superficie el polvo, algas, musgo, polen y excremento de animales voladores. Se estima que se empleará un volumen aproximado de 200 m³/año. En los planes de mantenimiento del proyecto, se realiza una limpieza anual, habitualmente un mes antes de verano para poner a punto la instalación en los meses de mayor producción. Para estos trabajos se contrata a una empresa externa.
- *Mantenimiento:* En base a los informes de producción, se definirá la necesidad de reparaciones en el sistema eléctrico o el reemplazo de paneles; en cuyo caso, serán almacenados en un contenedor cerrado para ser enviados a sus fabricantes para su adecuado reciclaje. Se espera que el proyecto esté operacional por un período mínimo de 20 años, período al cual, se deberá seguir una oportunidad de extensión de tiempo de vida del proyecto, sustitución del material y/o redefinición de la potencia energética instalada.
- *Otras actividades de mantenimiento:* Incluyen
 - Revisar todas las piezas y estructuras, así como limpieza de todos los elementos del proyecto.
 - Se controlará la hierba que crezca en el parte inferior de los paneles solares para evitar posibles sombreados que afecten a la producción y/o que puedan representar riesgo de propagación de fuegos.
 - Sobre la línea de transmisión se realizará una supervisión periódica a lo largo de la línea de evacuación para verificar que no se han ejecutado actividades que puedan afectarla, por ejemplo, excavaciones o construcción de edificaciones

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEF & Asoc. Rev.0

que pongan en riesgo la seguridad de la población.

- Igualmente, se realizará poda periódica para evitar accidentes por crecimiento de vegetación bajo el tendido.

Actividad # 4: Monitoreo del desempeño operacional: Éste comprenderá inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietes en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. El sistema está diseñado de tal forma que se podrá conocer, en línea y desde estaciones remotas, la generación de cada panel. Se generarán informes sobre la producción del proyecto:

- *Inspección de los equipos* Las revisiones de la instalación comprenden las siguientes actividades: Inspección eléctrica de seguidores.
- *Verificación mecánica de seguidores.* Verificación del estado de los paneles o módulos fotovoltaicos (desde un punto de vista técnico y mecánico).
- *Termografía de seguidores.* Mantenimiento preventivo de los centros de transformación.
- *Inspección mensual de la estación meteorológica.*
- *Inspección mensual de los grupos electrógenos y kits de emergencia.*
- *Mantenimiento correctivo* El mantenimiento correctivo se refiere a las reparaciones extraordinarias que se realizarán al sistema en el caso de producirse fallas o detectarse anomalías que puedan producir fallas, según observaciones registradas en inspecciones periódicas que se realizan por el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas. Se consideran una serie de tareas tales como:
 - Reparación de averías de inversores, incluso sustitución parcial o total.
 - Reparación de averías de celdas de media tensión incluido el cableado.
 - Reparación de averías de transformadores de potencia. Incluso sustitución.
 - Reparación en cuadros de protecciones de corriente continua y corriente alterna, tales como sustitución de fusibles, etc.
 - La emergencia por falla del equipamiento, en este tipo de sistemas, es muy remota y en el evento de esta ocurrencia se requerirá de la participación de personal autorizado y especializado para la ejecución de las maniobras de reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

actividades relacionadas con la operación del sistema en su conjunto.

Actividad # 5 Sistema de seguridad del campo solar, estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contra la intrusión, robo, daño, u otra actividad que pueda afectar la planta. Se contará personal de vigilancia de manera permanente en las instalaciones del Proyecto, verificando el personal que entra, la integridad de la reja perimetral, el estado general de las instalaciones, reportando cualquier anomalía que se encuentre a un supervisor. Se llevará a cabo un sistema de monitoreo específico de la generación eléctrica el cual permite una comunicación y control en tiempo real. Para ello se necesita conectar el inversor a una línea telefónica directa. El inversor almacena históricos de potencia producida, intensidad de trabajo y tensión. Con estos datos se puede determinar la cantidad de contaminantes que se ha dejado de emitir a la atmósfera gracias a la instalación.

Actividad # 6 Descripción operacional y producción La Energía estimada 21,634 MWh/año. La energía solar fotovoltaica es una energía limpia y renovable. Su uso disminuye las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, contribuyendo a paliar los principales problemas medioambientales: reducción de la capa de Ozono, lluvia ácida y efecto invernadero. Por lo tanto, reduce el impacto medioambiental implícito en la producción de energía eléctrica.

Actividad # 7 *Manejo de aguas residuales:* Consistirá en la instalación, uso y mantenimiento de letrinas portátiles para los colaboradores del Proyecto. Dichas letrinas serán adquiridas mediante un proveedor autorizado para estos servicios.

5.4.4 Abandono

La Fase de Abandono tomaría lugar luego de transcurrido el período estipulado en el Contrato de Arrendamiento y sus prórrogas. La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 40 años. Una vez terminado el período inicial y dependiendo de la viabilidad económica de la infraestructura, el proyecto podrá ser desmantelado o ser sujeto a nueva extensión de plazo. Se espera que el período de funcionamiento de estas unidades se extienda en el tiempo.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EsLA, Cat. I <small>EEE & Asoc. Rev.0</small>

En el caso de que se considere económicamente viable la extensión del proyecto, el material existente se mantendrá en utilización o, en alternativa, será sustituido por material nuevo, teniendo en cuenta la mejor y más eficiente estructura y tecnología existente en ese momento.

En el caso de que el Promotor decida abandonar el proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado y se ejecutarán las siguientes acciones:

Actividad # 1. Desinstalación de estructuras permanentes y sistemas:

- *En primer lugar, se realizará la desconexión de los paneles o módulos fotovoltaicos.* Posteriormente, se desmontarán, empaquetarán y se cargarán a un camión para su transporte a una ubicación designada para su reventa, reciclaje o disposición. Si los paneles o módulos fotovoltaicos no se utilizarán en otra ubicación, el vidrio y silicón se recuperarán y los marcos de aluminio se reciclarán. Las cajas y cableado subterráneo se removerán. La estructura de los seguidores que sostiene los paneles o módulos fotovoltaicos se desatracará y desarmará manualmente con la ayuda de una grúa móvil pequeña. Cualquier otro material y/o equipo recuperable se removerá del sitio para su reventa, valor de chatarra o disposición dependiendo de las condiciones del mercado.
- En el momento de dismantelar/remplazar los módulos fotovoltaicos se tendrá en cuenta su estado de funcionamiento. En mayor escala serán almacenados en las instalaciones del proveedor original o de la empresa responsable por el mantenimiento, para su futura reutilización en proyectos de instalaciones rurales, donde los requerimientos de calidad, potencia y pérdidas son menores que en plantas de mayor capacidad con generación centralizada. Alternativamente, se emplearán a empresas internacionales especializadas y certificadas en la recogida y reciclaje de paneles solares que dispongan de su propio plan de gestión ambiental.
- *Desmontaje de las estructuras soporte:* consiste básicamente en el dismantelamiento de la estructura que unió los paneles o módulos fotovoltaicos. Éstos serán puestos a la venta para su uso en un mercado secundario. Posteriormente se apilarán las estructuras en un lugar destinado para ello desde el cuál serán cargadas a un camión

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización. Respecto a los controladores, inversores, transformadores e interruptores, y demás componentes se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada para su reutilización o reciclaje de componentes. El desmontaje de los componentes, apilamiento y carga de las piezas a los camiones mediante un camión con brazo hidráulico, grúa hidráulica, y en presencia de condiciones climáticas adversas mediante una grúa de mayor tonelaje, y el transporte de las piezas hasta el establecimiento de destino mediante camiones. Por razones de seguridad, el cercado perimetral y la iluminación serán de los últimos componentes en ser desmantelados y removidos del sitio. Las bases de concreto y cimentación se romperán utilizando equipo mecánico y se retirarán y reciclarán o reutilizarán como relleno. Todo el material técnico subterráneo será removido, procediendo posteriormente a la reparación de los contornos de superficie originales.

- *Se establecerán controles para el manejo adecuado de materiales y residuos peligrosos, así como medidas de erosión de suelo.* Este tipo de controles serán similares a los que se implementarán durante la etapa de construcción. El residuo de concreto que no se pueda utilizar o reciclar se dispondrá como residuo de manejo especial. Los caminos internos de grava y áreas de estacionamiento se removerán para permitir la restauración de estas áreas. Normalmente se remueve la base de agregados de estas áreas utilizando una cargadora con llantas de hule. Camiones de volteo transportarán el agregado a una instalación de reciclaje o a una instalación de disposición final autorizada.

Actividad # 2. Rehabilitación del sitio: Se rehabilitará el terreno para el uso actual, procurando que el terreno quede en condiciones semejantes a como estaba antes de la construcción y ocupación del mismo. La restauración del sitio a condiciones naturales es posible asegurándose de lo siguiente:

- Limpieza del sitio seguido de nivelación de la superficie, si fuera necesaria, resultante de cualquier excavación y/o zanja resultada de la remoción de cimentaciones del equipo, soportes del seguidor o cableado subterráneo, el cual se rellenará con material

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

apropiado y nivelado a la superficie del terreno.

- El suelo se des compactará, cubrirá con suelo adecuado y nivelado.
 - Se mantendrán los nutrientes del suelo como parte del manejo de suelos (durante la operación y restauración).
 - Las áreas compactadas incluyendo caminos, estacionamiento, subestación y otras ubicaciones serán des compactadas por medio de escarificación profunda, si es necesario para llevar el terreno a los contornos previos al Proyecto.
 - Se colocará la capa superficial del suelo limpio o arena de la zona sobre las áreas previamente compactadas y nivelado al nivel existente.
 - Se realizará la nivelación del suelo y se procederá a una restauración de las condiciones naturales del terreno a las encontradas originalmente.

Actividad # 3. Revegetación. Se procederá a la revegetación del área del proyecto con especies nativas y características de la zona. El propósito de la revegetación es de estabilizar el suelo y reducir el potencial de erosión eólica e hidráulica.

5.5. Infraestructura a desarrollar y equipos a utilizar.

5.5.1. Las infraestructuras a desarrollar son las siguientes:

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

Estructura: 176 mesas 2Vx56 = 19,712 + 43 mesas 2Vx28 = 2,408 + 48 mesas 2Vx14 = 1,344, para un total 23,464 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10°, con potencia nominal de 550 Wp@STC. Capacidad instalada: 12.91 MWp. Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac. Energía estimada P50: 21,634 MWh/año

Nueva Subestación 34.5/230kV La nueva subestación 34.5/230kV estará localizada en la cercanía del predio del parque solar, localizada a las coordenadas referenciales 470207.23 m E - 908176.99 m N en un área de aproximativamente 2500-3000 metros cuadrados, presumiblemente en la parcela con código de ubicación 1118-Predio N° 1921 (cédula catastral 7470090540062). La subestación dispondrá de:

- Un tren de celdas para la llegada de 7 plantas solares, proveniente directamente del último centro de transformación 0.66/34.5kV de cada planta, equipada con celdas de protecciones y de medidas SMEC;

- Un transformador de potencia de 100MVA con una relación de transformación de 34.5/230kV equipado con pararrayos de protección;
- Un transformador de servicios auxiliares de 100kVA 0.120/0.22/34.5kV para el suministro de servicios auxiliares de la subestación;
- Una salida de línea de 230kV equipada con seccionador motorizado de línea e interruptor de protección con relé multifuncional, equipos de control para la conexión con el sistema scada de ETESA

Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Línea de conexión 230 kV: La línea 230kV aérea de aproximadamente 2.9 km conectará la nueva subestación 34.5/230kV hasta la bahía de la Subestación San Bartolo en una posición en acuerdo a las disposiciones y requerimiento de ETESA. La conexión es aérea a la subestación “San Bartolo” equipada con medida SMEC, interruptor y demás dispositivos de protección y control en el punto de conexión. Tendrá una evaluación ambiental separada a la instalación de los sistemas de paneles solares, que son objeto de este estudio.

Figura 5.8. Localización de las estructuras del CAMPO SOLAR SANTIAGO 2



Fuente: El Promotor

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

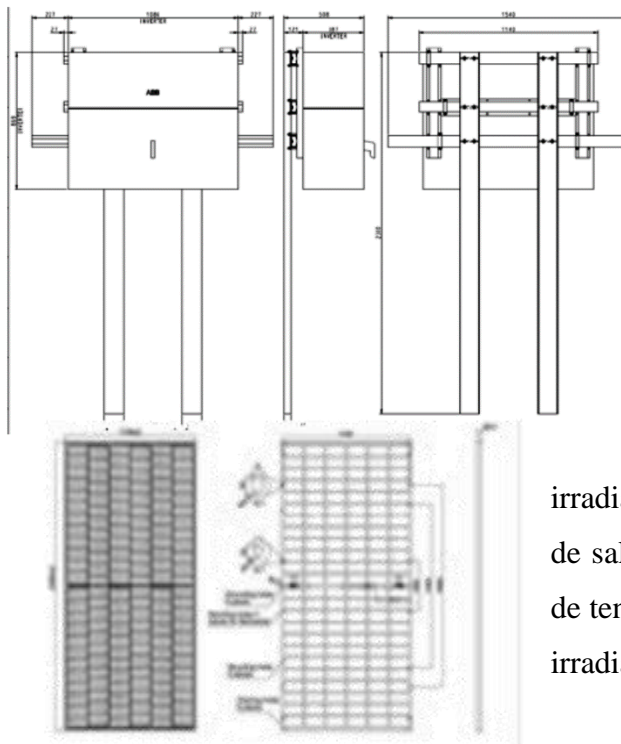
5.5.2. Equipo a utilizar es el siguiente:

Para la construcción del proyecto se utilizarán equipos y vehículos tradicionales, que respondan a los requerimientos de los diferentes procesos constructivos. Los equipos y vehículos serán adquiridos en la medida que sean necesarios en el proceso de construcción, ya sea por la vía de compra o por alquiler a compañías especializadas, siempre que garanticen el óptimo desempeño de las acciones programadas.

COMPONENTES MECÁNICOS

➤ Estructuras metálicas de soporte de paneles

La estructura es un producto específicamente sólo para aplicaciones fotovoltaicas en exteriores, con inclinación fija, fabricada en aleación de aluminio y acero galvanizado en caliente, que garantiza una elevada resistencia a la corrosión, y ofrece un montaje fácil y rápido del sistema. Los componentes están específicamente diseñados y fabricados para garantizar que cumplan con su objetivo durante toda la vida útil de la planta fotovoltaica sin necesidad de mantenimiento. Para hacer esto de la mejor y más sencilla manera, es necesario trabajar con una estructura totalmente personalizada y hecha a medida.



➤ Kit instalación inversores

Sistema de soporte para instalación de inversores, con postes y soporte en acero galvanizado en caliente y tornillería en inox.

COMPONENTES ELÉCTRICOS

➤ Módulo Fotovoltaico

Estos son el núcleo de la instalación, son necesarios para convertir la irradiación solar en energía eléctrica, la potencia de salida es en corriente continua y los valores de tensión y corriente a la salida dependen de la irradiación solar y la temperatura ambiente.

Figura 5.8. Estructuras metálicas de soporte de paneles y Módulo Fotovoltaico



➤ **Tablero de baja tensión**

Armario con interruptor de circuito, con interruptores y seccionadores con fusibles, cables y barras, para proteger las líneas con tensiones no superiores a 1,000V.

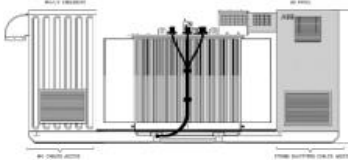
➤ **Inversores**

Dispositivos electrónicos necesarios para convertir la corriente continua de energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna, que están localizados abajo de los paneles solares.



➤ **Centro de transformación**

Es una estación llave en mano que agrupa los inversores a través de un panel AC de paralelo de inversores y sube el voltaje por medio de un transformador BT/MT con sus dispositivos de protección correspondientes.



➤ **Cable Solar**

Cable PV1-F en HEPR G21 especial de goma de aislamiento, conductor flexible de cobre o aluminio estañado de baja tensión, diseñado específicamente para aplicaciones fotovoltaicas, que se conecta directamente a los módulos solares y recoge su energía, minimizando las pérdidas de conexión y atenuación. Temperatura de operación 90°C y aislamiento máximo de 1,8 kV.



➤ **Cables flexibles de baja tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de baja tensión, diseñado para la interconexión de distribuidores en baja tensión



➤ **Cables de potencia en baja tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de baja tensión, aislado en XLPE diseñado para instalaciones al aire, entubadas y/o enterradas, para la transmisión de potencia en baja tensión.



➤ **Cables de media tensión – AC**

Cable de cobre o aluminio, flexible, de media tensión, diseñado para la interconexión de distribuidores en media tensión.



➤ **Cable fibra óptica**

Cable de datos en FO OM3 multimodo para la red LAN del sistema de monitoreo, videovigilancia y control de la planta fotovoltaica.



➤ **Cable UTP/FTP**

Cable de datos para la red LAN del sistema de monitoreo, videovigilancia y control de la planta fotovoltaica.



➤ **Conectores Fotovoltaicos**

Dispositivo eléctrico para realizar conexiones eléctricas en el circuito cd: conector para voltajes no superiores a 1,500Vdc – conectores solares para una correcta conexión de los paneles y los inversores solares. Conector macho y hembra.



➤ **Conectores bimetálicos y terminales de cables**

Terminal Cu o Al o bimetálico AL-Cu de Cables para la interconexión de los cables y los diferentes tableros eléctricos de distribución de baja tensión.



➤ **Terminales MT**

Terminales en XLPE para la conexión de cable de MT en las celdas.



➤ **Tubos contraíbles de los conectores**

Tubos para la cubierta de los terminales de cable de baja tensión, protección contra la intemperie del terminal del cable a través de la encapsulación de PVC.



➤ **Pica de tierra**

Varilla de cobre (pica tierra) para la red de tierra de la planta. Cada una tiene 2 m de longitud por 14 mm de diámetro.



➤ **Cobre desnudo o tira de acero**

Cobre desnudo o tira de acero para configurar e instalar la malla de tierra y protección de la planta fotovoltaica; unirá la red de tierra

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>



formándose así un mallado general. Completa de Tornillos auto perforantes de acero inoxidable para la unión. En sustitución, se puede utilizar cable de cobre desnudo.

COMPONENTES AUXILIARES

➤ Estación Meteorológica

Estación meteorológica que incluye sensores para temperatura ambiente, temperatura de los módulos, viento, piranómetro de radiación solar, termohigrómetro, pluviómetro. Incluye módulos de adquisición de datos y comunicación RS-485.



➤ DAS

Sistema scada de monitoreo diseñado para monitorear remotamente, capaz de trabajar en aplicaciones industriales, fotovoltaica y campos de manejo de energía.



