

MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMÁ  
REGIONAL DE VERAGUAS

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I CAMPO SOLAR SANTIAGO 3

Comunidad de Agua Viva, Corregimiento San Bartolo,  
distrito La Mesa, provincia Veraguas

Promotor:

**SANTIAGO SOLAR PTY, CORP**

**Construcción e  
instalación de la planta de  
energía  
solar y sus componentes  
auxiliares, con una  
capacidad total instalada  
12.49MWp – 9.99 MWac  
constará de  
22,708módulos  
fotovoltaicos,  
presumiblemente de  
550Wp a 1500 Vdc**



PH Street Mall, Oficina 405, Vía  
Israel, Ciudad de Panamá



+507 950-8055 / 6469-1309



[bbeascorg@cwpanama.net](mailto:bbeascorg@cwpanama.net)



Persona de contacto: Ing. Rolando Cuevas  
Cel: + 507 6677-3905  
Email: [rcuevas060257@gmail.com](mailto:rcuevas060257@gmail.com)

**Consultor Responsable:**

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

Ced: 9-723-56

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Nº	CONTENIDO	Página
<b>1</b>	<b>ÍNDICE</b>	i
<b>2</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	8
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	10
	a) Persona a contactar	10
	b) Números de teléfonos	10
	c) Correo electrónico	10
	d) Página Web	10
	e) Nombre y registro del Consultor	10
2.2	Breve descripción del proyecto; área a desarrollar, Presupuesto aproximado	11
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto	11
	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados	
2.4	por el proyecto	11
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto	11
	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control	
2.6	previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	11
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	11
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	11
<b>3</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio	
3.1	presentado	12
3.2	Categorización en función de los criterios de protección ambiental	16
<b>4</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	19
	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	19
	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de	
4.2	evaluación	20

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	21
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación	22
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	23
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	28
5.4	Descripción de las fases del proyecto	32
5.4.1	Planificación	32
5.4.2	Construcción/Ejecución	33
5.4.3	Operación	44
5.4.4	Abandono	47
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	50
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	50
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	57
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	59
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	61
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	63
5.7.1	Sólidos	63
5.7.2	Líquidos	65
5.7.3	Gaseosos	66
5.7.4	Peligrosos	67
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	69
5.9	Monto global de la inversión	69

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>	69
6.1.	Geología	69
6.1.1	Formaciones Geológicas Regionales	69
6.1.2	Unidades geológicas locales	69
6.1.3	Caracterización Geotécnica	69
6.2	Geomorfología	69
6.3	Caracterización del suelo	69
6.3.1	Descripción del uso del suelo	69
6.3.2	Deslinde de la propiedad	71
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	72
6.4	Topografía	72
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	73
6.5	Clima	73
6.6	Hidrología	75
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	75
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	75
6.6.1b	Corrientes, mareas y oleajes	75
6.6.2	Aguas subterráneas	75
6.7	Calidad de aire	76
6.7.1	Ruido	76
6.7.2	Olores	76
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	76
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	76
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	76

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Continuación

Nº	CONTENIDO	Página
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	77
7.1	Características de la Flora	77
7.1.1	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	77
7.1.2	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	81
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	81
7.2	Características de la Fauna	62
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción	82
7.3	Ecosistemas frágiles	82
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	82
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	83
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	88
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	89
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	89
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	89
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	89
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	89
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	90
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	101
8.5	Descripción del Paisaje	101
<b>9</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS</b>	102
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	102

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
9.2	Identificación de los impactos ambientales específicos, su carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área. Duración y reversibilidad entre otros.	107
9.3	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.	107
9.4	Ánalisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	107
<b>10</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	108
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	108
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	112
10.3	Monitoreo	113
10.4	Cronograma de ejecución	113
10.5	Plan de participación ciudadana	114
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	114
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	114
10.8	Plan de Educación Ambiental	114
10.9	Plan de Contingencia	114
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	114
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	114
<b>11</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL</b>	115
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	115
11.2	Valoración monetaria de las externalidades sociales	115
11.3	Cálculos del VAN	115

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL,</b>	
<b>12</b>	<b>FIRMA(S) RESPONSABILIDADES</b>	116
12.1	Firmas debidamente notariadas	16
12.2	Número de registro de consultor(es)	116
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	117
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	118
14.1	Páginas de Internet Consultadas	116
<b>15</b>	<b>ANEXOS</b>	119
	Anexo 1: Copia Recibo de Pago por Trámite de Evaluación del EsIA CAT I	
	Anexo 2: Paz y Salvo de MiAmbiente	
	Anexo 3: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente	
	Anexo 4: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público	
	Anexo 5: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor) .	
	Anexo 6: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor)	
	Anexo 7 Resolución de ASEP AN no.17984 de 27 de octubre de 2022.	
	Anexo 8: : Contrato de Arriendo y Certificado de Propiedad de la Finca Ficha No. 17370 Código de ubicación 9301, Expedido por el Registro Público	
	Anexo 9: Fotocopia Notariada de la Cédula de Identidad del Propietario de la Finca Ficha No. 17370 Código de ubicación 9301	
	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	

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <b>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</b>
--	---	---

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

Siguiendo con los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II, del Título IV de la Ley 41 de 01 de julio de 1998 (Ley General del Ambiente) y su modificación en el Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019 (crea la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental PREFASIA, modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 y dicta otras disposiciones), Decreto Ejecutivo No. 248 de jueves 31 de octubre de 2019 (que suspende el uso de la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada PREFASIA, y dicta otras disposición); se elaboró el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I acerca el proyecto “CAMPO SOLAR SANTIAGO 3” a desarrollar en el sitio conocido como “Agua Viva”, corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas; cuyo promotor es la empresa **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.** y cuyo representante legal es, Carlos Francisco Raffigna Tamayo con cédula de identidad personal 9- 74 – 0604.

El presente documento presenta las generales del Promotor, la evaluación de los criterios de protección ambiental para determinar la categoría del estudio, así como las características del área a intervenir, tomando en consideración los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia.

Con este estudio se plantea el análisis realizado a los posibles impactos negativos y positivos, tanto ambientales, sociales y económicos, que surjan de la evaluación objetiva de cada una de las etapas que conlleva su desarrollo.

Este se llevará a cabo la finca con código de Ubicación 9301, Folio Real N° 17370 (F), con un área total de 22 Has + 7,171mts<sup>2</sup> + 59dm<sup>2</sup>, el cual se utilizará 12 Has + 4,021mts<sup>2</sup> + 4dm<sup>2</sup> aproximadamente. Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica con una capacidad instalada con capacidad total instalada 12.49MWp – 9.99 MWac constará de 22,708módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. La energía producida por los inversores será transportada

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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, aérea de aproximadamente de 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 Con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución.

El proyecto se justifica mediante el requerimiento de energía cada día, según el Centro Nacional de Despacho, el consumo nacional de energía es de 1,600 MW. Solo en la ciudad capital de Panamá se consume 800 MW.

En la etapa de construcción e instalación de los módulos fotovoltaicos se llevará a cabo el movimiento y acondicionamiento del terreno, construcción de infraestructuras para el cableado (construcción de zanjas), sistema de drenaje y control de pluviales, construcción de caminos interno, cerca perimetral, cimentación, etc. (excavaciones, relleno, compactación y reacondicionamiento).

Para el desarrollo de mismo se estima una inversión de B/.7,000,000.00.

Mediante la Participación Ciudadana, se pudo conocer que la población entrevistada está de acuerdo con el desarrollo de este proyecto. Donde han percibido la actividad en beneficio con el ambiente ya que se disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, aporta a la falta de electricidad en el país, aportando a la población que crece constantemente.

Parte de las personas encuestadas dijeron no tener ninguna afectación ni positiva ni negativa en cuanto al desarrollo del proyecto, en sus etapas de construcción y operación. Pero esperan que al menos los Promotores brinden ayudas sociales tangibles a la comunidad, como es el arreglo de las vías de acceso, acueducto rural del pueblo, transporte entre otros temas sociales.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Los posibles impactos que se identificaron para la ejecución del proyecto podemos indicar:

Impactos positivos: este proyecto aportará un gran beneficio al ambiente, mediante la generación de energía limpia, a nivel nacional en la generación de energía limpia contribuyendo acuerdo de París y las NDC (mitigación del cambio climático) firmado por Panamá, ante el Cambio Climático, aumentará del valor catastral del área, aportará de manera indirecta a la economía de la comunidad.