➤ Enrutador Inalámbrico

Es un modem enrutador inalámbrico para la conexión de internet para la transmisión de los datos del sistema de monitoreo

COMPONENTES CIVILES

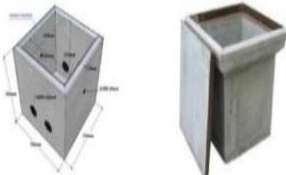
➤ Tuberías subterráneas de HDPE O PVC

Tubo corrugado doble pared, corrugado exterior y liso interior. Protector de cables eléctricos, telecomunicaciones, telemando, tele distribución. Resistente a las cargas estáticas y móviles muy intensas. Fuerte resistencia al punzonamiento.



➤ Arqueta (Pozos) de Hormigón o de Polipropileno

La arqueta será de hormigón, constituida por piezas que se ensamblan entre sí para formar la arqueta. Su función es para permitir el paso de cables subterráneos y hacer inspeccionar las secciones de los cables.



➤ Bandas de señalización

Las cintas y bandas de señalización para canalizaciones, cables eléctricos, preavisan de las instalaciones subterráneas, evitando que un equipo perforador produzca una grave avería por desconocer su presencia.



	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.

Las necesidades de insumos se refieren a los requerimientos, en diferentes medidas y etapas de desarrollo del proyecto. La construcción y operación del Proyecto requiere de una serie de insumos que, a modo de estimación, se presentan a continuación:

➤ Insumos básicos para la Construcción del Proyecto

Para este proyecto, la etapa de construcción es la que demanda una mayor cantidad de insumos, tanto en materiales de construcción y equipos para manejarlos como de personal. En la siguiente tabla se presentan a manera de estimación los insumos básicos para la fase de construcción del Proyecto

Insumos básicos de protección personal. Así mismo se requerirán insumos obligatorios para el personal, tales como:

- *EPP:* cascos, guantes, botas, lentes, arnés, chalecos, entre otros.
- *Equipo de bioseguridad:* mascarillas desechables, pantallas faciales, gel alcoholado, alcohol, guantes, entre otros.

Los materiales de construcción serán transportados al sitio por camiones de diversas dimensiones, de acuerdo con la necesidad de lo que se transporte y consisten, fundamentalmente en: arena, piedra picada, bloques, cemento, zinc, carriolas, tubos de diferentes diámetros, entre otros; así como otros materiales que podrán ser trasladados en vehículos livianos como pinturas, diluyentes, madera, clavos, aceites, alambre, azulejos, mosaicos. Se utilizarán perfiles metálicos, varillas de cobre, cables de diferentes calibres, herramientas de mano, llaves de ajuste, llaves inglesas, postes de acero galvanizado, cable de cobre desnudo, bandeja plástica con protección solar, conectores multicontact mc4, módulos fotovoltaicos, inversores, contenedores para inversores, taladros inalámbricos palas y otras herramientas manuales para estos tipos de trabajo entre otros.

El suministro de combustible, áridos, hormigón y otros insumos estará a cargo de empresas locales que cumplan con certificación y permisos de los organismos gubernamentales pertinentes. Cabe señalar que no existirá almacenamiento de combustibles en el área del proyecto. Estos insumos serán llevados al proyecto según requerimiento.

➤ **Insumos básicos para la Operación Proyecto**

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento (agua, electricidad, trapos, bolsas plásticas, corta grama y machetes), insumos para las actividades de mantenimiento eléctrico y telecomunicaciones entre otros. Otros insumos están asociados a los mobiliarios requeridos. El principal insumo para la operación del sistema son los aceites lubricantes de aceite vegetal o mineral para los transformadores. Se requerirá de aproximadamente de 40 L/año. Su limpieza y cambio tiene una periodicidad de una vez cada dos años aproximadamente. Los demás insumos utilizados, son menores y eventuales, y serán materiales y/o repuestos que serán requeridos por personal de mantenimiento. Todos estos lubricantes se mantendrán en una bodega que será emplazada en un contenedor hermético

5.6.1. Necesidades de Servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).

Los servicios básicos que se requerirán en la ejecución del Proyecto, se encuentran en la medida de lo posible en la misma área y en comunidades cercanas como Santiago.

Cuadro 5.6. Caracterización de los servicios básicos requeridos por el proyecto:

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Agua potable	El consumo del agua potable se limitará al de los trabajadores durante la construcción (175L diarios), operación (12 L diarios, de manera esporádica) y abandono (175 L diarios), que serán suplidos por una empresa embotelladora de agua mediante garrafones. En cuanto a la necesidad de agua potable para consumo humano, tanto en fase de construcción como operación, será suministrada por una empresa autorizada en brindar estos servicios. Por su parte, los requerimientos de agua industrial, será empleada principalmente para el control de polvo en la etapa de construcción, mientras que en la de operación sería la necesaria para el lavado de los paneles, lo cual se realizará de 1 a 2 veces al año. En construcción, se estima requerir 320 m ³ de agua por día la cual será provista por una empresa autorizada y transportada al sitio por camiones pipa de entre 16 y 32 m ³ de capacidad.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>
		<i>EsLA, Cat. I</i>

Continuación.

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Agua cruda	<p>Se estima un consumo de agua de aproximadamente 2,000 m³ durante las actividades de construcción del proyecto, esencialmente para reducción de polvo en las superficies de rodadura y un consumo anual de 150 m³ anuales durante la fase de operación, esencialmente para el lavado de los paneles, siempre que sea necesario. Tanto para la fase de construcción como de operación se subcontratarán los servicios de suministro de agua a través de camiones cisterna, debidamente autorizados y con los permisos correspondientes de las autoridades competentes.</p>
Energía	<p>El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía EDEMET., dentro de los predios donde se realizará el proyecto no se cuenta con energía eléctrica, pero si se cuenta con acometida eléctrica hasta las viviendas ubicadas cercanas de las fincas del proyecto. Durante la construcción se firmará un contrato con la empresa que suple energía al área del proyecto. Se contará con un pequeño generador eléctrico para emergencias en caso de que falte el fluido eléctrico durante la construcción.</p> <p>En la fase de operación, la interconexión eléctrica a la red (a través de la misma línea media tensión) servirá para ambos los intercambios de energía, sea para suministro de la planta solar a la red o para suministro de la red a la planta solar.</p>
Aguas servidas	<p>El sector no dispone de un sistema de alcantarillado. La empresa contratista que realizará la construcción del proyecto deberá colocar las letrinas portátiles para su personal.</p> <p>En la fase de operación, las aguas servidas se verterán a un tanque séptico, que cumplirá con las exigencias del Ministerio de Salud de la Región o se utilizaran letrinas portátiles, según las necesidades y disponibilidad.</p>
Vías de acceso	<p>El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso tiene acceso sobre el camino San Bartolo hacia Agua Viva.</p>
Transporte público	<p>Al área del proyecto se puede acceder por medio de transporte particular, colectivo y selectivo, ya que el proyecto se encuentra apostado a la vía.</p>

Continuación

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Transporte público	Al área del proyecto se puede acceder por medio de transporte particular, colectivo y selectivo, ya que el proyecto se encuentra apostado a la vía.
Recolección y manejo de desechos sólidos	Todos los desechos, no orgánicos ni reciclables, producidos en la fase de construcción y operación del proyecto serán trasladados a un punto de disposición aprobado, por medio de una empresa debidamente autorizada en brindar estos servicios. El proyecto contempla un área temporal de almacenamiento de desechos sólidos, durante la etapa de construcción
Teléfono	El servicio telefónico fijo y de celular es suministrado principalmente por la empresa +Móvil, Tigo, Digicel, Claro.
Recolección de la basura	El promotor del proyecto deberá solicitar los servicios de recolección de la basura.

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados.

El desarrollo de las obras del proyecto generará empleos directos e indirectos durante sus diferentes etapas. En este caso, se espera la contratación de, aproximadamente, 200 trabajadores directos y 85 indirectos en la **fase de construcción** y alrededor de 5 trabajadores directo y 10 indirectos en etapa operativa para las tareas propias de operación, mantenimiento y administración. Las cuadrillas y equipos de trabajo serán empleadas de acuerdo con los requisitos del Proyecto, bajo el mando de un capataz competente por cada cuadrilla, a tiempo completo físicamente presente en todo momento mientras se ejecuten los trabajos. Se empleará personal calificado para cada una de las especialidades que se requiera tales como plomería, electricidad, soldadura y albañilería.

Durante la fase de construcción de la planta fotovoltaica se tendrá la siguiente relación de personal en función de las fases de ejecución de la obra:

Cuadro 5.7. Mano de obra en la Fase de Construcción/ejecución	# Trabajadores
Trabajos previos y obra civil	13
Estructura	51
Cercado perimetral y sistemas de vigilancia. Instalación de alta tensión	25
Canalizaciones y conductores de CA, Inversores y centro de seccionamiento	63
Paneles y conductores de CC. Sistema de monitorización	38
Dirección de obra - control y vigilancia	10
Total	200

Fuente: Datos suministrados por el Promotor

Respecto a la **fase de operación**, el número será de 4 trabajadores (dos destinados a los trabajos de vigilancia y dos destinados al mantenimiento). En las fases de Construcción y Operación se generará un total de 200 empleos.

Horario de trabajo: durante la construcción será de 7:00 am a 3:30 pm de lunes a viernes y sábado de 7:00 am hasta la 1:00 pm. En la etapa de operación no se tiene previsto personal permanente en el proyecto, ya se controla desde un centro de operaciones ubicado en Panamá.

Se establece de antemano que, en la selección de los empleados para el Proyecto, tendrán preferencia los residentes del área de influencia directa. No obstante, en los casos en que no exista trabajador en la especialidad correspondiente, la escogencia se hará, preferentemente dentro del área de influencia indirecta, si, aun así, persiste el déficit, se recurrirá a trabajadores que residan en el Distrito de Santiago y La Mesa y, por último, a nivel nacional, y de ser necesario a nivel internacional. El procedimiento descrito no involucra a los promotores del Proyecto, ni a los directivos de cada una de las actividades a realizar.

En la **fase de abandono**, los requerimientos de mano de obra son puntuales y enfocados en la remoción de estructuras y equipos, así como la rehabilitación del sitio.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

5.7) Manejo y Disposición de Desechos en todas la Fases.

En esta sección se presenta información sobre los diferentes tipos de desechos que pudiera generarse durante las etapas del proyecto, así como lo referente a su manejo y disposición. En las etapas de construcción y operación se producirán desechos sólidos y líquidos, principalmente.

En las siguientes secciones se identifican y cuantifican los residuos y desechos a generarse en las fases de construcción y operación.

5.7.1) Sólidos

En esta sección nos limitamos a identificar los tipos de residuos y desechos a ser generados en cada fase del proyecto, corresponden principalmente a los de tipo doméstico y/o comunes, mientras que las acciones y estructuras de manejo y disposición se listan en los procedimientos del Capítulo 10) Plan de Manejo Ambiental, para garantizar que se evalúe en campo su cumplimiento.

Cuadro 5.8. Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapas de planificación	No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.
Etapas de construcción	<p>Durante esta fase se generarán desechos tales como bolsas de cemento, y restos de madera, de tubos galvanizados, de cables y envases. Estos desechos estarían clasificados como comunes. Los desechos domésticos serán colocados dentro de tanques con tapa y debidamente señalizados en el área del Proyecto, para, posteriormente, ser recolectados y transportados por vehículos autorizados para esto, a un sitio disposición final.</p> <p>En el caso de residuos reciclables, estos serán entregados/trasladados a empresas dedicadas a estas tareas. Los desechos sólidos producto de las actividades de construcción, que no sean reutilizables, serán retirados del área del proyecto y depositados en sitios ya establecidos y autorizados para esto.</p> <p>El suelo de descapote será esparcido sin compactarse en los lugares en que no se haya realizado ninguna obra, para lograr un recubrimiento natural de vegetación contra la erosión.</p> <p>Los desechos vegetales (hojas y ramas), deberán ser finalmente, trozados y esparcidos en todo el derecho de vía con el objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo; los troncos con diámetro mayor de 25 cm serán cortados con el fin de evitar su rodamiento y con ello afectaciones a la vegetación aledaña.</p> <p>Al cierre de construcción, los escombros de la obra serán removidos para su disposición final en el sitio dispuesto por la autoridad competente. En casos de restos útiles, estos podrán ser reutilizados en otras obras, reciclados o vendidos, según aplique.</p>
Fase de Operación	La cantidad de desechos que se estima que se producirán en esta fase sería muy baja y también se clasificarían como comunes. La mayoría de estos desechos estarían compuestos principalmente por papel, cartón, plásticos, latas, envases de vidrio, restos de alimentos y otros.

Continuación.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Fase de Operación	Otros desechos serían componentes retirados de los módulos durante las tareas de mantenimiento. No obstante, los daños a componentes serían poco frecuentes. Un tercero autorizado se encargaría de su gestión para posteriormente repararlos o reciclarlos. Al igual que en la fase de Construcción, el transporte hacia los vertederos o recolectores de desechos sólidos se realizará utilizando los caminos internos habilitados, utilizándose principalmente camiones y camionetas.
Fase de Abandono	Igualmente, la cantidad de desechos que se producirían en esta fase sería muy baja y también serían comunes. En primer lugar, se generaría caliche por la demolición de estructuras de concreto. Este material se reutilizaría en la propia finca para nivelación de sitios. También papel, cartón, plásticos, latas, envases de vidrio y restos de alimentos de los trabajadores. Por su parte, todos los componentes eléctricos y de los módulos se retirarían completamente, estos podrían ser empleados posteriormente en otro proyecto, o bien reciclados empleando las mejores prácticas.

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.2 Líquidos

Los desechos líquidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los desechos por las necesidades fisiológicas de los colaboradores. A continuación, se describen los tipos de desechos líquidos a ser generados por el proyecto y se resume el tipo de manejo que se les dará.

Los detalles sobre su manejo se listan en los procedimientos del Capítulo 10) Plan de Manejo Ambiental. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Cuadro 5.9. Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapas de planificación	Los desechos estarían compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto. En este caso, los trabajadores laborarían principalmente en oficinas de la empresa donde existen baños higiénicos.
Etapas de construcción	Los desechos estarían compuestos por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto. Estos residuos se manejarían mediante letrinas portátiles, tal como lo exigen las normas de construcción. La empresa Promotora deberá proveer estas letrinas con base en el número de trabajadores. En caso de contar con personal femenino, deberá tener letrinas exclusivamente para ellas
Fase de Operación	Igualmente, los desechos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores del Proyecto en esta fase, en la cual se instalarían letrinas portátiles. En cuanto a lo generado por el lavado de los paneles (actividad que solo se realizará dos veces al año) estas aguas serán incorporadas directamente al suelo, ya que la misma no contendrán ningún tipo de sustancia química (jabón, desinfectante u otro), solo el polvo que se acumule en estos.
Fase de Abandono	También, los desechos estarían compuestos principalmente por aquellos generados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Durante esta fase se instalarían letrinas portátiles en caso de que no haya baño higiénico en la oficina o ésta ya haya sido removido.

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.3 Gaseosos

El proyecto no generará emisiones fijas y las emisiones móviles se limitarán a la maquinaria durante la construcción y los vehículos que transporten a los técnicos durante la operación, lo que no es considerado significativo.

El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Cuadro 5.10. Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapas de planificación	No se generan desechos de este tipo.
Etapas de construcción	Durante la etapa de construcción, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente. Con el propósito de minimizar el exceso de polvo y material particulado durante la construcción se humectará frecuentemente el área con agua según sea necesario
Fase de Operación	Aunque en menor cuantía, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles con motores de combustión interna (vehículos del personal que se transporte al Proyecto). Por lo cual se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de estos para reducir estas emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.
Fase de Abandono	Durante la fase de Abandono, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna que se requieran en esta fase. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente

Fuente: Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El Proyecto se localizará en un área Rural del corregimiento de San Bartolo, en el distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. Debido a que la Finca Folio finca Folio No. 3715 con código de ubicación 9301, se encuentra en el distrito de La Mesa, el cual, actualmente no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, según Nota emitida por el MIVIOT (ver anexo) y, considerando el actual uso del suelo de las fincas corresponde a uso agrícola, se recomienda y así lo deja en constancia la nota de MIVIOT, el Promotor deberá presentar formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), la Asignación de Uso de

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

Suelo a “Industrial”., fundamentado con la Norma de Desarrollo Urbano de Resolución 27-78 de 1 de diciembre de 1978, por la cual se determina Plan Normativo de Santiago (Norma Industrial), por consiguiente, el promotor cumplirá con todos los requisitos establecidos mediante la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano”.

5.9 Monto global de la inversión

El monto total estimado de la inversión se encuentra alrededor de los Siete millones de Balboas (B/.7,000,000.00). Mientras que la duración, en fase de construcción del Proyecto se ha estimado en aproximadamente cuatro meses (17 semanas).

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I</i>

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

En este capítulo se presenta una descripción de las condiciones ambientales del componente físico para el área de estudio del Proyecto, fundamentada en la temática requerida para el componente físico según el Decreto Ejecutivo N° 123.

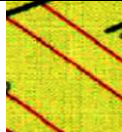
El ambiente físico del área de estudio comprende el Polígono de Terreno de 10 Has + 1,700 M² 00 DM², superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio N°3715 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856, para desarrollo del Proyecto CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 de la empresa: SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., Ficha: 155717900. La información del componente físico ha sido recopilada a través de fuentes primaria (visitas a campo), secundarias, así como de los monitoreos a parámetros ambiental realizados como línea base de este estudio.

6.3. Caracterización del Suelo

Para la descripción de los componentes físicos del área del proyecto se evaluó el mapa de la geomorfología de Panamá, con el fin de conocer el estado actual, las características, datos particulares que identifiquen la geomorfología del área del proyecto, la cual se presenta en el siguiente cuadro.

Es importante conocer la taxonomía de los suelos existentes en el área de estudio, ya que conociendo al orden que pertenecen, puede reflejar sus propiedades, usos y manejo apropiado. En Panamá, el IDIAP ha trabajado en la actualización del mapa de clasificación de suelos del país de tal manera que se conozca la clasificación taxonómica de los suelos.