Impactos negativos: se puede mencionar: perdida de cobertura vegetal, cambio del paisaje y cambios de uso de suelo. También se debe valorar que las actividades humanas siempre aportan un riesgo a la seguridad y salud de las personas que laboraran en las etapas de su desarrollo. Los impactos negativos que este proyecto pueda generar, serán prevenibles y mitigables, siguiendo las recomendaciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del documento, principalmente aplicables a la etapa de construcción ya que la etapa de operación el impacto será bajo en el tiempo.

A continuación, se presenta el estudio realizado sobre el proyecto.

## **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

➤ Cédula 9- 0074 - 0604

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

3. Teléfono: +507 6799-1159

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

4. Persona de contacto: Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 6590-8311  
Email: [mdavrieux@pmasolar.com](mailto: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](mailto:edgar.p18@hotmail.com); / [bbeascorg@cwpanama.net](mailto:bbeascorg@cwpanama.net)

## **2.2 Breve descripción del proyecto; área a desarrollar, Presupuesto aproximado.**

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

## **2.3 Síntesis de características del área de influencia del proyecto**

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

## **2.4 Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto**

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

## **2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto**

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

## **2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado**

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

## **2.7 Descripción del plan de participación pública realizado**

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

## **2.8 Fuentes de información utilizadas (bibliografía)**

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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

### 3. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como fin, el brindar de manera objetiva y clara toda la información relacionada al proyecto de interés, conocido como “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 3**”.

Donde se realizará la evaluación del área a desarrollar, haciendo el reconocimiento inicial o base de las características del proyecto como son: la fauna y flora del lugar, áreas de influencias, la opinión y participación de la comunidad; para obtener un análisis objetivo de los impactos ambientales y sociales que causarán a su entorno, se determinará su categorización y se establecerán medidas de mitigación y prevención, para que el mismo se desarrolle de manera sustentable.

Este estudio describirá todos los aspectos importantes para lograr llevar a cabo su ejecución con éxito.

#### 3.1 Indicar el Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización

En este punto se presenta la visión de la creación de este proyecto, su alcance, los objetivos a los que queremos llegar y la metodología que se llevará a cabo para que se concrete el mismo.

##### Alcance

El documento por presentar tiene como alcance realizar la evaluación y análisis de los aspectos físicos, biológicos y sociales que se pueden generar durante la ejecución del proyecto a desarrollar “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 3**”; en la comunidad de Agua Viva, el corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas y cuyo promotor es la empresa **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.**

Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica con una capacidad total instalada 12.49MWp – 9.99 MWac constará de 22,708módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. La

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

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. 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).

Para el desarrollo del mismo, se contemplaron diversas actividades para su planificación y ejecución, como son los diseños constructivos y la ejecución de los mismo. Para la construcción e instalación de los módulos (panales solares), se procede con la adecuación del terreno, realizando el desarraigue y nivelación; replanteo, construcción de zanjas para instalación de cableado, sistema de drenaje pluvial, camino, cerca perimetral, cimentación para los módulos, instalación de cables, instalación de centro de inversores y módulos, pruebas de los módulos y puesta en marcha.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## Objetivo

Con la realización de este estudio tenemos como objetivo:

- Recopilar la información del sitio a desarrollar y de las áreas cercanas con el fin de analizar los impactos y/o riesgos que este pueda generar al ambiente y a la parte socioeconómica, que involucrada desde el inicio del proyecto hasta su abandono.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental - PMA, con sus respectivas medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación, a fin de garantizar la óptima gestión socioambiental del proyecto.
- Presentar ante el MINISTERIO DE AMBIENTE un documento que recopile, evalúe y determine la viabilidad ambiental del proyecto, durante sus etapas.
- Brindar una herramienta al Promotor para el desarrollo de las actividades, sin que se afecten los componentes ambientales y socioeconómicos que lo conforman.
- Impulsar el desarrollo de energías limpias que no afecten al ambiente, ya que aporta a la economía del país y a disminuir el uso de fuentes fósiles que afectan al cambio climático.

## Metodología

Para el desarrollo del estudio nos basamos principalmente en el contenido mínimo establecido en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009, y otras disposiciones que dictan los decretos que han sido modificado en el tiempo como son: Decreto 155 de 5 de agosto de 2011 que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 (participación ciudadana), disposiciones en su actualización en el Decreto Ejecutivo 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), que modifica el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto Ambiental y dicta otras disposiciones; y el decreto 248 de 31 de octubre de 2019, que suspende el uso de la plataforma para el proceso de evaluación y fiscalización ambiental del sistema interinstitucional del ambiente, denominada PREFASIA, y dicta otras disposiciones.

Para el levantamiento de la información requerida para este documento científico, se llevaron a cabo las siguientes actividades.

 <b>ENERGEIA</b> <small>sustainable projects</small> <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Trabajo de sitio:

- Evaluación del área cercana al proyecto como: vías de acceso, población más cercana, autoridades, facilidades y comunidades.
- Evaluación en campo de los componentes ambientales (levantamiento de la línea base) con la observación en sitio de fauna, flora, áreas colindantes del proyecto, áreas de interés, toma de evidencias fotográficas.
- Aplicación de mecanismo para la participación ciudadana cercana al proyecto:
- Visita a las áreas habitadas más cercanas al proyecto, donde se expone dicho proyecto mediante volante y ficha la información del proyecto.
- Aplicación de la entrevista de las personas de la comunidad mediante encuesta, con el fin de recopilar la opinión ciudadana directa del área. Participación ciudadana.

Trabajo de gabinete:

- Recopilación y revisión de la documentación suministrada por el Promotor.
- Recopilación de la información requerida para desarrollo del documento: investigación bibliográfica de diversas fuentes.
- Elaboración de encuestas para obtener la percepción de la comunidad respecto al proyecto.
- Revisión de la normativa ambiental aplicable, el Atlas Nacional de Panamá, los datos del censo de la Contraloría General de la República de Panamá y toda la información disponible relacionada al proyecto (Consultas bibliográficas).
- Consulta de los mapas interactivos del Ministerio de Ambiente.
- Redacción y formato de la información recopilada.
- Gestión de documentación para entrega.
- Pago por los servicios de evaluación ante el Ministerio
- Entrega de documentación al ministerio, centro Regional de Veraguas.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

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

Con la información obtenida acerca del proyecto tanto información de gabinete como el levantamiento en campo, se ha realizado una evaluación y se ha determinado su categoría según se indica en el Artículo 23, del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012. A continuación, en el cuadro 3.1., se plasma la evaluación realizada por el equipo consultor.

**Cuadro 3.1.** Criterios de Protección Ambiental para el Proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	SI	NO
<b>1. Criterio 1</b> <i>Se refiere a los riesgos para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general.</i>	<p>a. Generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, así como sus procesos de reciclaje. (composición, peligrosidad, cantidad y concentración).</p> <p>b. Generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, residuos sólidos o sus combinaciones cuyas concentraciones superen normas de calidad ambiental.</p> <p>c. Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.</p> <p>d. Producción, generación, recolección, disposición y reciclaje de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.</p> <p>e. Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas.</p> <p>f. Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>2.Criterio 2</b> <i>Se define cuando el proyecto genera o presenta alteraciones</i>	<p>a. Alteración del estado de conservación de suelos.</p> <p>b.Alteración de suelos frágiles.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Continuación.**

<i>significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica y territorios o recursos con valor ambiental y/o patrimonial.</i>	c. Generación o incremento de procesos erosivos a corto, mediano o largo plazo.	<input checked="" type="checkbox"/>
	d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes.	<input checked="" type="checkbox"/>
	e. Inducción del deterioro de suelo por desertificación, generación o avances a acidificación.	<input checked="" type="checkbox"/>
	f. Acumulación de sales a vertidos de contaminantes sobre el suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>
	g. Alteración de flora y fauna vulnerables, amenazadas, endémicas, o en peligro de extinción.	<input checked="" type="checkbox"/>
	h. Alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	<input checked="" type="checkbox"/>
	i. Introducción de flora y fauna exótica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	j. Promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de fauna o flora u otros recursos naturales.	<input checked="" type="checkbox"/>
	k. Presentación o generación de efecto adverso sobre la biota.	<input checked="" type="checkbox"/>
	l. Inducción a la tala de bosques nativos.	<input checked="" type="checkbox"/>
	m. Reemplazo de especies endémicas.	<input checked="" type="checkbox"/>
	n. Alteración de formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	<input checked="" type="checkbox"/>
	o. Promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	<input checked="" type="checkbox"/>
	p. Extracción, explotación o manejo de fauna nativa.	<input checked="" type="checkbox"/>
	q. Efectos sobre la diversidad biológica.	<input checked="" type="checkbox"/>
	r. Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.	<input checked="" type="checkbox"/>