Según el mapa de taxonomía de suelos (clasificación WRB-2015) el suelo del sitio del proyecto corresponde al de tipo Ultisoles (ACpl - Plinthic Acrisol), según estos tipos de suelos son bastante jóvenes y poco, suelos con minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Presentan acumulación de arcillas en los niveles inferiores debido a la filtración del agua. Suelos enriquecidos en arcillas en la parte sub-superficial. Suelos con un horizonte argílico de poco espesor; presentan vegetación arbórea; con un % de saturación de bases inferior al 35%;

GEOLOGIA DEL AREA DEL PROYECTO											
ERA	PERIODO		ÉPOCA	ROCAS SEDIMENTARIA			ROCAS VOLCÁNICAS			ROCAS PLUTÓNICAS	
				GRUPO	FORMACIÓN	MIEMBRO	GRUPO	FORMACIÓN		GRUPO	FORMACIÓN
CENOZOICO	TERCIARIO	NEOCENO	OLIGOCENO	Senosri - Uscari	Senosri - Uscari / Galique			Tribique	SONA		Petaquilla
											Valle Riquito
PERIODO			GRUPO	FORMACIÓN	SÍMBOLO	COLOR	DESCRIPCIÓN FORMACIÓN SEDIMENTARIA				
TERCIARIO			San Pedrito	Boró	TM - SPb		Tobas y aglomerados, Andesitas, basaltos, arena, lutitas, sedimentos epiclásticos, Madera silicificada, conglomerado y brechas				

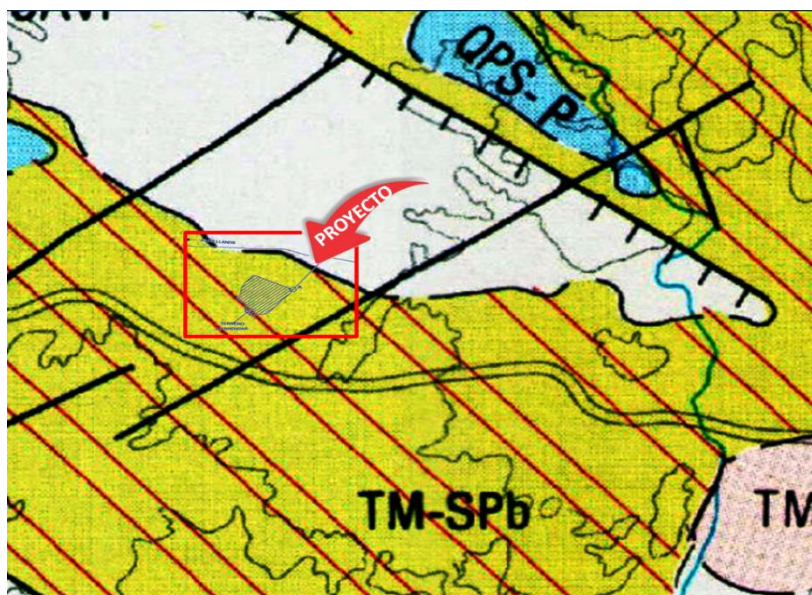
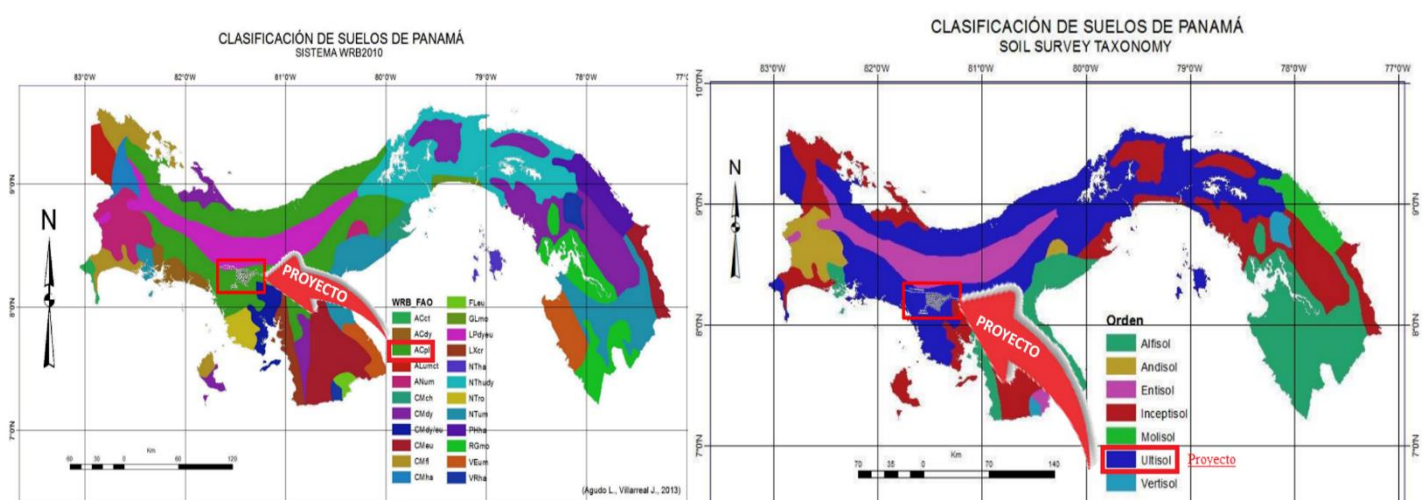


FIGURA 6.1. Fragmento del Mapa de la Geomorfología de Panamá, Área del Proyecto.

Fuente: Equipo consultor, 2022.

suelos de color pardo rojizo oscuro; No muestran presencia de saturación hídrica. Con topografía accidentada formados bajo condiciones de clima tropical húmedo;

Figura 6.2. Clasificación de suelos del área del Proyecto, según WRB-2015.



Fuente: Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

Nota/ Se utilizó los polígonos del mapa mundial de suelos generado por el International Soil Reference Information Centre (ISRIC 2005) mediante el proyecto Soil and Terrain Database for Latin America and The Caribbean (SOTERLAC) y el mapa de clasificación de suelos de Panamá, digitalizado. El nuevo mapa de clasificación de suelos se elaboró utilizando el software libre SAGA-GIS 2.2 a una escala de 1:1,000,000

Por observación en campo, se pudo determinar que la finca en donde se llevará a cabo el Proyecto presenta características de tipo arcilloso, que presentan ser estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas; presentando un buen drenaje de baja densidad. El suelo objeto de estudio actualmente, es utilizado en la actividad productiva de pastoreo de ganado vacuno.

Según la Zonificación de Suelos por Niveles de Nutrientes proporcionadas por el IDIAP, se determinó los niveles de fertilidad de los suelos del área del proyecto, cuenta con una textura franco arcillosa, con un ph muy ácido, con niveles de fósforo (P) bajo, potasio (K) bajo, calcio (Ca) medio, magnesio (Mg) medio, aluminio (Al) alto, de cobre (Cu) bajo, manganeso (Mn) bajo, hierro (Fe) bajo, nivel de zinc (Zn) bajo, con materia orgánica bajo y un nivel de saturación de aluminio medio.

6.3.1. La descripción del uso del suelo.

En la siguiente Figura se presenta la capacidad agrologica del área de estudio, que según la clasificación Agrologica de Uso de Suelos, el área de intervención del proyecto se ubica dentro de la clasificación de suelos tipo VI (No arable, con severas limitaciones, aptas para pasto, bosques y tierras de reservas), estas tierras son aptas para la producción de cultivos permanentes o semipermanentes. Los terrenos de esta clase también son utilizados para actividades de ganadería, producción forestal y protección.

FIGURA 6.3. Capacidad agrologica del área del Proyecto



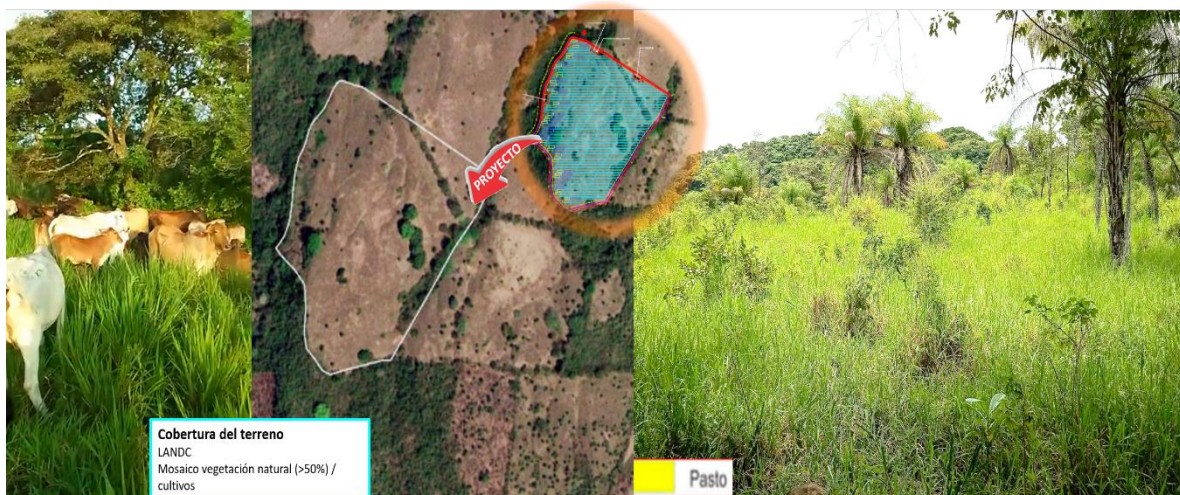
Fuente: Grupo de Consulores 2022

Según el MIVIOT (ver nota adjunta) el sitio de proyecto no cuenta con código de zona asignado. Sin embargo, es agropecuario evidente que el dominio del uso de suelo, especialmente la ganadería o se encuentra intervenida. De igual el Promotor realizará formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), para la designación del polígono a desarrollar como “Industrial”. por consiguiente, el promotor cumplirá con todos los requisitos establecidos mediante la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano”. Y, deberá tramitar los permisos correspondientes antes las instituciones públicas y/o privadas para la construcción y operación del proyecto, según corresponda.

 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

Actualmente la finca en donde se desarrollará el Proyecto mantiene un uso agropecuario, por años en la ganadería extensiva y mezcla de arbustos y árboles, cultivos y mayormente por potreros, en los últimos años, lo mismo se observa en las propiedades colindantes al sitio, tal como se observa en la Figura 6.4. Con respecto al colindante en general, el uso más común de los suelos existentes es para pastoreo de ganado vacuno (de tipo extensiva), con aprovechamiento de pastos naturales e introducidos; también existen áreas con cultivos anuales y/o temporales y otras con cultivos permanentes.

Figura 6-4. Uso del suelo actual del área del proyecto



Ubicación del proyecto (Fuente: Google Earth)

Fuente: Equipo consultor, 2022.

6.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono 10 Has + 1,700 M² 00DM², superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio N°3715 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856.

Cuadro 6.2. Datos y Linderos generales Inmueble.

<i>Datos de la finca donde se desarrollará el proyecto</i>	
<i>Propietario</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos
<i>Finca</i>	Folio Real N° 3715 (F) / Código de Ubicación 9301
<i>Superficie de la Finca</i>	26 Ha + 0,000 m ² + 00 dm ²
<i>Superficie Arrendar</i>	10 Ha + 1,700 m ² + 00 dm ²

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2		SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>		<i>EEA & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

Linderos

<i>Norte</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos (Finca 3715)
<i>Sur</i>	Yolanda Santos y Otros (Finca 32607)
	Claudio Santo (Finca 30440)
<i>Este</i>	Julio Uribe (Finca 8695)
<i>Oeste</i>	Qda Santa Clara

Fuente: Certificación del Registro Público.

En la Figura 6.5. presenta un fragmento y vista del deslinde de propiedad del área del proyecto. Ver en Anexo Plano Catastral, Plano de Área a Arrendar y Certificación de Registro Público.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

A pesar que este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, cabe señalar que el área del proyecto está dentro de la provincia de Veraguas, cuya capacidad de uso y aptitud es considerada un Territorio, apto para producir energía solar, como se aprecia en la siguiente figura, la Zona central de Veraguas el promedio de radiación es 5.3 KWh/día, lo que la sitúa por encima del potencial solar recibido a nivel nacional.

En la figura 6.6, muestra fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.


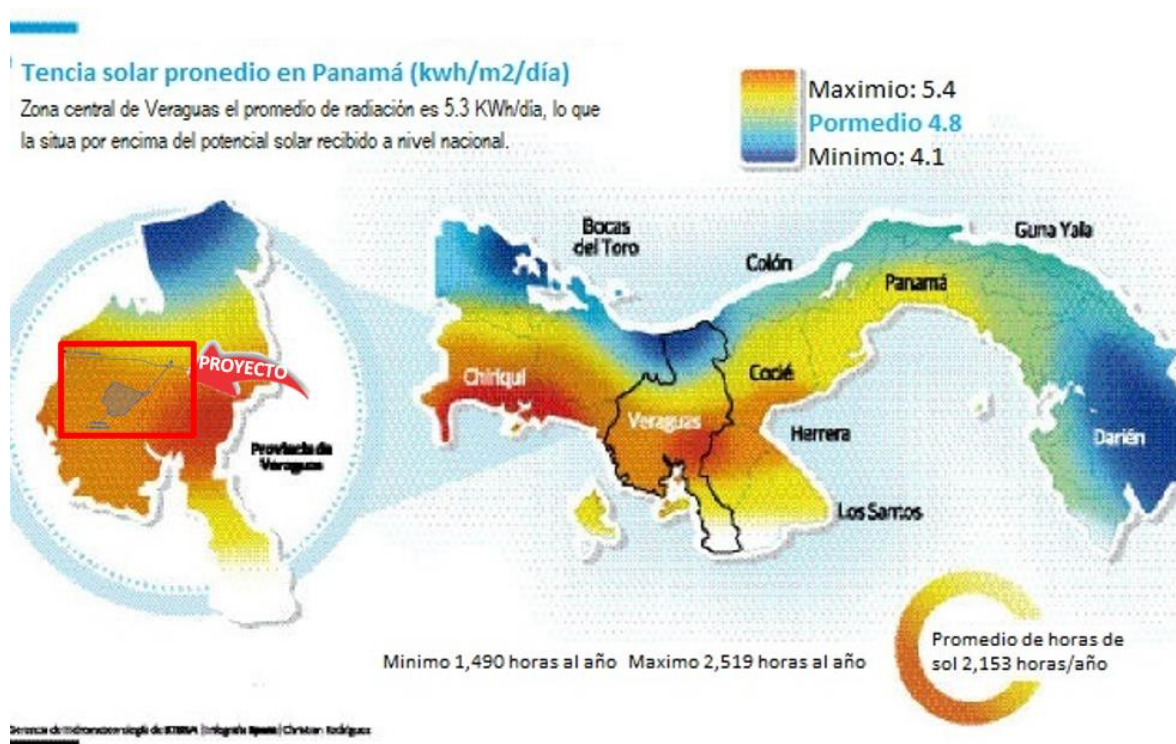
	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist. San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsL4, Cat. I</i>

Figura 6.6. Capacidad de uso y aptitud de Territorio, apto para producir energía solar



Fuente: El Consultor

Este informe está basado en bases de datos solares y meteorológicas desarrolladas y operadas por Solargis. Los parámetros de datos presentados en este informe están computados por modelos y algoritmos de Solargis. Los datos usados como entrada a los modelos vienen de diferentes fuentes. Las características de los datos están explicadas abajo.

- Intervalo de tiempo: estadísticas mensuales y anuales a largo plazo
- Las estimaciones asumen que un año tiene 365 días
- Versión 1.2 de la base de datos Solargis Prospect

Cuadro 6.2. Capacidad de uso y aptitud de Territorio			
Elevación	ELE	84	m
Producción Fotovoltaica	PVOUT csi	1572.1	kWh/kW
RADIACION SOLAR			
Irradiación global horizontal	GHI	1968.3	kWh/m ²
Irradiación directa normal	DNI	1562.5	kWh/m ²
Irradiación difusa horizontal	DIF	836.6	kWh/m ²
Ratio entre irradiación difusa y global	D2G	0.422	
Irradiación global inclinada para el ángulo óptimo	GTI opta	1999.9	kWh/m ²
Inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos	OPTA	12 / 180	
DATOS METEOROLOGICOS			
Temperatura de aire	TEMP	25.9°	°C
Grados días de refrigeración	CDD	2862	Grados día
Grados días de calefacción	HDD	0	Grados día
Densidad de población	POPUL	27	hab./km ²
Cobertura del terreno	LANDC	Mosaico vegetación natural (>50%) / cultivos	
Pendiente del terreno	SLO	2	°
Azimut del terreno	AZI	casi plano	

Fuente: VOUT cSi map © 2022 Solargis,

En la siguiente figura muestra fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.

6.4 Topografía

A través de la visita y levantamiento de la línea base del proyecto, se pudo observar que la topografía del área del proyecto es de pendientes moderadamente inclinadas, un 70% plana y 30% irregular (ondulada), ondulaciones entre los 4-15° de pendiente (Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010). La Pendiente del terreno (SLO) es de 2°.

Las diferencias en el relieve o altitud no son significativas, según se muestra en el mapa topográfico a escala 1:50,000 se verifica que el terreno fluctúa entre curvas con cotas 100 m snm, las cuales se suceden decreciendo del Noroeste hacia al Sureste. (figura 6.8 / 6.9 6.10).

Elevación de San Bartolo

La elevación de San Bartolo (Veraguas), Panamá es de 83 metros y la elevación de San Bartolo en pies es de 272 pies sobre el nivel del mar. San Bartolo es una sede de una división administrativa de tercer orden (código de característica) con una elevación de 89 metros (292 pies) más pequeña que la elevación promedio de una ciudad en Panamá.

A continuación, se muestra el mapa de elevación de San Bartolo, que muestra el rango de elevación con diferentes colores. La escala del primer mapa es de 42 a 310 m (138 a 1017pies) con una elevación promedio de 131,5 metros (= 431 pies) Estos mapas también brindan una idea de la topografía y el relieve la morfología del área de estudio.

Figura 6.8. Vista de la Topografía del Área del proyecto.

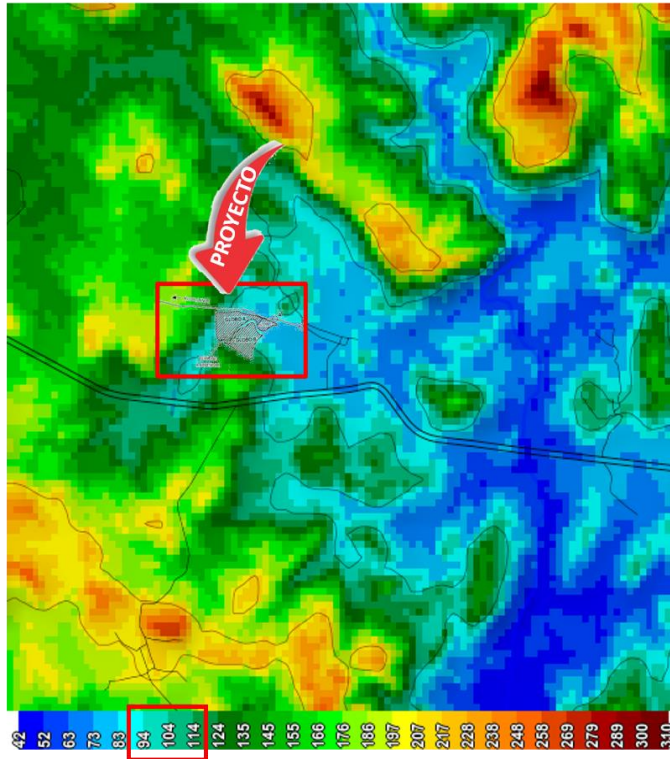


 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc.</i> <i>Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

Figura 6.9. Fragmento del Mapa de Elevación de San Bartolo (Área del Proyecto).