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

Continuación.

	e.Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales. <input checked="" type="checkbox"/>
	f. Cambios en las estructuras demográficas locales. <input checked="" type="checkbox"/>
	g.Alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural. <input checked="" type="checkbox"/>
	h.Generación de nuevas condiciones para grupos o comunidades humanas. <input checked="" type="checkbox"/>
<b>5. Criterio 5</b> <i>Se refiere a los proyectos que generan o presentan alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y de patrimonio cultural.</i>	a.Afectación, modificación y deterioro de monumentos históricos, arquitectónicos, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado. <input checked="" type="checkbox"/>
	b.Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado. <input checked="" type="checkbox"/>
	c.Afectación de recursos arqueológicos y antropológicos en cualquiera de sus formas. <input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Grupo de Consultores 2022

Al verificar y analizar cada uno de los criterios y cada sub punto, con las características del proyecto en sitio, podemos concluir que el mismo corresponde a la **CATEGORIA I**, ya que su desarrollo no conlleva una afectación ambiental significativa, ya es un área de uso agrícola previamente.

Dentro de la evaluación se pudo observar que el área ya estuvo intervenida previamente, siendo utilizada para la cría y ceba de ganado, siembra de arroz y otros granos; por lo que la misma se mantenía limpia para estos rubros, con la presencia de pasto mejorado y cercas vivas principalmente.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

#### 4. INFORMACIÓN GENERAL

En los siguientes acápite se presentan los datos generales sobre el Promotor del proyecto denominado “CAMPO SOLAR SANTIAGO 3”.

##### 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 6799-1159

4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 6590-8311

Email: [mdavrieux@pmasolar.com](mailto: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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <b>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</b>
--	---	---

#### **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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La planta fotovoltaica con capacidad total instalada 12.49MWp – 9.99 MWac constará de 22,708 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. 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. 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).

El proyecto por desarrollar está ubicado en un terreno de 12 Has + 4,021mts<sup>2</sup> + 4dm<sup>2</sup> aproximadamente el mismo generará 12.49MWp – 9.99 MWac lo suficiente para alimentar a una ciudad pequeña. Esto aportará a la red energética del país, siendo importante debido al aumento de población y áreas más urbanizadas.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

### 5.1.1 Objetivo del proyecto

**SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.**, tiene como objetivo la ejecución del Proyecto denominado “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 3**” con el fin construir las instalaciones y adecuaciones necesarias para la operación de la planta generadora de energía fotovoltaica mediante paneles solares de 12.49MWp – 9.99 MWac en un terreno de 12 Has + 4,021mts<sup>2</sup> + 4dm<sup>2</sup> aproximadamente.

### 5.1.2. Justificación del proyecto

El proyecto se justifica por lo siguiente:

- Los sistemas son sencillos y fáciles de instalar.
- Utilizan equipos de larga duración, donde gran parte del material a usar puede ser recicitable.
- No produce ruidos.
- Reduce la dependencia energética de los países.
- La mayor producción coincide con las horas de mayor consumo
- Son energías limpias y sostenibles.
- Aporta a la matriz de energética del país, debido a la creciente demanda de energía.
- Reduce el uso de combustibles fósiles para la generación de energía, evitando la emisión de gases nocivos como: CO<sub>2</sub>, azufre, plomo, CO entre otros.
- Reduce el cambio climático, apoya a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 y a las medidas de Mitigación del Cambio Climático (NDC) de la Republica Panamá ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático
- Ambientalmente el proyecto es viable, toda vez que no afecta ninguno de los criterios de protección, ni causa impactos significativos.
- Cumplirá con lo dispuesto en el presente documento y las normas y leyes ambientales panameñas.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

## 5.2 Ubicación geográfica, incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto.

La planta solar fotovoltaica está ubicada en la finca 17370, ubicada en Prov. de Veraguas, Dtto. La Mesa, Panamá con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 467301 m E - Longitud: 907683 m N - Altitud: 106 m. El sitio tiene un área total útil aproximada de 12 Has + 4,021mts<sup>2</sup> + 4dm<sup>2</sup> hectáreas.

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 5-1.

La Figura 5.2 muestra un detalle del área de construcción del Proyecto, el cual abarca constará de 22,708 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 área 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 cual tendrá una evaluación ambiental a parte de este EsIA

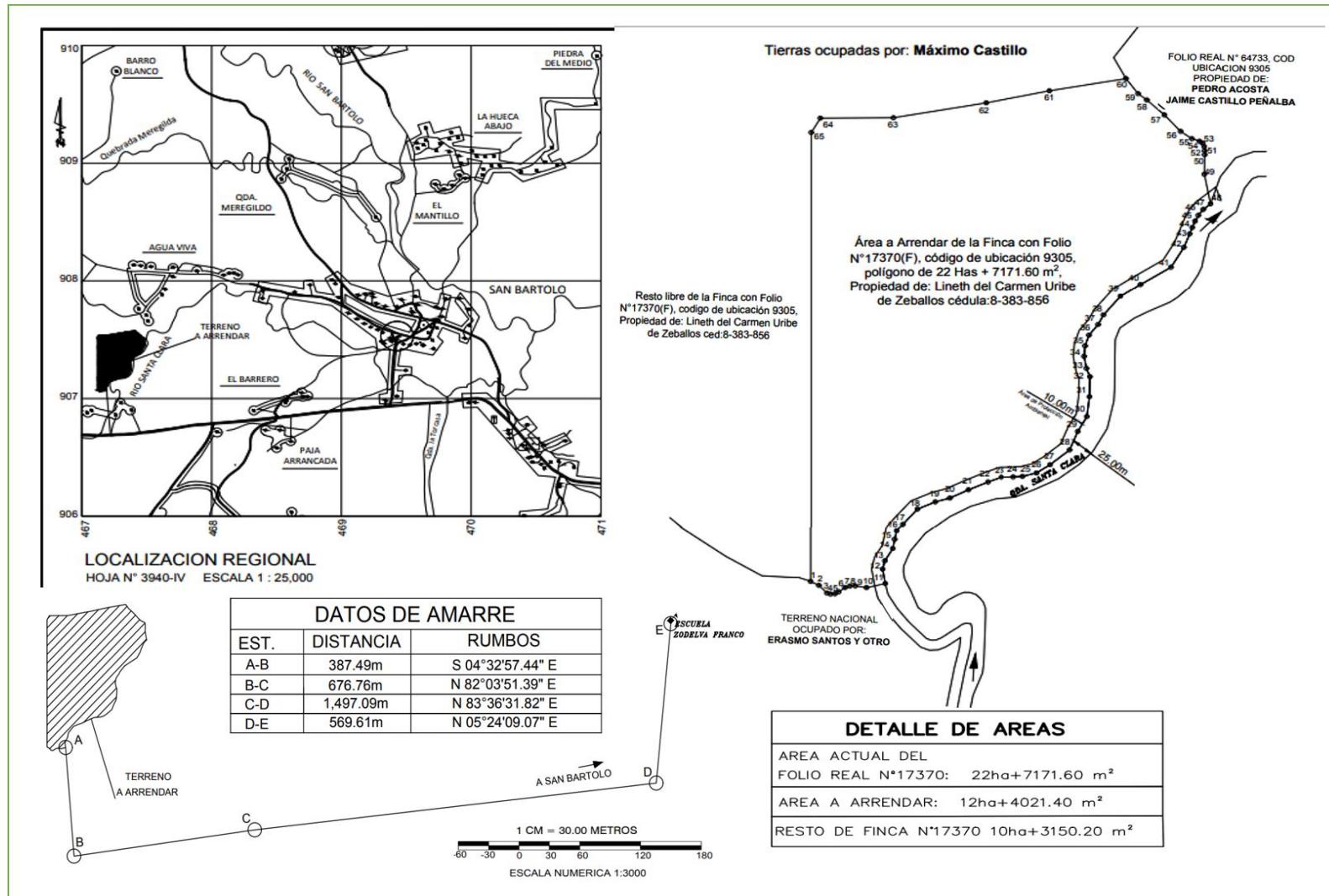
A continuación, se presenta el cuadro 5.4 con las coordenadas del polígono del terreno.