#1 Mapa de elevación de San Bartolo

San Bartolo @ elevation.city (scale 42 .. 310 m)*



Mapa topográfico de San Bartolo



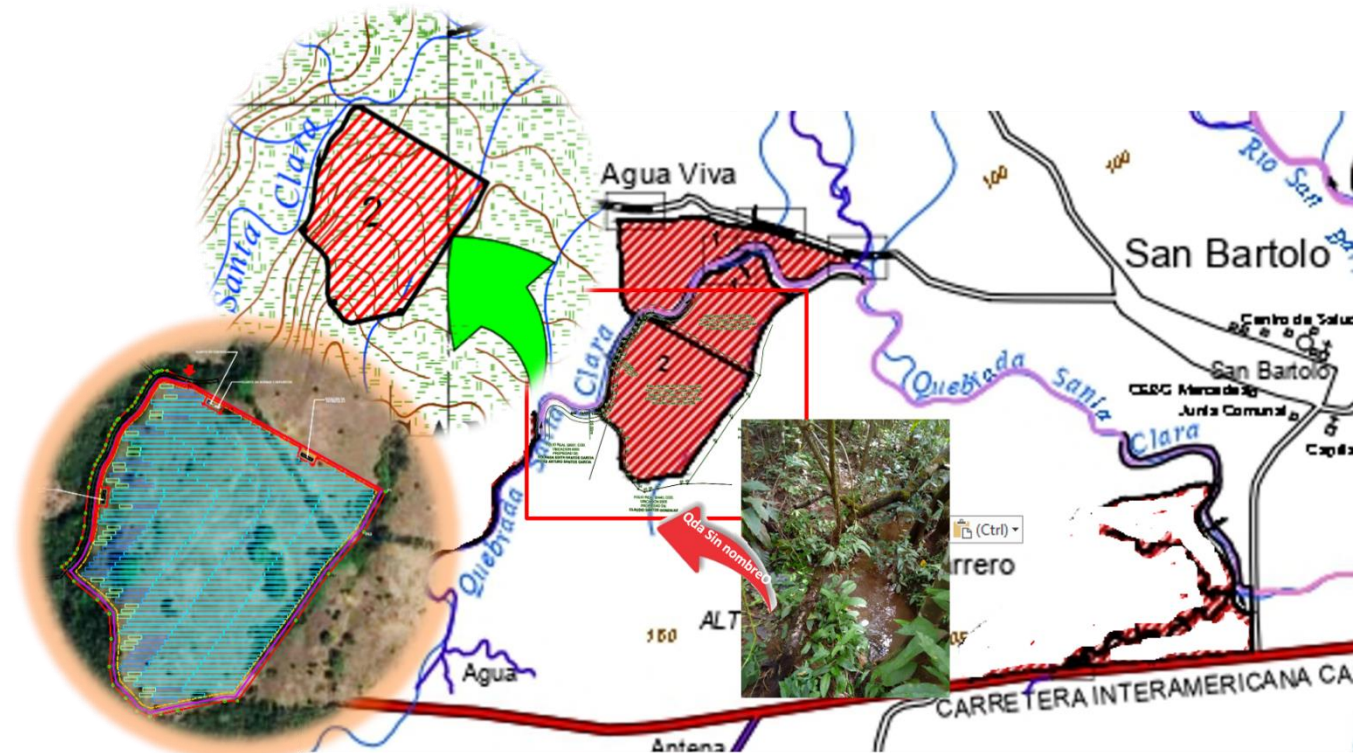
6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000

EL Anexo, se presenta mapa topográfico a escala 1:50,000 se visualiza las características topográficas del área de estudio.

 ENERGEIA sustainable projects DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>
--	---	---

El área del proyecto colinda con una quebrada Sin Nombre con agua permanente que baja de la quebrada santa clara y la misma no será afectada por el proyecto.

Figura 6.11- Vista de hidrografía del área del proyecto.



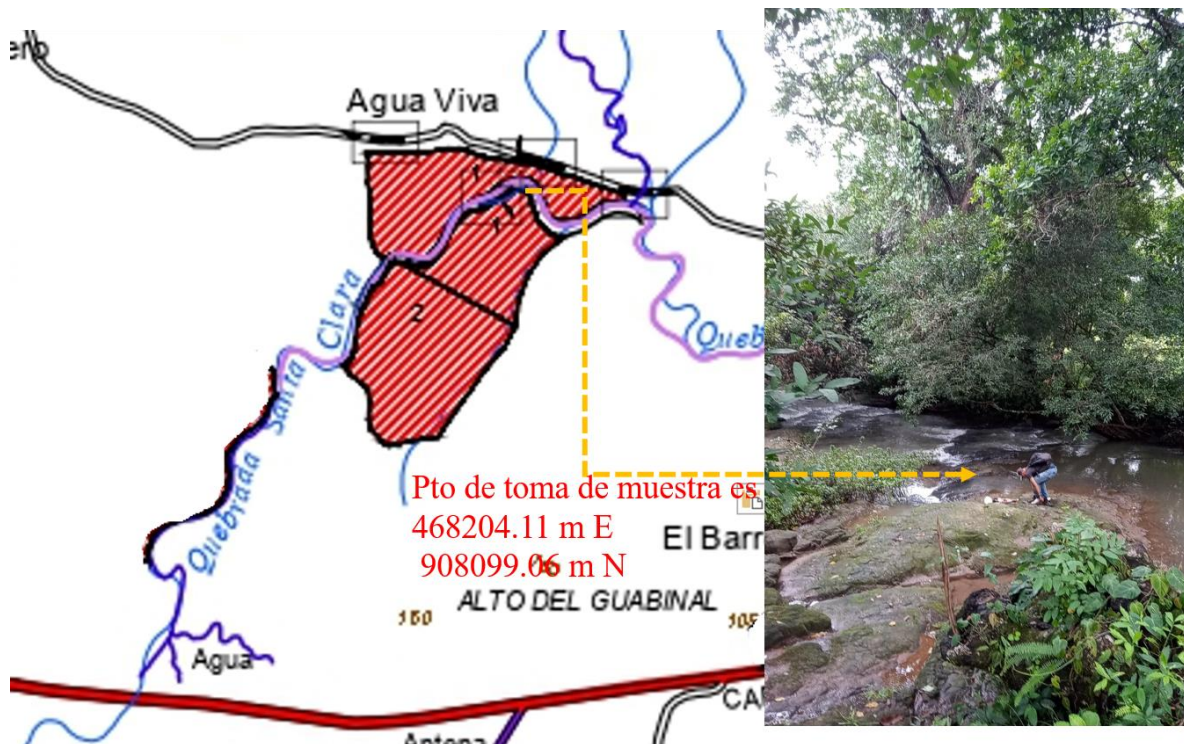
Fuente: Equipo Consultor-2022.

6.6.1) Calidad de aguas superficiales

La construcción del proyecto no afecta la calidad de las aguas superficiales. Como aporte a la línea base levantada para el estudio, se procedió a realizar un análisis de calidad de agua superficial de Quebrada Santa Clara Pto de toma de muestra es 468204.11 m E / 908099.06 m N; para el análisis de los parámetros se utilizó como referencia el reglamento aplicable al tipo de muestra Decreto Ejecutivo No. 75 del 4 de junio de 2008, norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo. Y de acuerdo a los resultados, la calidad del agua se encuentra con parámetros dentro de lo límites máximos establecidos. Se adjunta en el Anexo el Informe de Calidad de Agua Superficial.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas	EEE & Asoc. Rev.0
		EsLA, Cat. I

Figura 6.12- Pto de toma de muestra



Fuente: Equipo Consultor-2022.

6.7. Calidad del Aire.

Las características del área la ubican como una zona rural, donde la principal actividad económica es la agricultura de subsistencia, ganadería extensiva; cuyos olores característicos de la ganadería, lo cual permite mantener una calidad de aire que puede ser catalogada como buena. En forma general, el aire en la finca del proyecto es muy limpio debido a que es una zona completamente abierta y con mucha aireación. El desarrollo del proyecto no afectará significativamente la calidad del aire,

6.7.1. Ruido:

De acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002, “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, podemos concluir que el desarrollo del proyecto no afectará significativamente la calidad del aire, lo cual se verificó durante la visita

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

de campo, las principales fuentes de ruido percibidas en el área, corresponden al canto de las aves silvestres.

Se prevé que durante la Fase de Construcción del proyecto propuesto se producirían ruidos por el uso de equipo pesado en el acondicionamiento del terreno, pero los mismos serían temporales y de corta duración. Los principales expuestos serían los operadores del equipo pesado y los trabajadores a cargo de la obra, quienes deberán utilizar protectores auditivos. Las viviendas más cercanas se encuentran a una distancia (400m) prudente del perímetro y precisamente donde el terreno requiere menos intervención. No obstante, será necesario que se tomen las medidas necesarias para evitar cualquier afectación por ruido a los residentes locales, principalmente el horario de trabajo.

Posteriormente durante la operación, la planta no generará ruido ya que los mismos equipos no emiten ruido y el que se podrá producir será de los vehículos del personal que tenga que asistir al sitio.

6.7.2. Olores:

La evaluación de olores fue realizada en campo durante del levantamiento de línea base el día 24 de agosto de 2022 se determinó que el área del proyecto se caracteriza por ser una zona completamente rural, sin industrias de ninguna clase que pueda generar malos olores. Podemos indicar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole, los olores característicos de la ganadería. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos durante el desarrollo del proyecto, no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

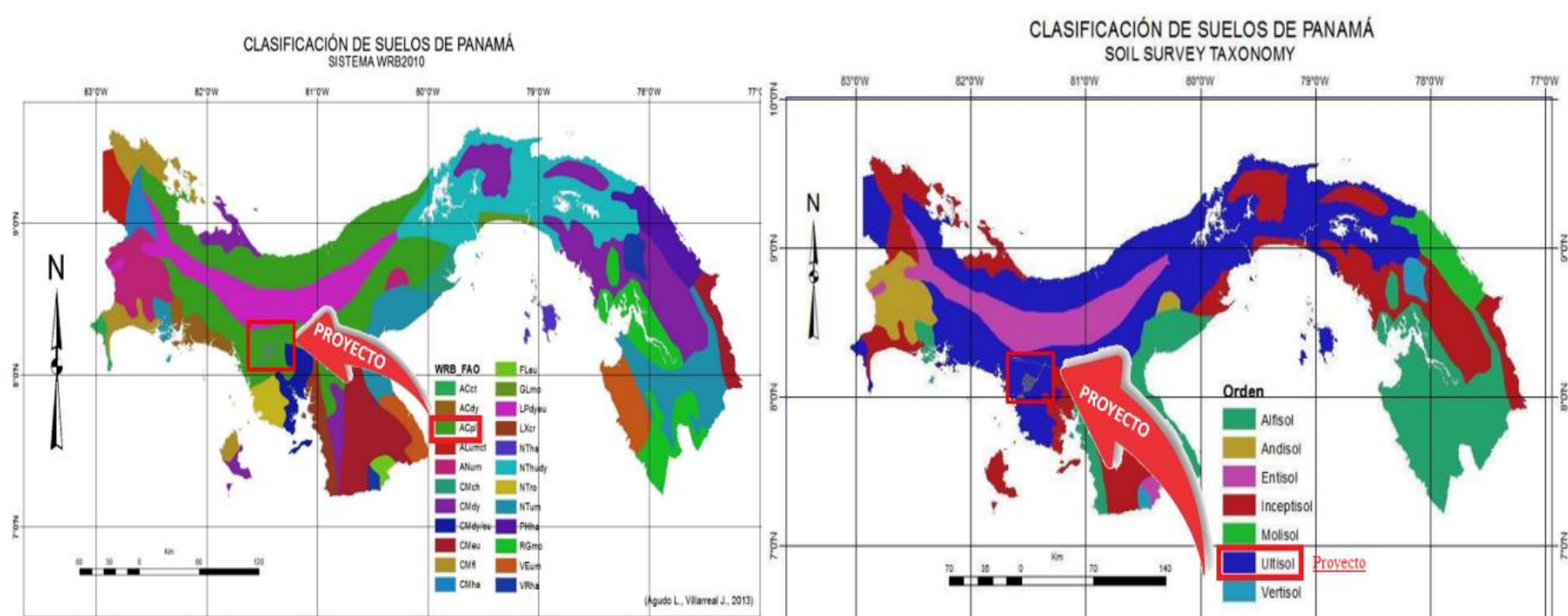
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este capítulo evalúa los aspectos biológicos, específicamente de hábitats, la flora y la fauna asociada, recogidas, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto, que comprende una superficie de 10Has + 1,700m² + 00dm² sobre una marquesina ubicada en la finca 3715 (F), ubicada en la comunidad de Agua Viva Corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas. Además, comprende el análisis de un conjunto de actividades que desarrollaría el proyecto y que pudiera afectar la flora y respectivamente la fauna que existe en el área de influencia del mismo. Basándose en lo anterior, se proponen medidas de mitigación en aquellos casos en que los impactos sean negativos y significativos.

7.1. Características de la Flora.

De acuerdo con la información contenida en el Atlas Nacional de la República de Panamá (cuarta edición-2007), sobre la clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo del Dr. L.R. Holdridge, el área de interés se ubica dentro de la Zona de Vida conocida como Bosque húmedo tropical (bh –T). Y, según la clasificación de Köppen: del área del proyecto pertenece Clima Tropical Húmedo. De igual el área del proyecto la nueva clasificación del clima según la clasificación climática elaborada por el Doctor Alberto A. McKay en el año 2000, pertenece a un clima denominado Clima subecuatorial con estación seca Ver Figura 7.1. Fragmento tipo de climas

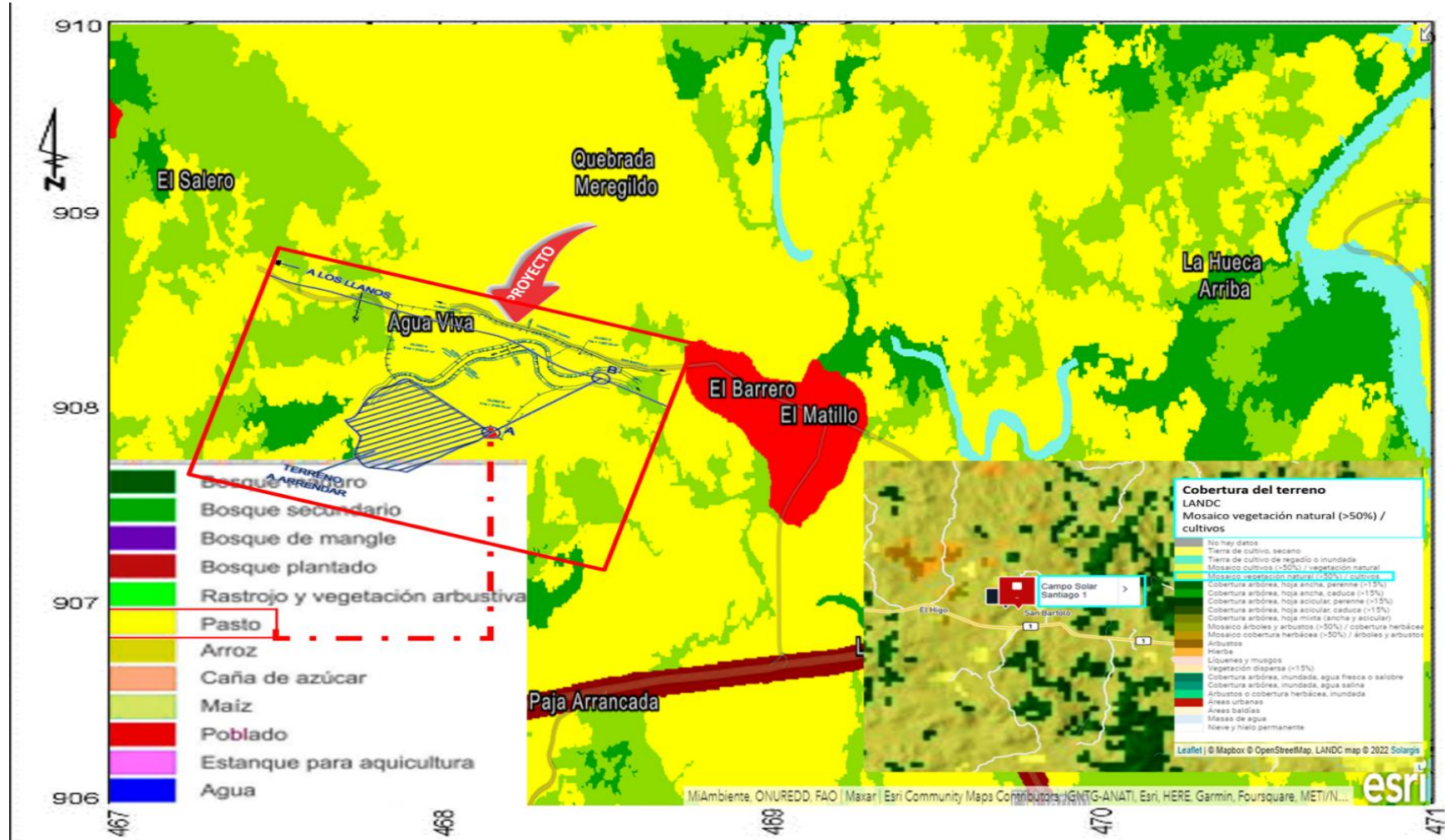
Figura 7.1. Fragmento tipo de climas, según la clasificación de Köppen y Zona de vida de acuerdo Holdrige: del área del proyecto



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BSE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

Figura N°7.2. Fragmento de Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012) del proyecto.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>
		<i>EsL4, Cat. I</i>

Según el Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012), las áreas de estudio están categorizadas como pasto, rastrojo y vegetación arbustiva, lo cual nos lleva que el tipo de vegetación o clase de uso de suelo característico del área de uso Pasto, son tierra utilizada para producir forraje herbáceo, ya sea que éste crezca de manera natural o que sea cultivado Tierra dedicada principalmente a la producción agrícola y pecuaria. Se encuentran dentro de un Mosaico vegetación natural (>50%) / cultivos. Se incluye los cultivos y potreros donde se ha eliminado la mayor parte de la cubierta arbórea. Ver Figura 7.2. Fragmento Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012) del área del proyecto. El mapa escala 1:25,000 del proyecto se encuentran en la sección de anexo.

La finca donde se ubica parte del proyecto ha estado desde sus inicios en actividades de subsistencias, a través de la agricultura, con el cultivo de productos tradicionales, y en mayor escala la ganadería extensiva, actividad mediante la cual se han removido grandes extensiones de bosque natural primario en toda la región.

7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

El inventario ha sido elaborado siguiendo los parámetros técnicos y legales establecidos en la Ley 1 del 3 de febrero de 1994, “por medio de la cual se establece la legislación forestal en la República de Panamá; Resolución de Junta Directiva 05-98 del 22 de enero de 1998 “por la cual se reglamenta la Ley Forestal y se dictan otras disposiciones forestales” y la Resolución AG-0235-2003 del 12 de junio de 2003 “por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala y rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”.

Metodología

Para la caracterización de la vegetación, fueron realizadas giras de campo por un equipo de especialistas biólogo y forestal, en horario diurno. Se hizo una identificación botánica de las especies existente y para cuantificarlas se realizó un inventario forestal. Se procedió a hacer las siguientes distinciones del trabajo de campo:

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEF & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

➤ *Delimitación y Descripción del Área de Estudio*

Para la caracterización de la vegetación existente en el área de estudio, se realizó una incursión al sitio, diferenciándose la zona principal de estudio y descrita a continuación.

Área de Proyecto. Para esta descripción comprende el área del recorrido realizado en campo y que abarcó tanto las zonas intervenidas por actividades agropecuarias (potreros y árboles dispersos) como la zona en donde se ubican las cercas vivas, las cuales son las que albergan el mayor porcentaje de individuos (árboles y arbustos).

➤ *identificación de los Especímenes*

Para el inventario de la flora común en el área estudiada, se tomaron fotos *in situ* de las plantas. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la Florade Panamá (Woodson y Schery 1943-1980), Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel et al. 2003), Rincón et al. (2009), Árboles y Arbustos de Panamá (Carrasquilla 2005), Trees of Panama and Costa Rica (Condit et al. 2009), Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa et al. 2004), además de algunas guías pictóricas. En la mayoría de los casos, el nivel de identificación fue hasta especie, solo algunas fueron identificadas hasta nivel de género o familia, debido a que las mismas no presentaron etapa de floración, lo cual es fundamental para su reconocimiento. Aquellos individuos que no se lograron asignar a un grupo taxonómico fueron designados por morfoespecies, criterio basado en la identificación de una taxa a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.

➤ *Procesamiento de los datos colectados*

Posterior a la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar el análisis de la información tal como:

- ✓ Clasificación de acuerdo con el hábito de crecimiento: árbol, arbusto, herbáceo, epífita o bejuco,
- ✓ Descripción de la composición taxonómica de la flora presente en las áreas evaluadas.
- ✓ Abundancia, diversidad y dominancia de especies, entre otros aspectos.
- ✓ Importancia de las especies vegetales de acuerdo con su estado de conservación

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

(según Resolución No. AG – 0657-2016), así como a los usos por parte de la población.

Se realizó visita exploratoria por el predio donde se realizará el proyecto específicamente en el área de influencia directa que será ocupada por los paneles solares; a fin de recabar los datos pertinentes para identificar y cuantificar los tipos de especies de la flora existentes.

En el recorrido se pudo observar que en el área donde se realizara el proyecto está conformada mayormente por gramínea (pasto mejorado), árboles dispersos plantados y de regeneración natural, cercas vivas, rastrojo con vegetación leñosa de crecimiento secundario como especies rastreras y arbustivas en conjunto de especias de hiervas, también existen bosque de galería.

El área de desarrollo del proyecto entre las especies que lo conforman se puede encontrar maderables, frutales, arbustivas de protección tales como: mango, guayacán, harino, nance, rasca, guásimo; la mayoría de estas especies no superan los 20 cm de diámetro y los 5 metros de altura.

Resultados

Área de Estudio

Cuadro 7.1. Listado de especies de flora documentado en el área a intervenir como sitio donde se desarrollará el proyecto Planta Fotovoltaica Solar Santiago 3, en la comunidad de San Bartolo, distrito de la Mesa.

Familia	Especie	Nombre común	Hábito de crecimiento
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Ar
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	Ar
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Ar
Chrysobalanaceae	<i>L. arborea</i> Seem	Rasca	Ar
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia.</i>	Guásimo	Ar

Fuente: Datos recopilados en campo por Ing. Forestal

Ar=árbol; **Ab**=arbusto

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	EsLA, Cat. I

Figura 7.2. Registro fotográfico inventario forestal



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Cuadro 7.2. Árboles del área de intervención para el desarrollo del proyecto

N° de Árbol	Nombre científico	Nombre común	DAP	Alt. C	Alt. T	Fuste
1	<i>Mangifera indica</i>	Mango	0.60	5	10	0.45
2	<i>Mangifera indica</i>	Mango	0.60	4	10	0.45
3	<i>Mangifera indica</i>	Mango	0.57	3	8	0.45
4	<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacán	0.24	7	12	0.45
5	<i>Dilodendron costaricense</i>	Harino	0.40	3	10	0.45
6	<i>Dilodendron costaricense</i>	Harino	0.45	4	10	0.45
7	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	0.24	3	7	0.45
8	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	0.27	3	8	0.45
9	<i>Aristolochia trilobata</i>	Rasca	0.35	10	15	0.45
10	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	0.25	7	12	0.45

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo en una escala de 1:20,000.

Se adjunta en el Anexo No. 4 Mapas del proyecto: Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1: 20,000.

7.2 Características de la Fauna Terrestre

En el siguiente apartado se incluyen los resultados de los muestreos realizados durante las giras de campo en referencia al componente fauna, correspondiente al área de las fincas en donde se desarrollará el Proyecto; la misma se encuentran ubicada dentro de una zona rural, donde el uso del suelo predominante es la ganadería extensiva, lo cual ha provocado la remoción de la vegetación natural primaria afectando directa y significativamente a la fauna silvestre.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

La cobertura vegetal es un factor determinante en la existencia de la fauna silvestre; para el área de interés, la sustitución de la vegetación natural primaria, ha influenciado directa y significativamente en la fauna silvestre del lugar y la región, donde existe una predominancia de la avifauna, la cual ha permitido que algunas especies de aves (pequeñas), se adapten a las actuales condiciones (árboles dispersos, movimiento permanente de personas, ganado vacuno y maquinaria agrícola).

Metodología

Para la determinación y evaluación de la fauna del sitio, se procedió a realizar giras al área del proyecto, tanto en horario diurno como nocturno, con el fin de aumentar las posibilidades de observación de individuos de acuerdo a sus hábitos.

Las giras de campo fueron realizadas en los meses de 19 agosto del año 2022. Estuvo a cargo la Lcda. Carol Rodríguez (bióloga), y está a cargo del desarrollo de este componente y su PMA.

Para el monitoreo aplicó la técnica de campo no extractiva, basada en los criterios de muestreo del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy-TNC (Zolotoff y Medina, 2005). Este tipo de monitoreo permite abarcar una gran superficie y recopilar la mayor cantidad de información posible sin que ello genere una perturbación a las especies y/o su hábitat. De igual, consultas con moradores, verificaciones de campo en áreas próximas.

Los organismos de interés para esta evaluación corresponden al grupo de anfibios y reptiles (herpetofauna), aves (avifauna) y mamíferos (masto fauna).

▪ *Búsqueda generalizada*

La búsqueda generalizada para reptiles y anfibios se realizó por las principales áreas en donde se desarrollará el Proyecto, particularmente cerca de los cauces de los cuerpos de agua o canales presentes en el sitio y que transportan agua únicamente durante la estación lluviosa, en los bordes de senderos, bajo troncos caídos, áreas rocosas, agujeros y bajo la hojarasca,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	EsLA, Cat. I

entretodos sitios.

Resultados

Para el grupo de la herpetofauna y como resultado de la evaluación en campo, se reportó un total de desiste (17) especies, 5 mamíferos, 6 aves, 6 anfibios y reptiles, Del total de avistamientos, diez (10) fueron por observación directa y el restante de forma indirecta (datos dado por guía de la gira).

El área del proyecto presenta características de una zona alterada, influenciada por las actividades humanas.

Figura. 7.6. Ejecución del Inventario de Fauna Terrestre



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El alcance componente social del estudio de impacto ambiental categoría I del proyecto “*Campo Solar Santiago 2*”, fue el sector de “San Bartolo” áreas que se definen como área de influencia directa (AID) del proyecto hasta la entrada a la comunidad de “Agua Viva”, la cual se define como área de influencia indirecta (AII) del proyecto para las cuales se levantó la línea base socioeconómicas, del paisaje e histórico-culturales del área de influencia del proyecto, como lugar que pudiese ser impactado positiva o negativamente, siguiendo el contenido señalado en el artículo 26 del Decreto 123, incluyendo todas las fases del proyecto (planificación, construcción, operación y abandono), cuyo análisis para este componente se limita a las actividades dentro de las 10 Has +1,700mts² + 00dm² definida como área del proyecto, el cual se ubica dentro de las fincas con Folio Real N° 3715 (F) con código de ubicación 9301. La descripción del ambiente socioeconómico en el área del proyecto se llevó a cabo mediante observaciones directas, visitas de campo, revisión bibliográfica, encuestas y reuniones informativas con los pobladores locales, reuniones con el promotor y estudios de casos.

El proyecto se ubica en la comunidad de Agua Viva dentro del Corregimiento San Bartolo pertenece a del distrito de La Mesa en la provincia de Veraguas, República de Panamá. Está clasificado como: Región administrativa (División administrativa de tercer orden), es un corregimiento con una

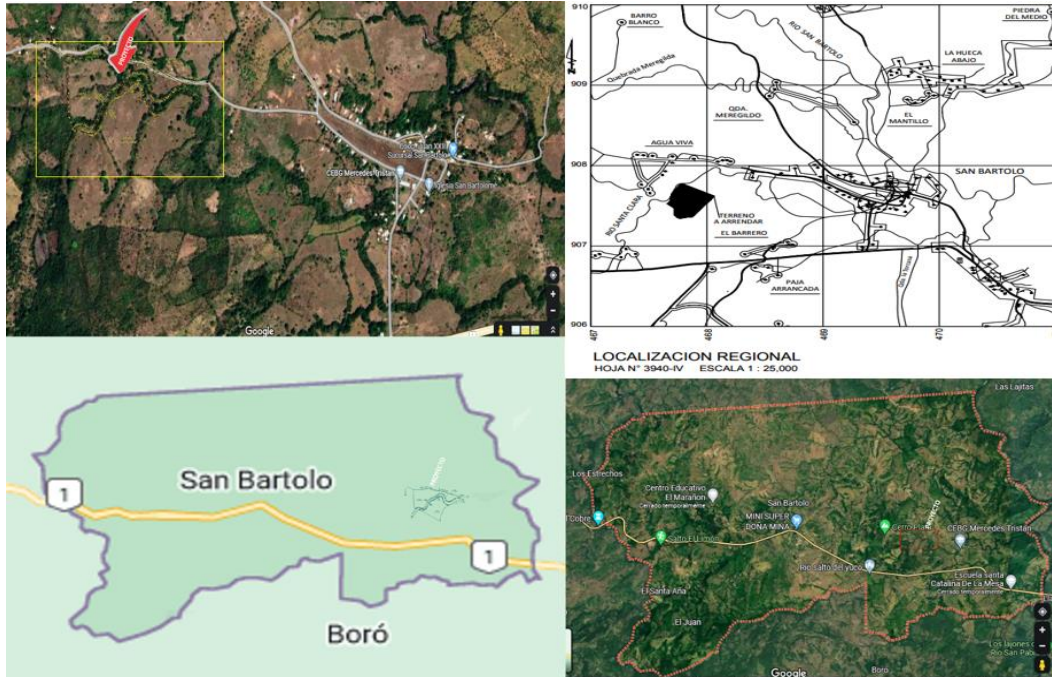
- Población de 2,440 en 2010
- Densidad Poblacional de 27hab/km².
- Superficie: 97,4 km², con una Elevación: 61 m,
- Tiempo: 22 °C, viento del O a 5 km/h, humedad del 96 % weather.com
- Coordenadas: 8°13'00"N 81°16'00"O / 8.2167, -81.2667
- Zonas: La Hueca Arriba, Las Ánimas, Las Vásquez, Agua Viva
- Origen del nombre del Corregimiento San Bartolo, es a en honor a San Bartolomé.

En la actualidad, el área de proyecto está rodeada de potreros, sin bosques aledaños, adicional a las cercas vivas que rodean los límites de las propiedades. El terreno donde se pretende instalar el proyecto ha sido utilizado, tradicionalmente, como potrero para ganado vacuno.

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

Por esta razón, no cuenta con ninguna estructura ubicada en el mismo. El terreno está limitado por cercas vivas y se encuentra distante de las viviendas más cercana aproximadamente unos 440 metros, sobre el camino hacia la comunidad de Agua Viva.

Figura 8.1. Localización regional del Proyecto.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes.

Mediante Nota del MIVIOT, Certifica el uso de suelo del área, el cual, no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, sin embargo, según estudio de observación nos revela que el entorno en forma general es de desarrollo ganadero y agrícola.

8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo).

La comunidad directamente de influencia del Proyecto es San Bartolo, concentra una población total de 158 habitantes, con una densidad poblacional de 27hab/km². Cuya población campesina, generalmente de origen mestizo. Algunos indicadores socioeconómicos relevantes del área de estudio se muestran en la Cuadro 8.1.

Cuadro 8.1. Alguna característica socioeconómicos del área de estudio.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN											
	TOTAL	H	M	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD							CON IMPEDI- MENTO
					TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA APROBADO	OCUPADOS		DESOCU- PADOS	NO ECONÓ- MICA MENTE- ACTIVA	ANALFA- BETA	
							TOTAL	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS				
SAN BARTOLO	2,440	1,314	1,126	1,462	1,906	375	707	483	75	1,124	321	138
AGUA VIVA	40	22	18	21	31	10	7	7	7	17	10	3
SAN BARTOLO	158	93	65	114	137	25	52	25	5	80	17	15

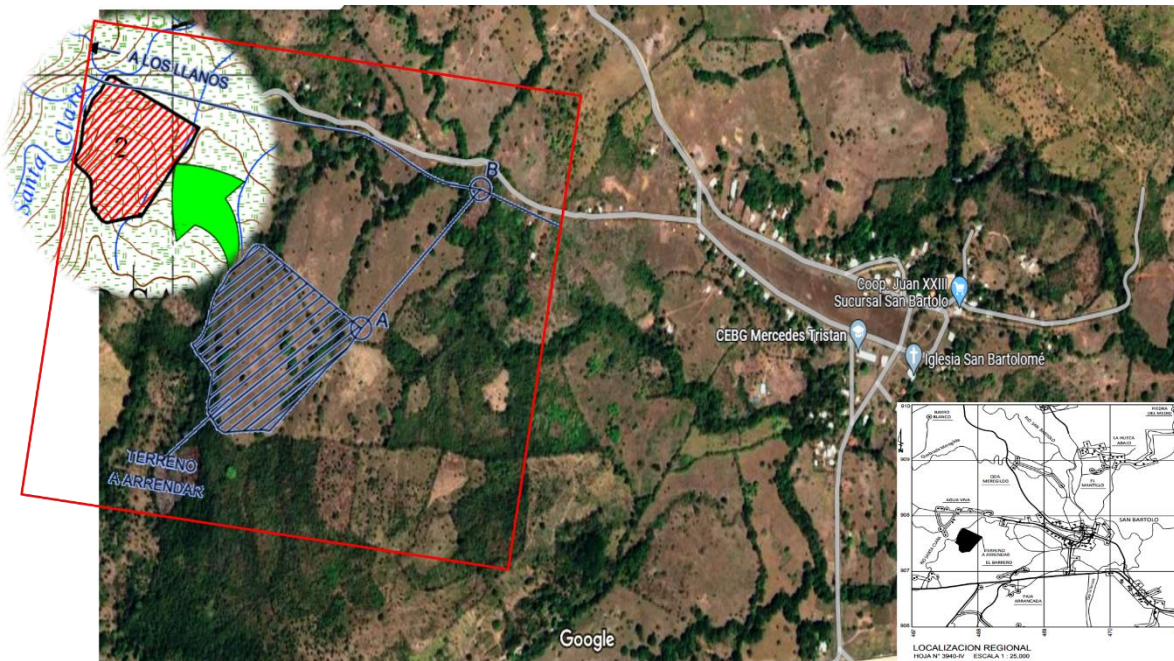
PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA BLE	SIN SERVICIO SANITARIO	SIN LUZ ELÉC- TRICA	COCI NAN CON LEÑA	COCI NAN CON CAR- BÓN	SIN TELE- VISOR	SIN RADIO	SIN TELÉ- FONO RESI- DENCIAL
SAN BARTOLO	658	308	209	84	472	495	1	510	202	654
AGUA VIVA	11	8	11	1	11	11	0	11	5	11
SAN BARTOLO	58	11	2	4	20	29	0	22	14	57

Fuente: Censo 2010 . Dirección de Estadística y Censo Poblacional de la Rep. de Panamá

8.3. Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)

Este acápite presenta, en forma general, las opiniones emitidas por la comunidad en relación con el proyecto, emanadas a través de diferentes momentos de participación, en los que se consideró la opinión de los vecinos de los lugares poblados: San Bartolo y Agua Viva.

Figura 8.3. Área de Influencia Indirecta del Proyecto



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

- Técnicas de participación empleadas

- Se realizó una reunión comunitaria informativa el día 27 de agosto del 2022, en la junta comunal de San Bartolo, en la cual se presentó como funcionan los proyectos fotovoltaicos, cuáles son los alcances del proyecto, se respondieron preguntas que tenían los participantes, en el Anexo se presenta el Plan de Participación.
- Se realizó una serie de encuestas de carácter cuantitativas y cualitativas a moradores de viviendas cercanas al proyecto. Se realizó una encuesta de opinión al azar la cual tuvo como objetivo conocer las expectativas de la comunidad con respecto al proyecto. En cada una de las viviendas visitadas se realizó una breve explicación sobre el proyecto, se les mostro una volante informativa que contenía la ubicación y

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2		SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>		<i>BSE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

descripción del proyecto, con la intención de conocer el grado de conocimiento de la comunidad. Una vez realizada la explicación se procedió a aplicar la herramienta de encuesta en donde se midió algunos elementos estadísticos y el grado de aceptación de estos con respecto al proyecto.

- c. Entrevistas: Se utilizó una estrategia de participación que incluyó, la aplicación de una entrevista, dirigida a una muestra representativa de los moradores, tales como: autoridades locales, representante del comercio, educadores, asociaciones cívicas, etc.

- Técnicas de difusión de información empleados:

- Presentación visual: A cada persona encuestada en la comunidad, se le hizo una presentación de la ubicación del proyecto, videos de cómo funciona los proyectos.
- Pancarta informativa:
 - Panfleto, con información relevante sobre el proyecto y sus potenciales impactos positivos y negativos.
 - Volante Informativa, con información relevante sobre el proyecto y sus potenciales impactos positivos y negativos, que se pegaban en sitios donde los moradores visualizaran

Generales de los entrevistados:

Fueron aplicadas 15 entrevistas a residentes y autoridades y miembros de las organizaciones cívicas del área, se realizó una reunión comunitarias informativa. En total fueron aplicadas a 9 hombres y 6 mujeres. Estas entrevistas se realizaron el 27 de agosto del 2022, bajo estrictas medidas de bioseguridad. El listado de las personas entrevistadas es el siguiente:



 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

Tabla 8.1. Personas entrevistadas en el área de influencia del proyecto.