**Cuadro 5.1** Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

<b>POLÍGONO PROYECTO CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>					
<b>UTM 17N WGS-84</b>					
<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>	<b>PUNTO</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
1	467,141,632	907,304,938	37	467,407,660	907,564,311
2	467,149,170	907,301,101	38	467,412,560	907,573,921
3	467,156,680	907,293,351	39	467,428,390	907,592,951
4	467,160,050	907,292,341	40	467,446,100	907,604,421
5	467,164,100	907,292,501	41	467,474,400	907,622,111
6	467,167,640	907,294,531	42	467,486,350	907,642,141
7	467,173,380	907,298,741	43	467,491,740	907,655,811
8	467,177,930	907,300,431	44	467,494,100	907,662,221
9	467,182,830	907,300,601	45	467,496,630	907,668,631
10	467,193,280	907,298,741	46	467,499,670	907,674,371
11	467,210,639	907,302,794	47	467,504,220	907,680,441
12	467,208,210	907,317,381	48	467,511,000	907,686,051
13	467,210,230	907,325,821	49	467,505,260	907,715,781
14	467,217,640	907,338,261	50	467,505,480	907,735,661
15	467,219,330	907,347,531	51	467,505,480	907,739,641
16	467,221,190	907,356,141	52	467,505,150	907,743,951
17	467,226,240	907,362,551	53	467,503,490	907,747,271
18	467,239,870	907,378,031	54	467,500,840	907,749,261
19	467,256,230	907,385,281	55	467,493,710	907,751,751
20	467,269,870	907,389,151	56	467,483,280	907,759,191
21	467,287,040	907,397,391	57	467,468,380	907,775,731
22	467,305,090	907,405,321	58	467,452,130	907,790,831
23	467,317,730	907,410,221	59	467,444,010	907,797,271
24	467,329,030	907,410,381	60	467,432,750	907,812,491
25	467,337,630	907,411,061	61	467,361,946	907,800,183
26	467,350,580	907,414,431	62	467,303,481	907,787,992
27	467,363,230	907,422,861	63	467,217,704	907,772,936
28	467,381,240	907,437,671	64	467,150,015	907,772,465
29	467,388,820	907,456,351	65	467,141,632	907,758,005
30	467,397,250	907,471,361	Área: 124021.36 m <sup>2</sup>		
31	467,399,600	907,491,381	Área: 12.40214 ha		
32	467,400,100	907,511,591	Perímetro: 1532.63 ml		
33	467,396,900	907,519,991			
34	467,394,710	907,532,141			
35	467,395,550	907,542,771			
36	467,399,090	907,553,571			