*Figura 8.4.
Aplicación de encuestas*

Resultados de la Percepción de los entrevistados

Como resultado de la aplicación de la encuestas y entrevistas se obtuvo los siguientes resultados.

- Del total de los encuestados 15, seis (6) amas de casa, siete (7) agricultores y dos (2) miembros de la sociedad civil, el resto eran jefes de familias (15 viviendas)
- De los 20 encuestados el 60% por ciento pertenece al sexo masculino (12 personas) y el 60 % al género femenino (8 personas).
- La mitad de las personas entrevistadas desconocían el interés de instalar un proyecto de energía solar en la zona. A pesar de ello, varios afirmaron tener una idea de en qué consiste un proyecto de este tipo.
- Por otro lado, la mayoría de los entrevistados, el 100%, está de acuerdo con la instalación de este proyecto, pues consideran que no les afecta por estar relativamente lejos de las viviendas y por considerar que traerá beneficios que perjuicios a los pobladores

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	BBE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

- En cuanto a los beneficios que los entrevistados identifican con la instalación de este proyecto de la central solar, están: el ahorro en la generación de la energía, el ingreso económico para los dueños de las tierras donde se instalarán, la posible contratación de mano de obra local, para lo cual han entregado una nota a la empresa pidiendo una nueva reunión con los dueños y organizarse para que la comunidad, le preste algunos servicios, lo cual generará nuevos ingresos económicos y el desarrollo para la comunidad.
- Respecto a afectaciones o impactos negativos que el proyecto pueda generar sobre el ambiente y a nivel social, los entrevistados perciben los siguientes: la tala de árboles, el que las áreas verdes y quebradas se puedan secar, el mejor ingreso de personas ajenas a la comunidad que se dedican al hurto de productos agrícolas en los campos, mayor calentamiento de la zona, afectaciones a la comunidad por radiación provocada por los paneles y no permitir el acceso a ríos, quebradas o terrenos colindantes al proyecto para los vecinos que circulan habitualmente por el lugar para realizar sus actividades productivas o recrearse.

Los entrevistados sugieren que, para superar las afectaciones que, perciben pueden generarse, es necesario realizar las siguientes acciones:

- Reforestar las áreas taladas. Procurar hacer la instalación del proyecto en lugares donde no se afecten los árboles.
- Evitar afectar los ríos y quebradas durante la construcción de la obra.
- Contar con vigilancia permanente para evitar los robos en la zona.
- Monitoreo constante al proyecto y a la comunidad, para verificar que no se esté generando afectaciones a la salud por la radiación que puedan generar los paneles solares.

Entre las recomendaciones para el promotor del proyecto, los entrevistados plantearon:

- Priorizar a las personas del lugar al momento de ofertar puestos de empleo, ya sea durante la construcción de la obra y para la operación y el mantenimiento de la misma.
- Invertir en proyectos sociales como el arreglo de calles, mejora de la escuela, al puente, actividades deportivas. Pero asegurarse de hacer esa

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

inversión directa a la comunidad, no por medio del alcalde o representante, pues ese dinero se invertiría en otro lugar.

- Buscar la manera de beneficiar a la comunidad bajando el costo de la energía eléctrica.

Complemento de participación ciudadana Durante la aplicación de encuestas en el área se repartieron volantes informativos los cuales indican los principales puntos del proyecto tanto a cada una de las personas encuestadas, así como a las personas en los comercios del área, casetas de transporte entre otros. En la sección de anexos, volantes distribuida.

8.4.Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

De acuerdo al Criterio Cinco (5) del Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, que define si el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitio con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, este considera los siguientes factores: La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza.

Este factor no aplica al proyecto, ya que el polígono no está afectando, modificando o deteriorando ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza. Adicional que el área del proyecto no se encuentra dentro del listado de sitios declarados como de importancia histórica, arqueológica o cultural. La extracción de elementos de zonas donde existen piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico. La prospección arqueológica estuvo a cargo de un profesional idóneo Aguilaro Pérez (Consultor arqueológico N°1439 DNPH), en la cual nos indica que en el recorrido de observación no se vieron vestigios que pudieran indicar algún hallazgo arqueológicos en ninguno de los cuadrantes del polígono, en caso de darse alguna de ellas se comunicarán al Instituto Nacional de Cultura, para su respectivo trámite. En la sección de anexo, se encuentra el informe de prospección arqueológica.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEI & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

Recomendación del informe de prospección arqueológica.

Durante la prospección no se detectaron hallazgos arqueológicos en ninguno de los puntos tomados, ya que es evidente el grado de alteración que ha sufrido el área. De todas formas, es importante mantener las garantías de no afectación a algún tipo de hallazgo arqueológico, en la remota idea que fuesen encontrados. Esta medida debe ser considerada dentro del Plan de Manejo Ambiental. Se recomienda que un antropólogo o arqueólogo debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural dicte al personal previo al inicio de las obras una charla de concienciación al patrimonio y, en caso de efectuarse algún hallazgo durante las distintas etapas de la obra, se debe comunicar inmediatamente a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural (DNPC)

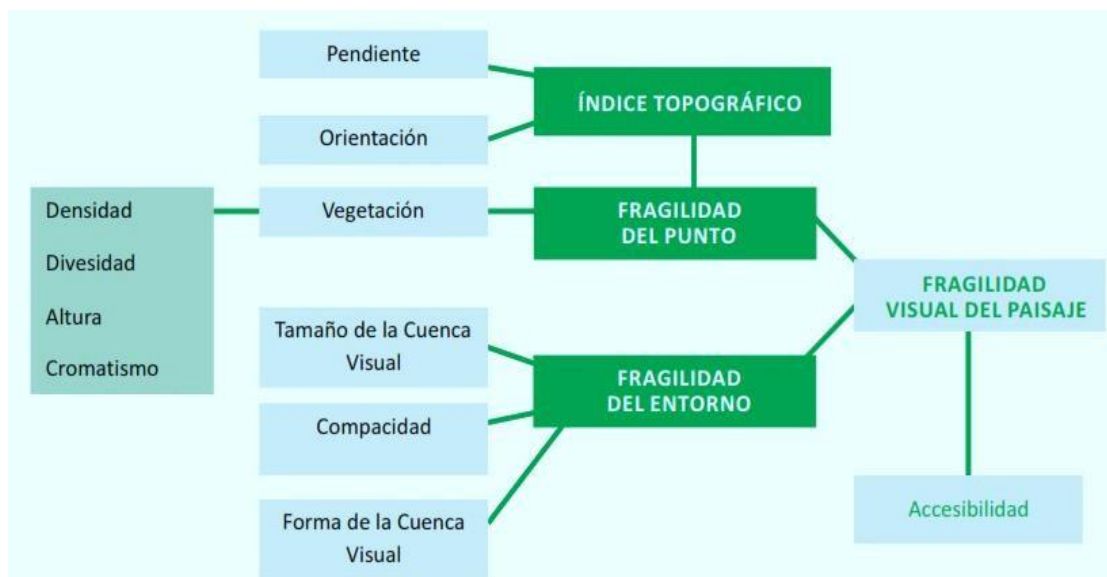
8.5.Descripción del paisaje

Para este diagnóstico, la evaluación del paisaje consistió en analizar los aspectos de *Calidad del Paisaje* y *Fragilidad del Paisaje*, a partir de la información recopilada en campo mediante visualizaciones *in situ*, fotografías del área de estudio y fotografías panorámicas (Google Earth); estas herramientas que permitieron obtener una perspectiva más amplia de las unidades de paisaje existentes en el proyecto.

Para la determinación de la Calidad del Paisaje, se aplicó la metodología del *Bureau of Land Management BLM* (1980); mientras que, para el aspecto de fragilidad, la metodología empleada se resume de forma esquemática en la Figura 8.5 (De La Fuente, 2015).

De acuerdo con Cifuentes (1979) el aspecto de fragilidad visual se puede definir “como la susceptibilidad de un paisaje al cambio o cuando se desarrolla un uso sobre él”, mientras que, para este mismo autor, la calidad del paisaje se refiere a una “cualidad intrínseca del territorio a analizar”.⁷ Estos elementos son de gran importancia ya que aportan una caracterización y valoración de los paisajes o recursos paisajísticos de un área.

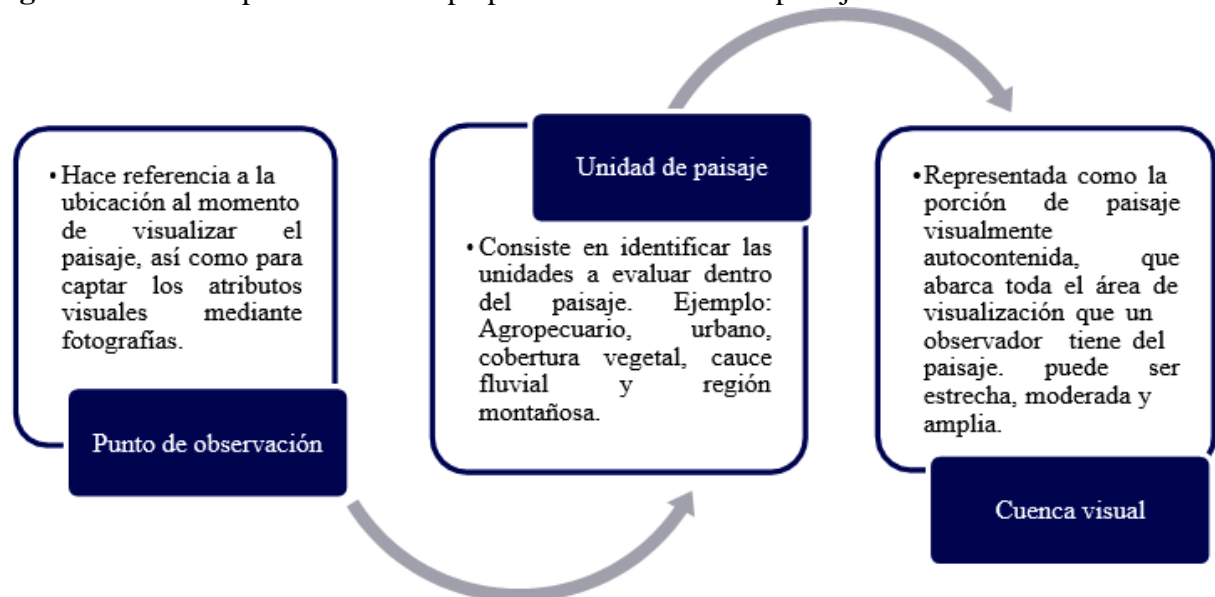
Figura 8.5. Modelo de fragilidad visual del paisaje.



Fuente: De la Fuente (2015).

Metodológicamente, para la evaluación del paisaje fueron aplicados cinco (5) pasos, tres (3) de estos aplicables en campo y dos (2) consistentes al análisis propiamente dicho. Los pasos aplicados en campo consistieron en:

Figura 8.6. Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje.



Fuente: Grupo Consultores, 2022.

En cuanto al análisis matricial de los aspectos *Calidad y Fragilidad Visual*, su ponderación se basó en las siguientes matrices de valoración.

Cuadro 8.2. Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.

Componente	Características	Valoración	
		Cualitativa	Nominal
Morfología del terreno	Relieve muy montañoso, marcado, prominente	5	Alta
	Relieve muy montañoso, pero no muy marcado, ni prominente	3	Media
	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, et	1	Baja
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación	5	Alta
	Alguna variedad de vegetación	3	Media
	Poco o ninguna variedad de vegetación	1	Baja
Agua	Factor dominante, apariencia limpia y clara	5	Alta
	No dominante en el paisaje	3	Media
	Ausente o inapreciable	0	Baja
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes del suelo entresuelo, vegetación, rocas, agua y nieves.	5	Alta
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Media
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1	Baja
Contexto escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5	Alta
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	3	Media
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0	Baja
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	5	Alta
	Característico, aunque similar a otros en la región	3	Media
	Bastante común en la región	1	Baja
Actuaciones Humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	2	Alta
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones que afectan parcialmente la calidad escénica.	0	Media
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	-4	Baja

Fuente: De la Fuente (2015)

Valoración: La suma total de puntos determinan tres clases de calidad visual:

Clase A: El paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (19 o

más puntos)

Clase B: El paisaje es de calidad MEDIA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales (de 12 a 18 puntos)

Clase C: El paisaje es de calidad BAJA, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (11 puntos o menos).

Cuadro 8.3. Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.

Factor	Elemento	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.3	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.2	Pendiente entre 0 5 15%, plano horizontal de dominancia.1
	Orientación	Sur3	Este y Oeste2	Norte1
	Densidad de vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominanciaestrato herbácea.3	Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustiva.2	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.1
	Diversidad vegetación	1 Estrato dominante3	< 3 estratos de vegetación2	> 3 estratos de vegetación.1
	Contraste de vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contraste poco evidente.3	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.2	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.1
	Altura de vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 metros de altura. Sin vegetación.3	No hay gran altura de las masas (<10 metros), ni gran diversidad de estratos.2	Gran diversidad de estratos. Altura sobre los 10 metros.1

continuación.

Factor	Elemento	Fragilidad Visual		
		Alta	Media	Baja
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter EXTENSA a zonas distantes. 3	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. 2	Visión de carácter CERCANO o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. 1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 2	Cuencas alargadas, unidireccionales, y/o restringidas. 1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. 2	Vista cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1
Singularidad	Unidad del paisaje	Paisaje singular, notable con riqueza de elementos únicos y distintivos. 3	Paisaje interesante, pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 2	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados. 1
Visibilidad	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 3	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 2	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. 1

Fuente: De la Fuente (2015)

La suma total de puntos determina tres clases de fragilidad visual del paisaje:

Clase I: El paisaje tiene una ALTA fragilidad (24 a 33 puntos).

Clase II: El paisaje tiene MODERADA fragilidad (18 a 23 puntos). Clase III: El paisaje tiene BAJA fragilidad (11 a 17 puntos).

Se considera que los resultados de la calidad y fragilidad permiten definir y delimitar las zonas más vulnerables del paisaje o de mayor sensibilidad visual, en aquellas que habrá que tener cuidado ante proyectos muy impactantes en el paisaje. Estas zonas de sensibilidad visual quedan resumidas de la siguiente manera:

- Calidad alta + fragilidad baja= Conservación
- Calidad alta + fragilidad moderada= Actividades que conservan la calidad.
- Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración
- Calidad media + fragilidad baja=Mitigación
- Calidad baja + fragilidad baja= Actividades que causan impacto. Calidad baja + alta fragilidad= Restauración.

El análisis de paisajes para el área del proyecto se detalla a continuación.

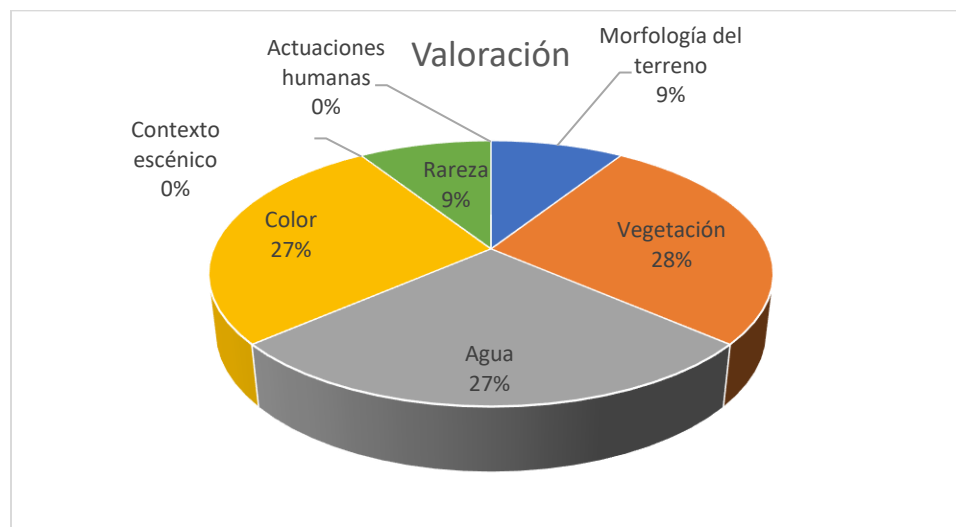
Cuadro 8.4. Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto.

Componente	Valoración
Morfología del terreno	1
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Contexto escénico	0
Rareza	1
Actuaciones humanas	0
Valoración Total	12

Fuente: Equipo consultor. 2022.

La calidad visual del paisaje en el área del Proyecto fue evaluada como Media

Gráfico 8.1. Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto



Fuente: Equipo consultor. 2022.

Con relación a la evaluación e la fragilidad del paisaje se presentaron la siguiente cuadro 8.5. los resultados.

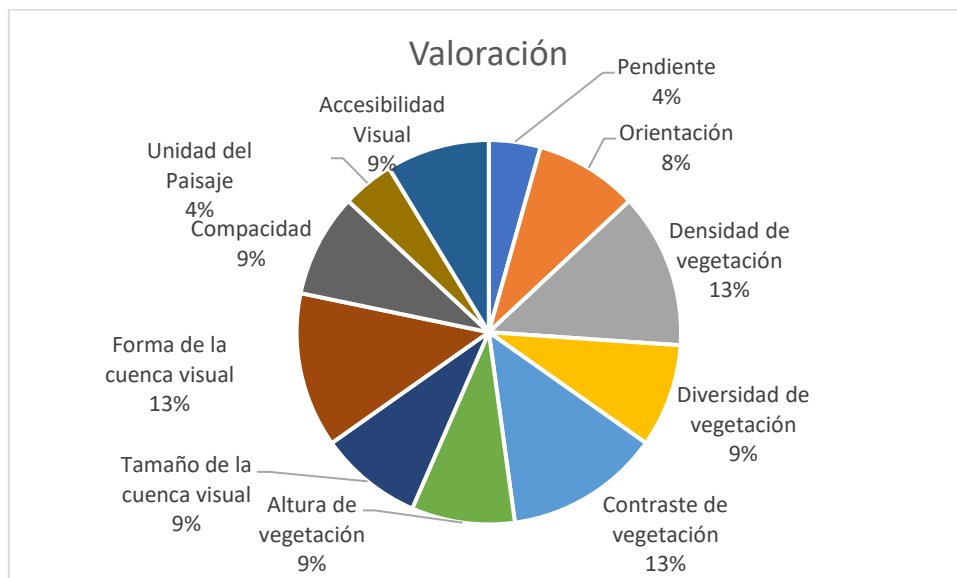
Cuadro 8.5. Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.

Componente	Valoración
Pendiente	1
Orientación	2
Densidad de vegetación	3
Diversidad de vegetación	2
Contraste de vegetación	3
Altura de vegetación	2
Tamaño de la cuenca visual	2
Forma de la cuenca visual	3
Compacidad	2
Unidad del Paisaje	1
Accesibilidad Visual	2
Valoración Total	22

Fuente: Equipo consultor. 2022.