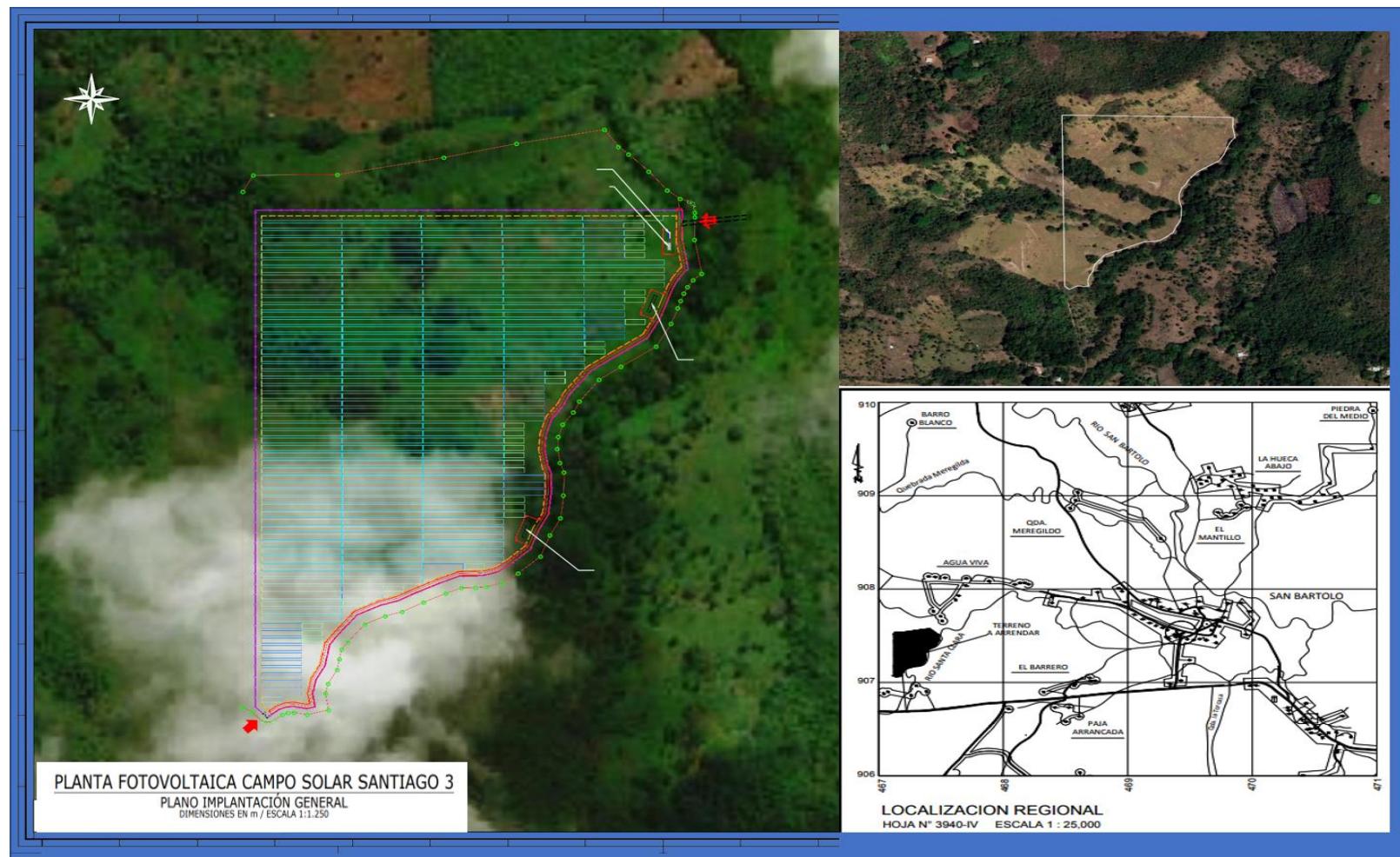
**Fuente:** El Promotor

**Figura 5.1 Ubicación geográfica del Proyecto.**



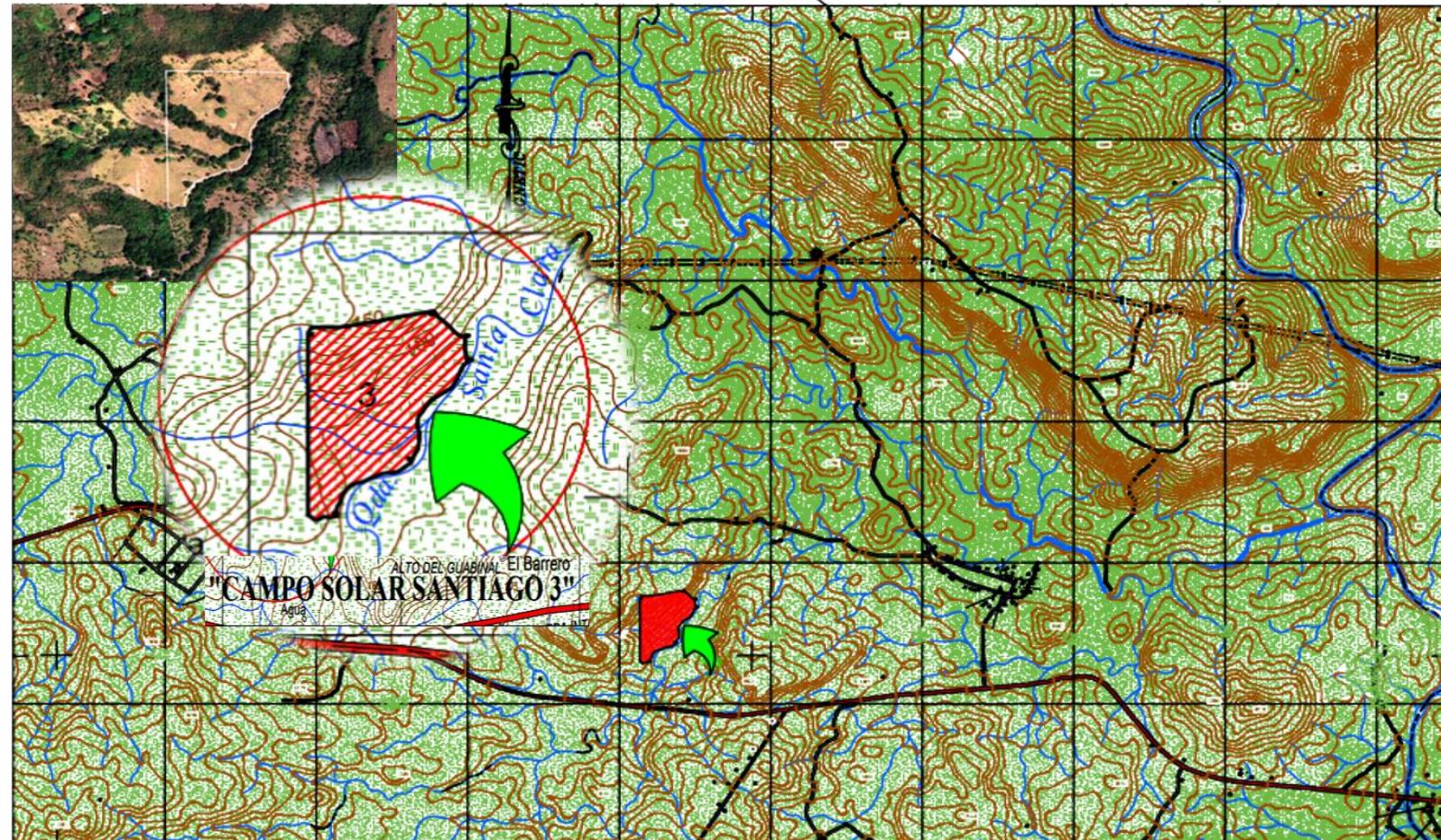
Fuente: El Consultor

**Figura 5.2.** A continuación, se muestra una imagen satelital (Google Earth) con el trazado de los vértices que delimitan el polígono del proyecto fotovoltaico:



Fuente: El Consultor

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



Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia: Hoja 3940 IVSV -San Bartolo-  
IGNTG

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0	<b>LAGO SOLAR CORP.,</b> <b>EsIA, Cat. I</b>
--	---	---	---

### 5.3. Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad

En este cuadro se expone la legislación aplicable a las actividades que realizará durante la ejecución del proyecto.

**Cuadro 5.2. Normas Aplicables al Proyecto**

<b>Normativa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Aplicación con el proyecto</b>
Constitución de la República de Panamá de 1972.	Capítulo 7 titulado Régimen Ecológico; artículos del 114 a 117	Donde se establece los deberes, derechos y consideraciones legales para la protección y conservación del ambiente; así como el uso de los recursos naturales.
Ley 30 del 30 de diciembre de 1994.	“Por la cual se reforma el Artículo 7 de la Ley N° 1 de 3 de febrero de 1994”	Se establece la obligatoriedad sobre exigencia de los Estudios de Impacto Ambiental para todo proyecto de obras o actividades humanas.
Ley 41 del 1 de julio de 1998	Ley General del Ambiente.	Establece la necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental para Proyectos.
Decreto Ejecutivo N° 123 del 14 de agosto de 2009.	El cual reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Decreto Ejecutivo N° 155 del 15 de agosto de 2011.	El cual modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo 123.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Decreto Ejecutivo N° 36 del 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 Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el proceso de evaluación de impacto Ambiental y dicta otras disposiciones	Se establece el proceso de evaluación y fiscalización mediante el sistema – PREFASIA.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <b>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</b>	<b>LAGO SOLAR CORP.,</b>  <b>EsIA, Cat. I</b>
--	---	---	---

<b>Normativa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Aplicación con el proyecto</b>
Decreto Ejecutivo N° 975 del 23 de agosto de 2013.	El cual modifica algunos artículos de los Decreto Ejecutivo 123 y 155.	Establece el contenido mínimo y los parámetros de evaluación para el EsIA.
Ley 6 de 11 de enero de 2007 del MICI	Dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.	Se considera ya que dentro de las actividades se generan y/o transportan material contaminado con hidrocarburos y sus derivados.
Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009	“Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores”	Límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-44-2000.	Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruidos.	Se toma en cuenta debido a las actividades de construcción que puedan generar ruidos.
Decreto Ejecutivo N° 1 (de 15 de enero de 2004).	Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales en áreas especiales.
Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002 - MINSA	Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación; así como en ambientes laborales.	Establece los niveles máx. permisibles a cumplir durante las jornadas laborales.
Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT -43-2001	Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genera contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.	Establecer las medidas para el personal que esté expuesto a contaminación por vapores o gases.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0	<b>LAGO SOLAR CORP.,</b> <b>EsIA, Cat. I</b>
--	---	---	---

<b>Normativa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Aplicación con el proyecto</b>
Código de Trabajo de la República de Panamá	Obligación de acatar todas las disposiciones legales en materia laboral, riesgos profesionales, etc.	Durante todas las etapas del Proyecto se debe cumplir a cabalidad con lo dispuesto en el Código.
Resolución 45 558 del 17 de febrero de 2011. Caja de Seguro Social	Por el cual se aprobó el Reglamento General de Riesgo Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo.	Establece el reglamento para la prevención de riesgos profesionales para proteger la seguridad y salud en el trabajo en todo el territorio nacional.
Decreto Ejecutivo N° 2, del 15 de febrero de 2008.	Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.	El Proyecto deberá tomar en cuenta el Decreto, para bienestar de los trabajadores.
Decreto Ejecutivo N° 36 de 1 de marzo de 2007.	“Por el cual se aprueba la política nacional de producción más limpia, sus principios, objetivos y líneas de acción”.	
Ley 33 de 30 de marzo de 2018.	“Que establece la política Basura Cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones”	Esta Ley establece la Política Basura CERO y su marco de acción como parte de la gestión integral de los residuos basados en economía circular, a fin de lograr aprovechamiento económico, ambiental y social de los residuos y de los recursos naturales, así como de generar nuevas fuentes de trabajo y reducir la contaminación y los impactos a la salud y al ambiente.
Decreto 22 de 19 de junio de 1998	“Por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad”.	Para la obtención de una licencia de generación de energía eléctrica, donde el interesado presenta una solicitud que incluya toda la información que establezca la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>	<b>LAGO SOLAR CORP.,</b> <small>EsIA, Cat. I</small>
--	---	---	---

<b>Normativa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Aplicación con el proyecto</b>
Ley No. 45 de 4 de agosto de 2004	Que establece un régimen de incentivos para el fomento de sistemas de generación hidroeléctrica y de otrasfuentes nuevas renovables y limpias, y dicta otrasdisposiciones.	Brinda los incentivos parala construcción y desarrollo de sistemas de centrales de mini hidroeléctricas, hidroeléctricas, geos termoeléctricas, centrales particulares de fuentes nuevas, renovables y limpias y sistemas de centrales de otras fuentes nuevas, renovables y limpia.
Resolución AN No. 1021- Elec de 19 de julio de 2007 y sus modificaciones	Autoridad Reguladora – Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.	La Autoridad reguladora estableció procedimiento para tramitar solicitudes de licencias para construcción y explotación de las centrales de generación eléctrica.
<i>Resolución AN No. 17984 -Elec de NN de 27de octubre 2022</i>	-Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.	Por la cual se otorga la licencia provisional a la empresa para la construcción y explotación de una planta de generación fotovoltaica denominada campo Solar Santiago 3

**Fuente:** información recopilada de web, 2021

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,</b>
	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BBE &amp; Asoc. Rev.0</i> <i>EsIA, Cat. I</i>

## 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.

Cabe señalar el Promotor tiene una estándar uniforme constructivo para todos sus proyectos, por lo cual el Proyecto será desarrollado en etapas o fases, que se describen a continuación:

### 5.4.1 Planificación

Como parte de las actividades de planificación, las cuales son necesarias realizarlas previo al inicio de la etapa de instalación del Proyecto, se realizaron las siguientes actividades:

- Estudio Técnico y de Factibilidad.
- Formalización de contrato de arrendamiento de terrenos y titularización de planos.
- 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. 17984-Elec de 27 de octubre de 2022)
- Estudio Geotécnico y sondeos.
- Diseño y elaboración de planos preliminares.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)
- Tramitación y obtención de permisos por parte de autoridades competentes.
- Diseño de equipos y materiales necesarios para el Proyecto.
- Validación en campo del potencial solar
- Diseño y ubicación de los módulos
- Diseño de las Obras civiles
- Ingeniería de detalles
- Solicitud ante la distribuidora de la viabilidad de conexión
- Diseño de especificaciones técnicas de construcción

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	BBE & ASOC. Rev. 0

- Certificación de Aprobación de MiAmbiente, MOP, MIVIOT, ATTT, AAC,
- Bomberos, Alcaldía.
- Obtención de la Licencia Definitiva
- Validación Económica y Financiera

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 Proyecto<sup>1</sup>.
- 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. 17894-Elec de 27 de octubre de 2022)
- Diseño y elaboración de planos preliminares<sup>2</sup>.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

#### 5.4.2 Construcción / Ejecución

Una vez culminada la etapa de planificación, se procederá con la etapa de construcción / ejecución del Proyecto, la cual consistirá en las actividades de construcción de la infraestructura de la planta fotovoltaica.

Se establecerá un área en la cual se contará con los materiales necesarios para la realización del Proyecto. El Promotor mantendrá todos los materiales de construcción en un depósito temporal, y estos serán despachados a cada uno de los contratistas a medida que los mismos sean requeridos para la ejecución de los trabajos.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 2. Estudios Técnicos y Planimetría

<sup>2</sup> Ver Anexo 2 Plano preliminares del Diseño del Proyecto

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

El Proyecto exigirá a los contratistas el control diario de los equipos y maquinaria a ser utilizada. Es política del Promotor no permitir ningún tipo de reparación dentro de las instalaciones de la facilidad. En el evento de evidencias de goteos o fallas mecánicas los equipos serán suspendidos de inmediato y mandados a reparación por parte del contratista dueño del equipo o maquinaria, igualmente se tomarán todas las medidas adecuadas para evitar estos goteos al piso; en caso de ocurrir, los mismos serán limpiados de manera inmediata con agentes biodegradables.

#### **5.4.2.1 Descripción de las Actividades de Construcción del Proyecto**

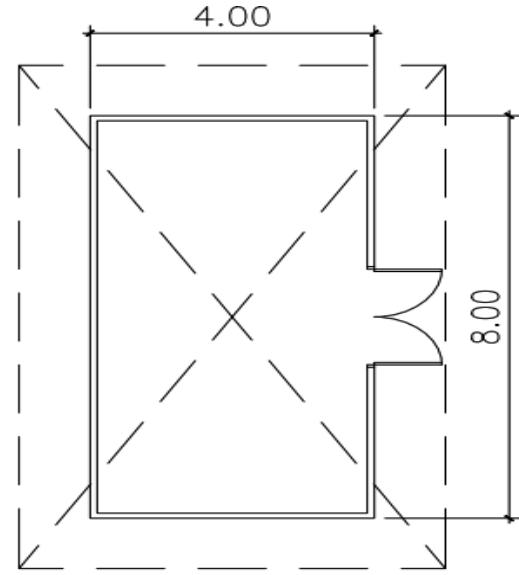
La siguiente es una descripción general sobre el alcance de las actividades de construcción del Proyecto. Cabe destacar que la mayoría de los impactos ambientales negativos se generarían durante esta fase.

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 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, 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 ajena 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 cm<sup>2</sup> o alternativamente, 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.


**Figura 5.4**

### **PLANTA DE GARITA PARA DEPOSITO DE EQUIPOS**

➤ *Limpieza del terreno (Desmonte y despalme):* 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

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 5.5). Se realizarán con material de aportación tratado con 10 kg/m<sup>2</sup> 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.

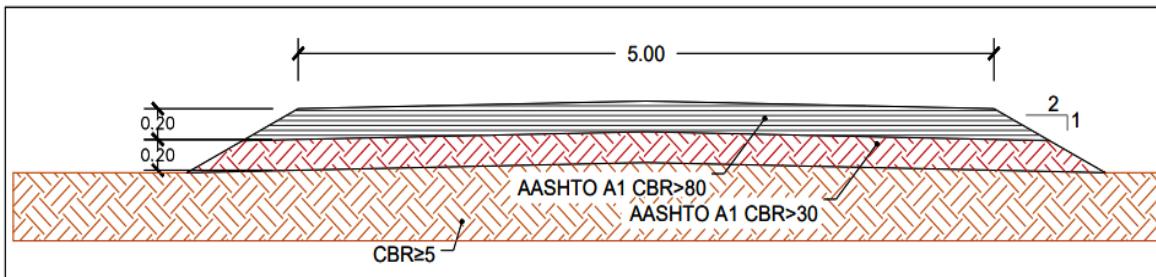
Éste rodeará toda la instalación permitiendo la circulación de vehículos pesados y acceso a los centros de transformación. Dicho camino estará formado por grava cual será obtenida de sitios que cuenten con los permisos para este tipo de actividad. Ver figura N°5.6 sección típica de caminos

- *Construcción de cunetas:* de requerirse se construirán cunetas en la superficie de rodadura (Figura 5.5), 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.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

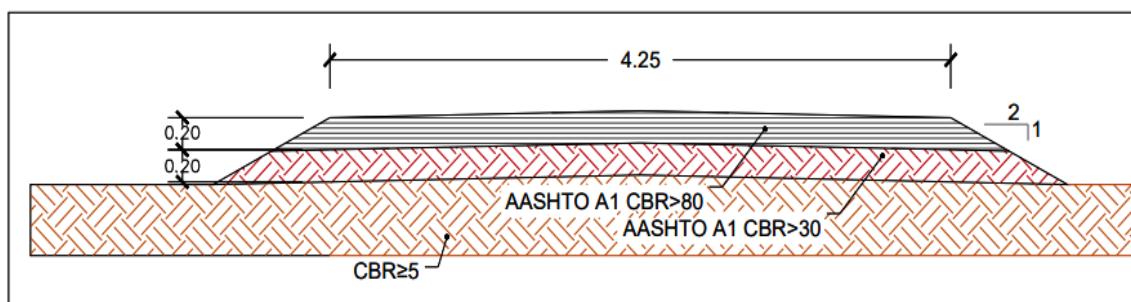
En la construcción los materiales que serán utilizados de los rellenos serán obtenidos de las excavaciones dentro del área del proyecto; materiales indeseables, como raíces, vegetación u otros materiales orgánicos perecederos o perjudiciales a los rellenos, no podrán ser utilizados y se ubicarán tres (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 m<sup>2</sup>., 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 5.5.** Sección típica de camino principal, caminos secundarios.



**SECCIÓN TÍPICA CAMINO PRINCIPAL**

Escala 1/30



**SECCIÓN TÍPICA CAMINO INTERNO**

Escala 1/30

**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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

➤ *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 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.

➤ *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.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

**Figura 5.6.** 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”,

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

**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-

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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 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

La misma se inicia después de terminada la instalación y limpieza total del área, culminando con los permisos de operación. 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. Las operaciones se llevarán a cabo siguiendo normas, requerimientos operativos, sanitarios y ambientales que dichas actividades ameriten, en base a normativas y exigencias nacionales, y/o internacionales.

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 4 empleos directos y permanentes, quienes serán capacitados previamente para el correcto funcionamiento de planta fotovoltaica.

 <b>ENERGEIA</b> <small>sustainable projects</small>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>

**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 m<sup>3</sup>/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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

puedan afectarla, por ejemplo, excavaciones o construcción de edificaciones 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 reaprietas 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

reparación, comprobación de estados, lecturas de variables y todas las otras 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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; 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 desatrancará 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 desmantelar/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 desmantelamiento 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

estructuras en un lugar destinado para ello desde el cuál serán cargadas a un camión 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

equipo, soportes del seguidor o cableado subterráneo, el cual se rellenará con material 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.

#### 5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase.

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

### 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 + 48mesas 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,

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

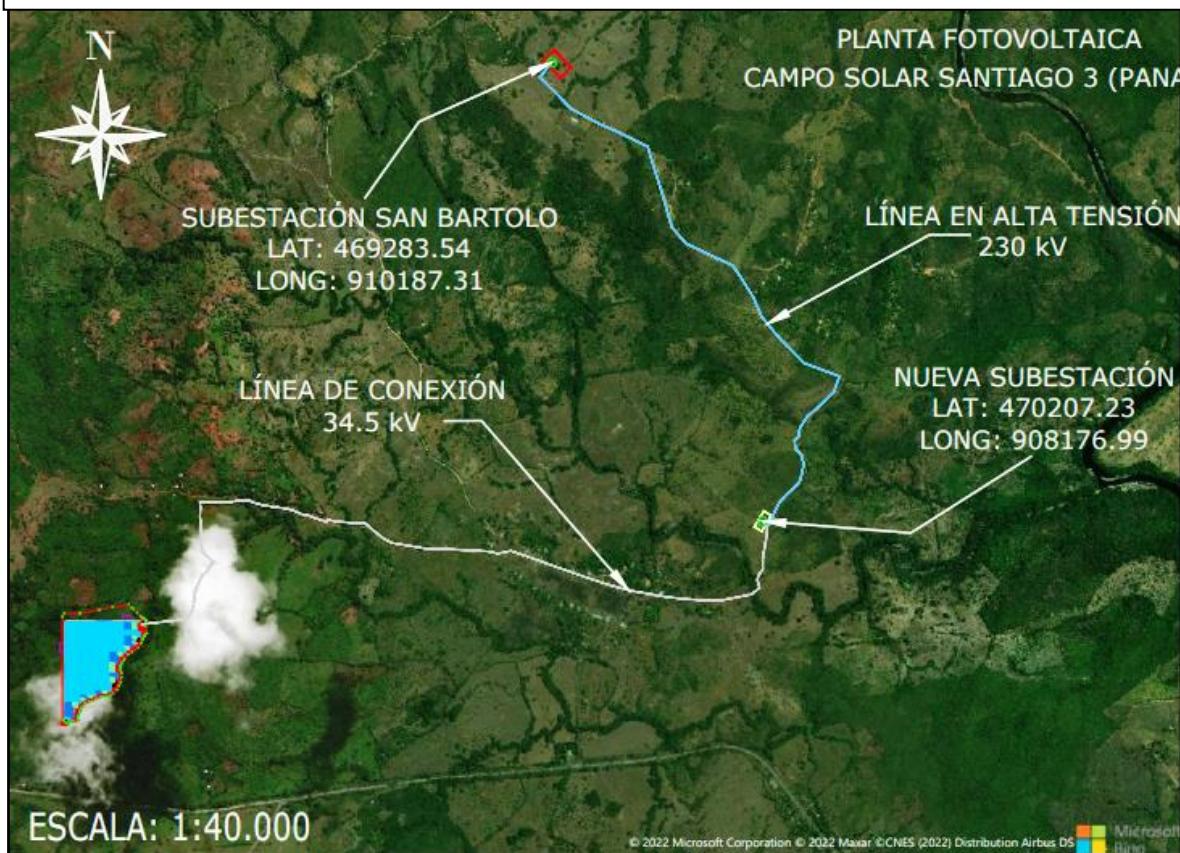
presumiblemente en la parcela con código de ubicación 1118-Predio N° 1921 (cédula catastral 7470090540062). La subestación dispondrá de:

- 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 5.7.** Localización de las estructuras del CAMPO SOLAR SANTIAGO 3



**Fuente:** El Promotor

### 5.5.2. Equipo a utilizar es el siguiente:

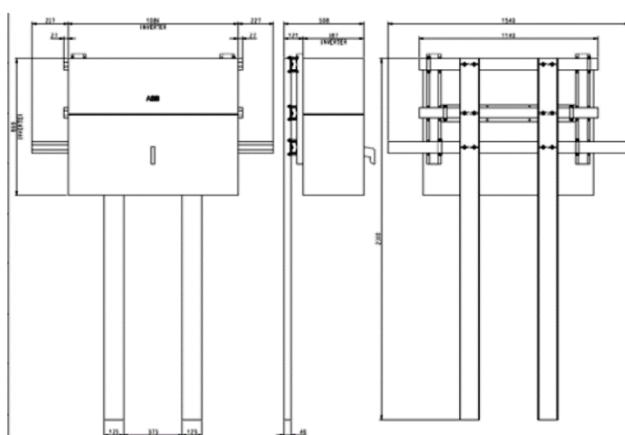
Para la construcción del proyecto se utilizarán equipos y vehículos tradicionales, que respondan a los requerimientos de los diferentes procesos constructivos. Los equipos y vehículos serán adquiridos en la medida que sean necesarios en el proceso de construcción, ya sea por la vía de compra o por alquiler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

## COMPONENTES MECÁNICOS

### ➤ Estructuras metálicas de soporte de paneles

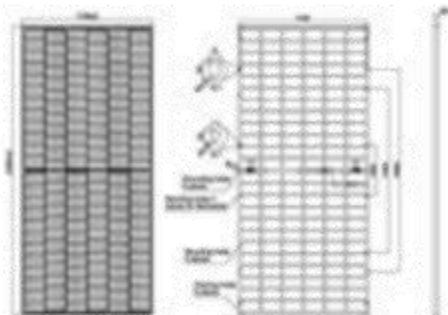
La estructura es un producto específicamente sólo para aplicaciones fotovoltaicas en exteriores, con inclinación fija, fabricada en aleación de aluminio y acero galvanizado en caliente, que garantiza una elevada resistencia a la corrosión, y ofrece un montaje fácil y

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.

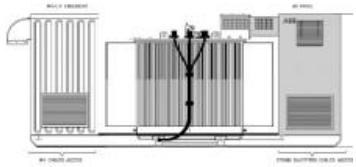
#### ➤ **Inversores**

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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

## ➤ 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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---



➤ **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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

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-

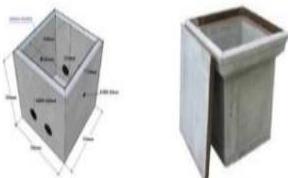
 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

## 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 inspección de 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.

## 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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Se estima un consumo de agua de aproximadamente 2,000 m<sup>3</sup> durante las actividades de construcción del proyecto, esencialmente para reducción de polvo en las superficies de rodadura y un consumo anual de 150 m<sup>3</sup> 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.

#### **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:

<b>SERVICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
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 <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> de capacidad.

**Continuación.**

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
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	El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso tiene acceso sobre el camino San Bartolo hacia Agua Viva.
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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## Continuación

<b>SERVICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
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:

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

<b>Cuadro 5.7. Mano de obra en la Fase de Construcción/ejecución</b>	<b># Trabajadores</b>
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
<b>Total</b>	<b>200</b>

**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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## **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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapa de planificación</b>	No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.
<b>Etapa de construcción</b>	<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>
<b>Fase de Operación</b>	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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## Continuación.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Fase de Operación</b>	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.
<b>Fase de Abandono</b>	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.

	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</b>

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

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapa de planificación</b>	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.
<b>Etapa de construcción</b>	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
<b>Fase de Operación</b>	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.
<b>Fase de Abandono</b>	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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapa de planificación</b>	No se generan desechos de este tipo.
<b>Etapa de construcción</b>	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
<b>Fase de Operación</b>	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.
<b>Fase de Abandono</b>	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.

#### **5.7.4 Peligrosos.**

El proyecto no contempla la generación de desechos peligrosos. Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <b>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</b>
--	---	---

## 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 las Fincas Folio No. 39535 con código de ubicación 9305 y 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 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).

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

Fundamentada en la temática requerida para el componente físico según el Decreto Ejecutivo N° 123 se describen los componentes de ambientes físicos que se encuentran en el área de influencia directa como indirecta del proyecto, como línea base para el análisis de los impactos ambientales y sociales que se pueden asociar al proyecto, comprende el Polígono de Terreno de 12 Has + 4,021mts<sup>2</sup> + 4dm<sup>2</sup> hectáreas., superficie demarcada como Área Arrendar de la Finca con Folio N°17370 (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 3** 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.