Según el análisis realizado sobre la fragilidad del paisaje, el área del proyecto presenta una fragilidad Moderada.

Gráfico 8.2. Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.



Fuente: Equipo consultor. 2022.

Figura 8.7. Componentes del paisaje en el área de estudio.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	EsLA, Cat. I



Morfología del terreno.



Contrastes de colores.

Estratos de vegetación..

Fuente: Equipo consultor, 2022.

Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

En este capítulo, se identifican, analizan, valoran y jerarquizan los impactos ambientales y sociales que pudieran producirse como consecuencia de la construcción del proyecto. Este análisis se realiza, a partir de la experiencia de los consultores en proyectos similares, los aspectos técnicos del proyecto y la información recopilada en la línea de base física, biológica y socioeconómica, para este EsIA.

9.1. Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración, y reversibilidad entre otros.

Con el propósito de identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, tanto para la etapa de construcción, como de operación, los posibles impactos generados a raíz de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas fueron clasificados en cuatro grupos:

Figura 9.1. Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Para iniciar el proceso de valoración de los impactos, se confeccionó una matriz de código de los impactos identificados, la cual se presenta a continuación.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

Tabla 9.1. Codificación de impactos identificados en el proyecto

Elemento ambiental	Impacto	Descripción
Aire	AI1	Alteración de la calidad de aire por actividades de obra
Ruido	RU	Elevación de los niveles sonoros por actividades de obra
Suelos	SU1	Alteración en la calidad del suelo por actividades de obra
	SU2	Cambio en el uso del suelo
Agua	AG1	Alteración de la calidad de agua superficial por actividades de obra
	AG2	Reducción en el aporte de materia orgánica contaminante (heces)
Vegetación	VE1	Disminución de cobertura vegetal
	VE2	Revegetación del sitio
Fauna	FA1	Perturbación de fauna terrestre
Socioeconómico	SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	SE2	Afectación a la seguridad vial en la zona
	SE3	Generación de empleos
	SE4	Estímulo a la economía regional y nacional
	SE6	Contribución a un sistema energético más eficiente y limpio
Paisaje	PA1	Cambios en atributos biofísicos
Histórico-Cultural	HC1	Afectación potencial a sitios de interés histórico-cultural no identificados

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Por su parte, los criterios utilizados para la valoración de los impactos se presentan en el Tabla 9.3.

Tabla 9.3. Criterios de Valoración de Impactos.

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
(CI)	Carácter de Impacto		
	Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial(-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo
		(-)	Negativo
		(+/-)	Neutro
(I)	Intensidad de Impacto		
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en el que actúa	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy Alta
		12	Total
	Extensión del Impacto		
(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítico
(SI)	Sinergia		
	Este criterio contempla el reforzamiento de doso más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado	1	No Sinérgico
		2	Sinérgico
		4	Muy Sinérgico
(PE)	Persistencia		
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición	1	Temporal
		2	Persistencia Media
		4	Permanente
(EF)	Efecto		
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un elemento como consecuencia de una actividad, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto	(D)	Directo
		(I)	Indirecto
(RO)	Riesgo de Ocurrencia		
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente	1	Improbable
		2	Probable

Continuación.

Nomenclatura	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación
		4	Muy Probable
		8	Seguro
(AC)	Acumulación		
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo Genera	1	Simple
		4	Acumulativo
(RC)	Recuperabilidad		
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	1	Recuperable a Corto Plazo
		2	Recuperable a Mediano Plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable
(RV)	Reversibilidad		
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. El efecto en que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto plazo) por el funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	1	Corto Plazo
		2	Mediano Plazo
		4	Irreversible
(IMP)	Importancia		
	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

Fuente: Grupo Consultores, 2022, basado en Conesa-Fernández, 2016.

A partir de estos criterios, se procedió a valorar los impactos ambientales del proyecto, bajo la siguiente escala de criterios:

Escala	Clasificación del impacto NEGATIVO	Clasificación del impacto POSITIVO
≤ 25	Bajo (B)	Bajo (B)
$>25 - \leq 50$	Moderado (M)	Moderado (M)
$>50 - \leq 75$	Alto (A)	Alto (A)
>75	Muy Alto (MA)	Muy Alto (MA)

Una vez identificados y analizados los posibles impactos, tanto positivos, negativos y neutros a partir de los criterios utilizados, se procedió a valorar los impactos ambientales del Proyecto en cada una de sus etapas, lo que se presenta en la siguiente matriz.

Tabla 9.4. Valoración de Impactos – Fase de Construcción del Proyecto.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
AI	(-)	1	2	1	1	D	4	1	1	1	4	20	BAJO
RU	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	2	16	BAJO
SU1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	2	2	15	BAJO
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19	BAJO
AG2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE1	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	2	21	BAJO
VE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	2	14	BAJO
SE1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19	BAJO
SE2	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	2	19	BAJO
SE3	(+)	4	4	1	1	D	4	1	4	4	4	39	MODERADO
SE4	(+)	4	4	1	1	D	4	1	4	4	4	39	MODERADO
SE5	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
PA	(-)	1	2	2	2	D	4	1	2	2	2	22	BAJO
HC	(-)	1	1	1	4	D	2	1	4	1	2	20	BAJO

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Como se deriva de la tabla anterior, en construcción se producirán 12 impactos, de estos diez serán negativos todos con significancia baja, dos (2) impactos serán positivos con significancia moderada.

La tabla 9.5 presenta los impactos estimados para la fase de operación del proyecto.

Tabla 9.5. Valoración de Impactos – Fase de Operación del Proyecto.

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
AI	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
RU	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU2	(+)	2	1	1	2	D	4	1	2	2	4	24	BAJO
AG1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
AG2	(+)	2	2	1	2	D	4	1	2	2	4	26	MODERADO
VE1	(-)	1	1	1	2	D	4	1	4	2	2	21	BAJO
VE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
FA1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE1	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	4	15	BAJO
SE2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE3	(+)	2	2	1	2	D	4	1	4	4	4	30	BAJO
SE4	(+)	2	4	1	2	D	4	1	4	4	4	34	BAJO
SE5	(+)	4	4	1	2	D	8	1	4	4	4	44	MODERADO
PA	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
HC	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Por otro lado, en la fase de operación se producirán siete (7) impactos en total, dos (2) impactos negativos, todos con significancia baja, cinco (5) positivos, de los cuales tres (3) tendrán significancia moderada y dos (2) significancia baja.

En cuanto a la fase de abandono/cierre se producirán ocho (8) impactos en total, cinco (5) impactos negativos, todos con significancia baja, tres (3) impactos positivos, uno (1) con significancia moderada y dos (2) con significancia baja.

9.2. Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.

Este ítem no aplica a Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.3. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producida por el proyecto.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsIA, Cat. I

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En este capítulo del EsIA, se concretizan las medidas que el promotor, su contratista y subcontratistas deben ejecutar, durante las diferentes fases del proyecto, las cuales son de forzoso cumplimiento, en conjunto con aquellas que emanen de la Resolución de Aprobación del presente EsIA. Además de las medidas generales, se presentan los lineamientos a seguir en los diferentes planes asociados a la ejecución de la obra, los cuales deben ser ampliados para la fase de construcción y cierre, de acuerdo con la política del Contratista que vaya a ejecutar la obra, siempre en cumplimiento con la normativa nacional que aplica, la normativa internacional de la cual Panamá es signatario y las políticas de salvaguardas del BID, organismo financiador del Proyecto. Para la fase de operación, será responsabilidad del organismo ejecutor su adecuada ejecución.

Este Plan de Manejo Ambiental tiene como propósito guiar al promotor, contratistas y subcontratistas del proyecto para que:

- El proyecto se ejecute con el menor impacto posible al ambiente y en armonía con los elementos ambientales y sociales del sitio.
- Se apliquen medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los efectos negativos que pudieran resultar de las actividades del proyecto sobre los elementos ambientales previamente identificados durante sus diferentes fases.
- Se incorporen planes, programas y protocolos de actuación ambiental y social que contribuyan a una ejecución eficiente y eficaz del Proyecto y a su adecuado seguimiento y evaluación de cumplimiento.
- Se realicen los monitoreos de parámetros ambientales que se consideren apropiados, considerando el tipo de proyecto y las características del sitio.
- Se establezcan canales de comunicación apropiados, pertinentes y efectivos con partes interesadas para reducir las posibilidades de conflictos socioambientales.

Además de lo anterior, este Plan de Manejo Ambiental, plantea el ámbito de responsabilidad para la ejecución de las medidas, el tipo y frecuencia de monitoreos, cronograma de ejecución y costo de la implementación de las medidas establecidas, las cuales, se presentan en forma

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

general, pudiendo requerirse medidas complementarias, en un momento dado, lo que debe ser tomado en cuenta por los involucrados en el proyecto al elaborar el presupuesto de la obra a ejecutar durante sus diferentes fases.

Se espera, por lo tanto, que este Plan de Manejo Ambiental trascienda el ámbito de aplicación forzosa para que se convierta en un instrumento a través del cual se realicen buenas prácticas ambientales y sociales, para beneficio del Proyecto, de la comunidad circundante y el país, en general.

Específicamente, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye los siguientes componentes, según el orden que establece el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009:

- 1) Plan de Mitigación: contiene las principales medidas que deben ser consideradas para evitar, reducir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos del proyecto y, de ser factible, potenciar los positivos.
- 2) Ente responsable de las medidas
- 3) Monitoreo: hace referencia al seguimiento, de las medidas establecidas para los diferentes impactos y riesgos identificados mediante indicadores cuantitativos (en el caso de aquellos parámetros medibles, como calidad de ruido) y cualitativos (por ejemplo, manejo de desechos), que aseguren el cumplimiento ambiental del proyecto.
- 4) Cronograma de ejecución: especifica los tiempos que deben cumplirse para la ejecución de las medidas y los programas de monitoreo de parámetros ambientales establecidos.
- 5) Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora: busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.
- 6) Costos de la Gestión Ambiental

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

10.1. Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

En este acápite se presentan las principales medidas de mitigación que aplican para los impactos negativos asociados al Proyecto, así como medidas para potenciar los impactos positivos. Se incluyen, además del Plan de Mitigación, los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional, Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico y Protocolo para Hallazgos Fortuitos, entendiéndose que estos planes deberán ser ajustados, según la política del Contratista de Obras, siempre buscando las mejores prácticas en materia ambiental y social, en cumplimiento con la normativa nacional y las políticas de salvaguardas del BID.

10.1.1. Plan de Mitigación

Las medidas de mitigación contenidas en este Plan de Manejo incluyen diferentes programas que permiten la prevención, vigilancia y control sobre los diferentes elementos a impactar.

Objetivos

Formular un conjunto de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos sobre el ambiente durante las actividades que aplican en las diferentes fases del Proyecto.

Alcance

- *Áreas de Influencia Ambiental:* área de Proyecto, que consiste en el predio donde se desarrollarán las actividades planificadas; área de influencia directa.
- *Área de Influencia Social:* área de proyecto, área de influencia directa y área de influencia indirecta (que comprende los corregimientos beneficiarios del Proyecto).

Medidas

Las medidas aplicables según las fases del proyecto se establecen en función de los impactos y riesgos identificados previamente en el Capítulo 9 de este estudio. Estas se especifican en la Tabla 10.1.

Tabla 10.1. Medidas de Prevención y Mitigación para los impactos negativos, que forman parte del Programa de Prevención, Vigilancia y Control, según fase del Proyecto.

Programa de Control de Aire	
Alteración de la calidad del aire	
Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.	
Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.	
Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán camiones apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.	
Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirlos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.	
Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.	
Programa de Control de Ruido	
Aumento de Niveles Sonoros	
Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar.	
Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	
Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	
Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto	
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad lo amerite. En el caso de requerir sobre pasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	

Continuación

Programa de Protección de Suelos	
Alteración de calidad de suelos	
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.	
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	
Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.	
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.	
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.	
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus habitantes.	
Cambios en los Atributos Biofísicos y Estéticos	
Procurar que los diseños del proyecto y el desarrollo de áreas verdes sean atractivos visualmente y manteniendo los bosques de galería lo menos intervenidos posible.	
Realizar desbroce de vegetación y tala solo donde sea necesario.	
Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados	
Realizar una caracterización detallada, previo a las actividades de nivelación de terreno.	
Implementar el Plan de Monitoreo Arqueológico durante la fase de remoción de cobertura vegetal y movimiento de tierra.	

Fuente: Grupos Consultores, 2022.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<small>EEE & Asoc. Rev.0</small> EsLA, Cat. I

Medidas para potenciar impactos positivos:

Además, de las medidas establecidas previamente, para potenciar los impactos positivos, se sugieren:

- *Medidas para potenciar la generación de empleos.*
 - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
- *Medidas para potenciar los aportes a la economía local.*
 - Adquirir insumos y servicios en la provincia de la localidad, en la medida de lo posible.
 - Facilitar que residentes locales, brinden atención a los requerimientos de alimentación y otros servicios, a los trabajadores de la obra, durante la fase de construcción.
 - Adicionalmente, el promotor y/o su contratista están obligados a pagar los permisos requeridos para la ejecución de la obra, incluyendo la compensación ecológica. De igual manera, están obligados a acatar cualquier medida complementaria que se especifique en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

Por las características del proyecto a realizar, el promotor y el contratista serán responsables solidarios de la ejecución de las medidas indicadas en este PMA. Igualmente, serán responsables de coordinar los monitoreos, capacitaciones al personal y relaciones comunitarias, según apliquen durante el desarrollo del proyecto.

La aplicación de las medidas ambientales deberá ser regentada por un especialista ambiental que vele por su cumplimiento, mediante la inspección periódica de las áreas de trabajo, la identificación de necesidad de acciones correctivas y oportunidades de mejoras.

Un especialista ambiental, debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente, como Auditor Ambiental, deberá elaborar los informes de cumplimiento ambiental, en la periodicidad que sea indicada por el Ministerio de Ambiente.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsIA, Cat. I</i>

La responsabilidad interna de los temas de salud y seguridad ocupacional será del especialista responsable de esta área. La supervisión al contratista la ejecutará el Promotor y/o equipo técnico que designe para tal fin.

La responsabilidad de la fiscalización ambiental es del Ministerio de Ambiente, mientras que la responsabilidad de la fiscalización laboral, de salud y seguridad recae sobre el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

10.3. Monitoreo

El monitoreo es una actividad que se realiza en forma periódica y tiene como propósito verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido, suelo y agua), especialmente, durante la fase de construcción del Proyecto. La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada en este documento sirve de referencia.

Además de las mediciones cuantitativas que se realizan a los mencionados parámetros, es conveniente incorporar en el proceso de monitoreo, aspectos claves de la gestión ambiental y social, con el propósito de que puedan ser incluidos en cronograma y ser adecuadamente verificados. Algunos de estos parámetros son cualitativos y otros, pueden ser medida su efectividad, a través de indicadores como, por ejemplo, número de visitas de la autoridad sanitaria vs. Hallazgos/multas. Los parámetros ambientales que, tomando en consideración las características del proyecto y del sitio donde se ejecutará, se deben monitorear se indican en la Tabla 10.2.

Tabla 10.2. Parámetros ambientales a monitorear durante las diferentes fases del Proyecto.

Etapa						
Programa	Norma	Construcción	Frecuencia	Operación	Frecuencia	Costo estimado por campaña
Programa de Calidad de Aire	Anteproyecto de norma. De calidad ambiental de Panamá.		Trimestral	N/A	N/A	B/.750.00
Programa de Calidad de Ruido	Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre ruidos en espacios públicos, aéreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.		Trimestral	N/A	N/A	B/.450.00
Programa de Calidad de Agua Superficial	Decreto Ejecutivo 75. “Niveles de calidad las aguas continentales para uso Recreativo con y sin contacto directo”: pH, S.S., DBO5, DQO, Relación DQO/DBO5, Conductividad, CT.		N/A		De acuerdo a lo indicado en Resolución de aprobación	B/.675.00
PARÁMETROS BIOLÓGICOS						
Programa de Monitoreo de fauna acuática	N/A		Trimestral			B/.1,000.00
Programa de Monitoreo de fauna terrestre	N/A		Caracterización inicial	N/A		B/.1,000.00

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

Tabla 10.3. Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Programa de Control de Aire		
Impacto: Alteración de la calidad del aire	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.	Al inicio de obra	Existencia de cronograma
Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y, de ser posible, transportar los materiales húmedos.	Diaria	Verificación in situ
Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán vehículos y equipos apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.	Diaria	Verificación in situ Existencia de equipo/vehículo
Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirlos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.	Diaria	Verificación in situ
Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.	Diaria	Verificación in situ Señalización
Programa de Control de Ruido		
Impacto: Aumento de Niveles Sonoros	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar (ruido ambiental y ocupacional)	Diaria	Listado de capacitaciones, EPP entregados, registros de mantenimiento vehicular, horarios de trabajo, normas establecidas para control de ruidos.
Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	Mantenimiento mensual o según lo establezcan los requisitos del equipo	
Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	Semanal	

Continuación

Programa de Control de Ruido		
Impacto: Aumento de Niveles Sonoros	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad amerite un horario diferente. En el caso de requerir sobrepasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos.	Diaria	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	Una sola vez. Seguimiento diario.	
Programa de Protección de Suelos		
Impacto: Alteración de la calidad del Suelo	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	Diaria	Sitios de almacenamiento y manejo temporal de residuos y desechos establecidos según los tipos de desechos y en condiciones adecuadas, debidamente señalizados. Registros de entrega de residuos y desechos a proveedores de servicios de reciclaje o disposición final autorizados; registros de mantenimiento vehicular.
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	Diaria	
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	Según periodicidad que se establezca. Seguimiento diario.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.	Diaria	
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	Diaria	
Mantener en el sitio de obra kits de derrame en caso de que ocurra algún derrame de solventes, pinturas u otro insumo que puede contaminar el suelo.	Diaria	
Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.	Diaria	

Continuación.

Programa de Protección de Suelos		
Impacto: Alteración de la calidad del Suelo	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.	Al inicio de obra.	
	Seguimiento semanal	
Los vehículos y equipos deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio. Se prohibirá el lavado de la maquinaria sobre el suelo desnudo.	Seguimiento diario Mantenimiento trimestral	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de Preservación de la Calidad de Agua Superficial		
Impacto: Alteración de la calidad del agua superficial	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar mantenimiento periódico de los márgenes de los canales de drenaje y sus alrededores para evitar el ingreso, por el arrastre de sedimentos por el suelo descubierto, a los cuerpos de agua que se ubican aguas abajo de la propiedad del Proyecto.	Quincenal	Verificación In Situ
Establecer zonas de lavado de las concreteras por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua	Diario	
Establecer zonas de acopio de materiales de construcción por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua.	Una sola vez Seguimiento diario	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de preservación de la vegetación		
Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar los trámites necesarios para el pago de indemnización ecológica.	Una sola vez	Verificación de documentación
Remover la vegetación únicamente en los sitios que lo requieran.	Una sola vez	Verificación In Situ
Mantener la cobertura arbustiva en las área del Proyecto que así lo permitan, sin interferir con el funcionamiento de las diferentes infraestructuras	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ

Continuación

Programa de preservación de la vegetación		
Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Respetar el margen en la sección del cuerpo de agua intermitente que pasa hacia el lado Este de la finca, en donde se ubican algunos árboles y arbustos.	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ
Programa de Protección a la Fauna		
Impacto: Perturbación de fauna	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Evitar generar ruidos innecesarios.	Diaria	Verificación de normas de control de ruidos, horarios de trabajo, programa de manejo de residuos, programa de áreas verdes.
Realizar los trabajos nunca antes de las 7 am y hasta las 5 pm, preferiblemente.	Diaria	
Recolectar todos los desechos y residuos diariamente, colocarlos en recipientes/sitios con tapas o cubiertos para evitar que sean tragados por la fauna silvestre.	Diaria	
Realizar el desbroce y movimiento de tierra en los sitios estrictamente necesarios.	Al inicio de la construcción.	
Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la Seguridad y Salud Ocupacional	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.	Diaria	Verificación de normas
Capacitar al personal de la obra sobre las medidas de salud y seguridad ocupacional, así como medidas ambientales que aplican en la obra.	Inducciones al inicio de obra; charlas cortas diarias	Registro de capacitaciones realizadas
Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad acorde con el riesgo al que se encuentren expuestos como gafas, mascarillas, cascos de protección, guantes, etc. Así como, mantener inspecciones frecuentes de forma que estos equipos sean usados apropiadamente por el personal.	Al inicio de obra y luego según se requiera para la dotación de EPP. Inspecciones diarias.	Registro de EPP entregados. Verificación in situ de uso de EPP.
Designar sitios específicos para el consumo de alimentos, la provisión de agua potable a los trabajadores, que se encuentran resguardados de las inclemencias del clima y en condiciones sanitarias adecuadas.	Al inicio de obra.	Verificación in situ
	Inspecciones diarias.	

Continuación.

Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la Seguridad y Salud Ocupacional	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.	Diaria	Verificación in situ. Existencia de protocolos presentados a la autoridad competente.
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.	AL inicio de obra y luego según fase de avance de obra.	Registro de comunicaciones realizadas.
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.	Diaria	Verificación in situ
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus ocupantes.	Al inicio de la etapa de operación	Verificación in situ
Impacto: Afectación a la seguridad vial en la zona	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Previo al inicio de la obra, notificar a las autoridades locales y vecinos alrededor del proyecto de las obras a realizar, con información sobre las diferentes actividades a ejecutar, horarios de trabajo, cantidad de trabajadores, mecanismos de quejas, señalizaciones y cualquier otra información pertinente.	Previo al inicio de la construcción	Registro fotográfico y documental de notificaciones realizadas
Delimitar el área de proyecto y señalizar los accesos al proyecto, sobre la vía de acceso, de forma tal que transeúntes peatonales y vehiculares puedan tomar las medidas de precaución necesarias.	Al inicio de la etapa de construcción	Verificación in situ de señalizaciones
Mantener una comunicación fluida con los vecinos del proyecto en todo momento.	Permanente	Verificación de registros, seguimiento y cierre de quejas
Comunicar, de forma clara y oportuna, el mecanismo de quejas del proyecto a autoridades locales y vecinos y mantener personal entrenado para su adecuada y oportuna atención.	Previo al inicio de construcción. Seguimiento permanente.	Registro fotográfico o documental de la comunicación del mecanismo de quejas. Verificación de la asignación de personal para el manejo del mecanismo.

Continuación

Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la seguridad vial en la zona	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Asegurar la implementación de un Código de Conducta entre los trabajadores y su adecuada vigilancia (tanto durante construcción como en operación).	Previo al inicio de construcción y al momento de contratar al personal.	Código de Conducta
Realizar coordinación con autoridades competentes para aplicar estrategias que resguarden los bienes y honra de trabajadores y residentes cercanos.	Previo al inicio de construcción y operación.	Registro de reuniones/ comunicaciones
Impacto: Cambios en los Atributos Biofísicos del Paisaje	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar desbroce de vegetación, movimiento de tierra y tala solo donde sea necesario.	Una vez al inicio de construcción.	Verificación in situ
Impacto: Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos, según lo establece la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.	Durante el movimiento de tierra y apertura de cimientos del edificio.	Registro documental

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

10.4. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución plantea la frecuencia en la aplicación de las medidas de mitigación, vigilancia y control para el proyecto.

Tabla 10.4. Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Programa	Etapas de construcción Trimestre					
	1	2	3	4	5	6
Programa de Calidad de Aire						
Programa de Control de ruido						
Programa de Calidad de suelos						
Programa de Calidad de Agua superficial						
Programa de Monitoreo de fauna acuática						
Programa de Monitoreo de fauna terrestre						
Programa/actividad	Etapas de Operación					
	Años					
	1	2	3	4	5	6
Monitoreo de calidad de agua superficial						
Monitoreo de fauna acuática						

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

La presente sección corresponde a una descripción general de las acciones a tomar en el caso de que se requiera la ejecución del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora, el cual debe ser presentado a evaluación y posterior aprobación por el Ministerio de Ambiente, antes de dar inicio con la etapa de construcción de este Proyecto, en cumplimiento a lo contenido en la Resolución AG-0292-2008, la cual establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre en el territorio nacional.

El Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora busca aplicar las medidas necesarias para asegurar la supervivencia de la fauna y flora del lugar, en caso de que se requiera implementarse.

Objetivos General

- Rescatar y reubicar a los individuos de la fauna y/o flora silvestre que pudiera ser afectada por los trabajos ejecutados en el proyecto.
- Específicos

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

- Minimizar el impacto sobre las poblaciones vegetales y animales que se pueda generar por la ejecución del proyecto.
- Establecer un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre dentro de las áreas de impacto directo e indirecto de la obra durante las distintas fases de ejecución del proyecto.
- Recuperar y reubicar cualquier otra especie listada en la lista de plantas vulnerables.
- Proteger y conservar la diversidad faunística presente en el área.
- Determinar y seleccionar el hábitat más adecuado e idóneo para la reubicación de la fauna que pudiera ser afectada.
- Determinar la presencia de especies de fauna en peligro de extinción y las medidas especiales de atención para este tipo de especies.
- Monitorear la fauna encontrada en el sitio.
- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

En el Capítulo 7, Descripción del Ambiente Biológico, se presentan los listados de fauna presente en el área y que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto, principalmente durante el proceso de desbroce y remoción de la vegetación. Este inventario y la actualización de este deberán ser incluidas en el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre que presentará el Promotor ante el Ministerio de Ambiente antes de iniciar las actividades.

Metodología

Rescate en campo. Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar. En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones del campamento,

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EEE & Asoc. Rev.0 EsLA, Cat. I

para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente.

Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones deberán ser coordinadas con el Ministerio de Ambiente.

Específicamente para el rescate y reubicación de la fauna silvestre se presenta en forma general el procedimiento.

- **Captura de Mamíferos.** Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños. En caso de ser necesario se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiados para esta especie con la finalidad de atraparla y reubicarla en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.
- **Captura de Aves.** Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla, de igual manera se revisarán los árboles que por alguna razón requieran ser talados, en busca de pichones o huevos de aves que luego serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.
- **Captura de Reptiles y Anfibios.** Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micros hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocadas en sacos de tela. Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

Se debe resaltar que también es factible implementar una perturbación controlada mediante la reubicación de nidos o la recreación de espacios naturales, para facilitar su reubicación.

 DESARROLLO	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2 <i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP., <i>BBE & Asoc. Rev.0</i> EsLA, Cat. I
---	---	--

Posibles sitios de reubicación definitiva

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos:

- La existencia de la especie en el sitio de reubicación.
- Similitud entre los sitios de rescate y los de reubicación
- Dinámica poblacional de las especies.
- Una evaluación de la condición del hábitat para determinar, entre otras cosas, su capacidad de caga
- La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos).

Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas a la quebrada Grande u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación, como las áreas de riberas a ríos o quebradas.

Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Restaurar parte del hábitat perdido mediante la aplicación de un plan de arborización, revegetación o reforestación
- Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.
- Se prohibirá realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto.
- Se evitará al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.
- Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	EsLA, Cat. I <small>BBE & Asoc. Rev.0</small>

(vehículos, equipos y maquinarias)

- Mantener los vehículos en buenas condiciones y disponer de sistemas de escapes adecuados y eficaces.
- Dar mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo a motor que sean empleados durante las actividades del proyecto, fuera del área de Proyecto.

Medidas para el control al riesgo de atropello de los animales silvestres

En vista de que, durante la construcción y fase de cierre, algunos animales se pudieran acercar al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran:

- Instalación de letreros y/o señalizaciones, en áreas específicas en donde se haya identificado la frecuentación de fauna, que indiquen a los conductores reducción de velocidad por a la presencia de animales.

Normas aplicables

- Listado de Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción. Resolución No. DM-0657-2016 del 16 de diciembre de 2016. Gaceta oficial No 28187-A.
- Resolución AG- 0292- 2008. "Por la cual se Establecen los Requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre" Gaceta Oficial Digital, lunes 16 de junio de 2008.
- U.I.C.N Red List of Threatened Species.
- CITES. International convention on trade of endangered species.

10.11 Costo de la Gestión Ambiental.

Los costos generales estimados de la gestión ambiental se presentan en la Tabla 10.5. Estos costos podrán variar luego de especificar los detalles de cada plan a implementar por parte del contratista de obra en construcción y organismo ejecutor, en operación, la definición del cronograma detallado de ejecución del Proyecto, las medidas adicionales que pudieran ser

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i>	EsIA, Cat. I

establecidas en la Resolución de Aprobación del EsIA y variaciones en los precios que pudieran ocurrir en la economía. Estos costos incluyen una previsión para imprevistos.

Tabla 10.5. Costos de la Gestión Ambiental del Proyecto.

Gestión Ambiental	Costo aproximado en B/
Implementación de programas del PMA (en construcción)	10,000.00 (6 meses)
Implementación de programas del PMA (en operación)	5,000 (anual)
Monitoreos a parámetros ambientales en construcción (aire, ruido)	5,500.00 (trimestral)
Monitoreo a aguas superficiales (caracterización)	750
Monitoreo a aguas superficiales (por campaña)	750.00 (cada vez)

Fuente: Grupo Consultores, 2022

Se estima que, durante construcción se debe planificar una previsión de B/25,000.00 para el manejo ambiental del proyecto.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEI & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.2. Valoración monetaria de las Externalidades Sociales.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

11.3. Cálculos del VAN.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.



 ENERGEIA sustainable projects	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas	EsEA, Asoc. Rev.9
		EsLA, Cat. I

12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El equipo idóneo que participo en la elaboración del presente estudio de Impacto Ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

EDGAR E. PEÑA A. DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019 DEIA-IRC-045-2019	Ing. Forestal y Auditor Ambiental Colaboración en: <input type="checkbox"/> Descripción Forestal <input type="checkbox"/> Descripción de las Medidas de Mitigación a Emplear. <input type="checkbox"/> Identificación de los Impactos Ambientales <input type="checkbox"/> Coordinador del Estudio
JUAN CARLOS SÁNCHEZ G DEIA-IRC-015-2019	Ingeniero en Prevención de Riesgos y Medio Ambiente colaboración en: <input type="checkbox"/> Descripción de las condiciones física generales del Proyecto <input type="checkbox"/> Descripción de la medidas de mitigación a emplear <input type="checkbox"/> Identificación de los impactos Ambientales

12.1. Firmas debidamente notariadas

NOMBRE	NÚMERO DE REGISTROS	FIRMA
EDGAR E. PEÑA A.	DEIA-IRC – 045-2019 DIPROCA-AA-065-2017 C.I.P. 9-723-56	
SÁNCHEZ GONZÁLEZ, JUAN CARLOS	DEIA-IRC-015-2019 C.I.P. 2-701-1729	

12.2 Número de Registro de los Consultores

NOMBRE	NÚMERO DE REGISTROS
Edgar E. Peña A.	DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019 DEIA-IRC-045-2019
Juan Carlos Sánchez González	DEIA-IRC-015-2019



Yo, Edgar Peña 9-723-56, hago constar que he estado 2 firmas personales en este documento, con las que aparecen en sus documentos de identidad personal o en sus fotocopia(s), y en mi opinión son similares, por lo que la(s) considero auténticas.

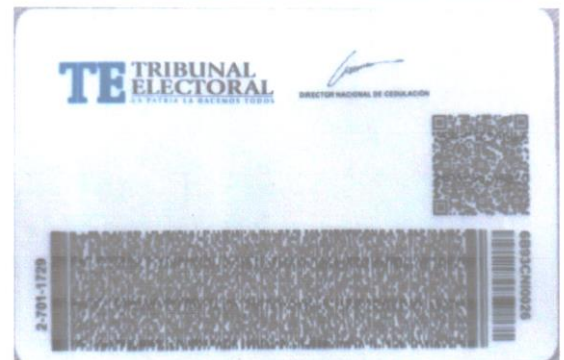
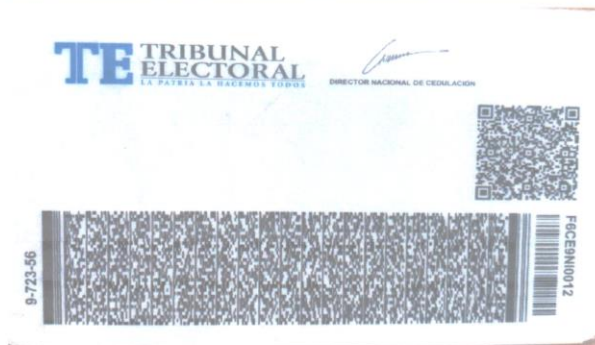
Edgar Peña 9-723-56
Juan Sanchez 2-701-1729

20 ENE 2023
Herrera,

Testigo [Signature] Testigo [Signature]
Esda. Rita Solís Marta Solís
Notario Público de Herrera

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2		SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>		<i>BBE & Asoc. Rev.0</i>	<i>EsLA, Cat. I</i>

Cedula Consultores



	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEE & Asoc. Rev.0</i>	EsLA, Cat. I

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones.

- La ejecución del Proyecto no generaría impactos ambientales negativos de significancia, sobre los factores biológicos, físicos ni socioeconómicos. Además; que no conllevan riesgos ambientales, los impactos negativos identificados se encuentra en un grado de baja y muy baja intensidad. Su duración es temporal o momentánea, son puntuales al área del proyecto, y cada uno de estos pueden ser mitigados con medidas ambientales sencillas y de fácil aplicación para garantizar que los mismos no conlleven riesgos ambientales ni afecten la salud pública.

- En cuanto a los demás aspectos, prácticamente todos habrían cesado con la finalización de los trabajos de construcción o se mantendrían a niveles mínimos, especialmente en cuanto ala generación de desechos se refiere.

- Todos los impactos pueden ser mitigados aplicando la normativa ambiental existente y no se identificaron impactos significativos, por lo que el estudio fue categorizado como “*Categoría I*”.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEA & Asoc. Rev.0</i> EsIA, Cat. I

13.2. Recomendaciones

Algunas recomendaciones por considerar y que emanan con la elaboración del presente documento, podemos mencionar:

- Brindar atención expedita a cualquier queja presentada por la comunidad.
- Mantener una coordinación permanente con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente y autoridades relacionados a la actividad del Proyecto.
- Ejecutar todas las medidas de mitigación, eliminación y/o compensaciones establecidas durante las distintas fases del Proyecto.
- Contratar, en lo posible, mano de obra local de manera que los beneficios por la ejecución del Proyecto sean más amplios.
- Cumplir con la legislación ambiental de la República de Panamá.
- Cumplir y ejecutar con todas las directrices y acciones establecidas para cada procedimiento que componen el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el cronograma establecido.
- Deberán mantener en armonía y disponibilidad de dialogo la relación con la comunidad de influencia directa e indirecta en el área del proyecto.
- El Promotor deberá contar un Auditor Ambiental Externo (AAE) que garantice la ejecución de las acciones de Monitoreo y Seguimiento establecidas en el PMA. El AAE deberá iniciar labores antes de iniciar la construcción y su contrato deberá extenderse mientras duren las fases de construcción y operación.
- El Promotor deberá integrar en todos los contratos con sus subcontratistas el estricto cumplimiento de este EsIA y la Resolución que lo aprueba.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE & Asoc. Rev.0</i> <i>EsLA, Cat. I</i>

14. BIBLIOGRAFÍA

- Conesa Fernández, V. 1995. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- USDA. Mapa de Taxonomía de Suelos. 2006
- República de Panamá Constitución Política de la República de Panamá, Panamá: Editorial Álvarez, 1999.
- República de Panamá. Ley No. 66 de noviembre de 1947, por el cual se aprueba el Código Sanitario que regula lo referente a Salud Pública.
- República de Panamá Ley General de Ambiente de la República de Panamá: 1998.
- República de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se establece el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Panamá 2009.
- República de Panamá Autoridad Nacional del Ambiente. Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.
- Panamá: 2011. República de Panamá Decreto Ejecutivo 306 de 2002 sobre Límites de Exposición de Ruidos". Panamá 2002.
- República de Panamá Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 sobre "Límite de Ruido Ambiental Diurno". Panamá: 2004.
- República de Panamá. Decreto Ley No. 68 de 1970 sobre "Prestaciones médicas y riesgos profesionales de la Caja de Seguro Social". Panamá: 1970.
- República de Panamá. Atlas Ambiental de la República de Panamá. Panamá 2010.
- República de Panamá Ministerio de Salud. Reglamento DGNTI - COPANIT 44 - 2000, sobre "Regulación del Ruido Ocupacional". Panamá 2000.
- Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá (primera edición). Mapa de capacidad agrológica de los suelos.

	CAMPO SOLAR SANTIAGO 2	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,	
DESARROLLO	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>EEF & Asoc. Rev.0</i>	EsIA, Cat. I

15. ANEXOS

Anexo 1: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente

Anexo 2: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor)

Anexo 3: Copia Recibo de Pago por Trámite de Evaluación del EsIA CAT I

Anexo 4: Paz y Salvo de MiAmbiente

Anexo 5: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público

Anexo 6: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor), Poder, copia de cedula del Abogado e Idoneidad

Anexo 7: Resolución de AN No. 17983 del 27 de oct 2022 ASEP

Anexo 8: Contrato de Arriendo y Certificado de Propiedad de la Finca Ficha No. 3715 Expedido por el Registro Público

Anexo 9: Fotocopia Notariada de la Cédula de Identidad del Propietario de la Finca Ficha No. 3715

Anexo 10: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto

Anexo 11: Fotografías de la Participación Ciudadana

Anexo 10: Volante Informativa (Participación Ciudadana).

Anexo 12: Encuestas de Participación Ciudadana