### 6.1 Formaciones Geológicas Regionales

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

### 6.1.2 Unidades geológicas locales

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

### 6.1.3 Caracterización geotécnica

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

### 6.2 Geomorfología

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

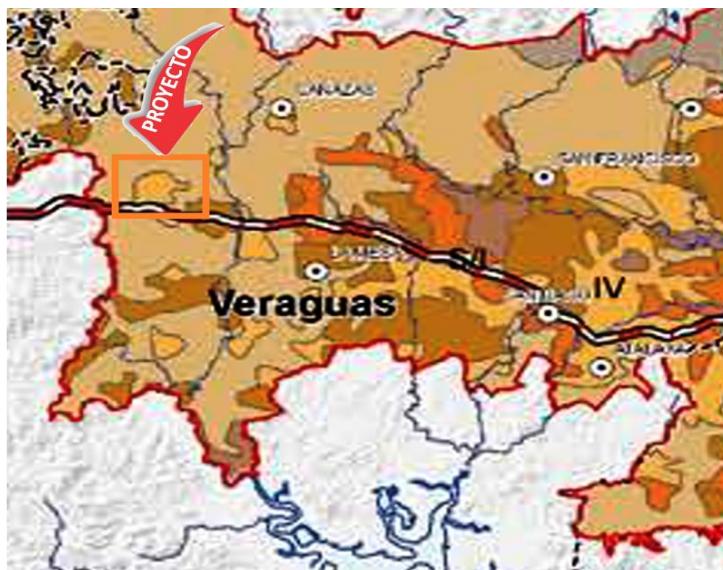
### 6.3. Caracterización del Suelo

Según en el mapa de la geomorfología de Panamá el proyecto estará ubicado en un área que se origina en una zona de geología originaria de un periodo terciario, predominante de rocas de origen volcánico corresponde a la formación San Pedrito, grupo San Pedrito (símbolo TM - SPb). De rocas ígneas extrusivas (basalto, andesita, toba, ignimbrita, arena, lutitas, sedimentos epiclásticos; madera silicificada, conglomerado, brechas.

#### 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 VII (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



### Capacidad agrológica de los suelos

<b>II</b>	Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas.
<b>III</b>	Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas.
<b>IV</b>	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas.
<b>V</b>	No arable, poco riesgo de erosión.
<b>VI</b>	No arable, con limitaciones severas.
<b>VII</b>	No arable, con limitaciones muy severas.
<b>VIII</b>	No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

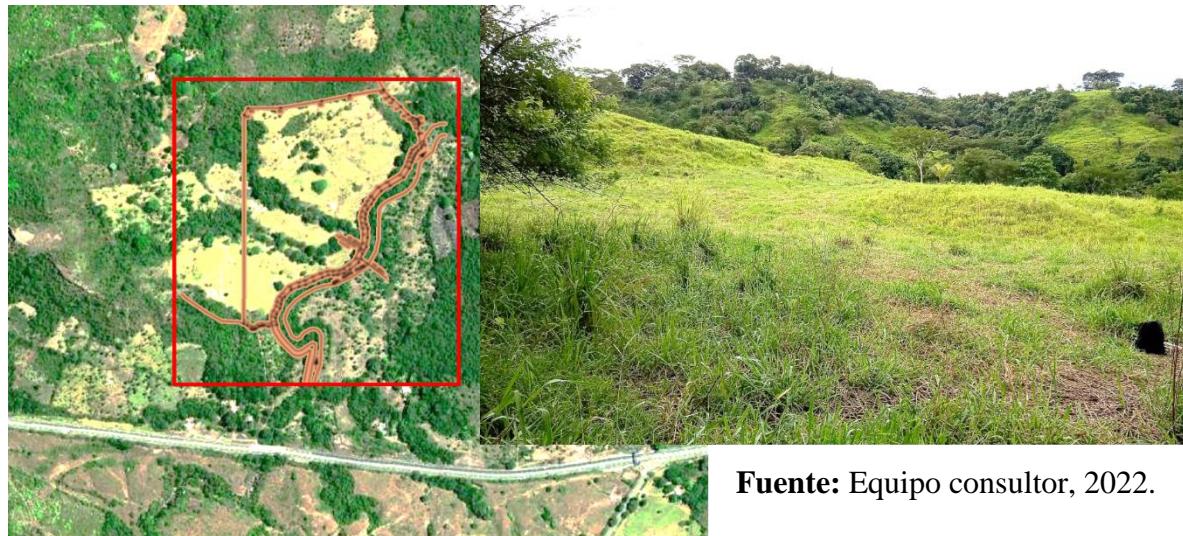
Fuente: Grupo de Consultores 2022

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.

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.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

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



**Fuente:** Equipo consultor, 2022.

### 6.3-2. Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono 12 Has + 4.021M<sup>2</sup> 40 DM<sup>2</sup>, superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio N° 17370 (F), código de ubicación 9301 de Propiedad de: Lineth del Carmen Uribe de Zevallos cédula:8-383-856; cabe señalar que el predio lo atraviesa dos ramificaciones o cause de agua que desembocan en la quebrada santa clara.

### Cuadro 6.2. Datos y Linderos generales Inmueble.

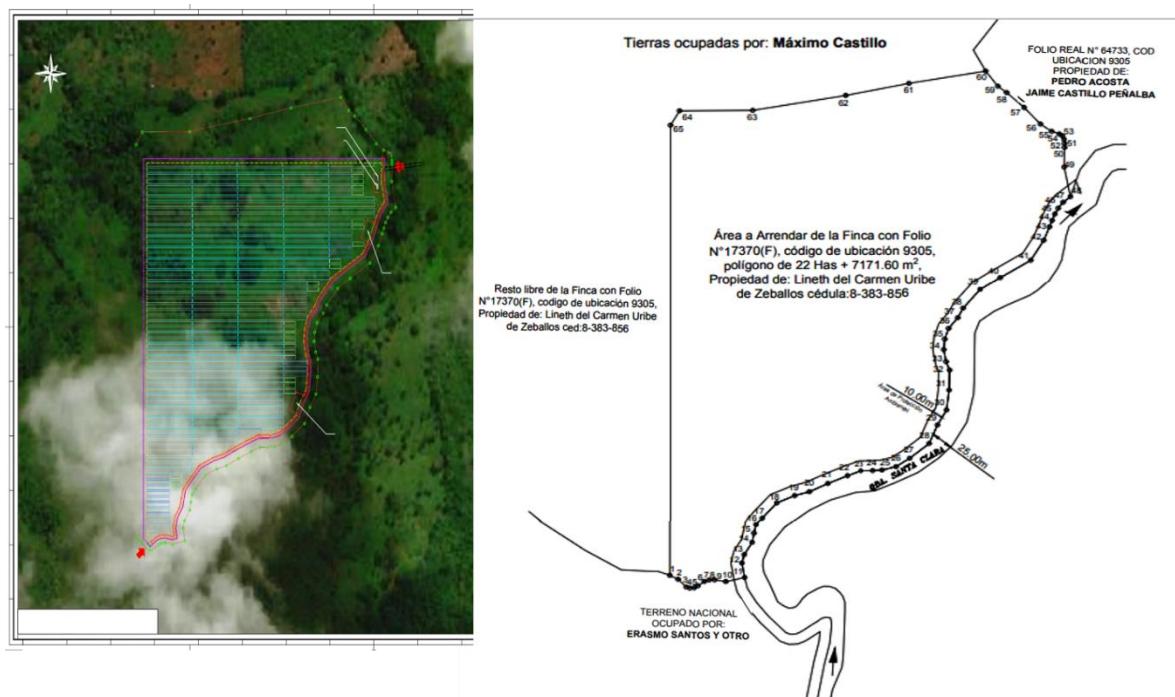
#### *Datos de la finca donde se desarrollará el proyecto*

<i>Propietario</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos
<i>Finca</i>	Folio Real N° 17370 (F) / Código de Ubicación 9301
<i>Superficie de la Finca</i>	22 Ha + 7,171 m <sup>2</sup> + 60 dm <sup>2</sup>
<i>Superficie Arrendar</i>	12 Ha + 4,021 m <sup>2</sup> + 40 dm <sup>2</sup>

<i>Linderos</i>	
<i>Norte</i>	Máximo Castillo / Pedro Acosta y Otros (Finca 64733)
<i>Sur</i>	Eramos Santos y Otros
<i>Este</i>	Lineth del Carmen Uribe de Zevallos (Finca 17370)
<i>Oeste</i>	Quebrada Santa Clara

**Fuente:** Certificación del Registro Público.

**Figura 6.5.** Fragmento y Vista del área del proyecto



**Fuente:** Equipo de consultores, 2022.

Ver en Anexo Plano Catastral, Plano de Área a Arrendar y Certificación de Registro Público

### **6.3.3 Capacidad de uso y aptitud**

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

## 6.4 Topografía

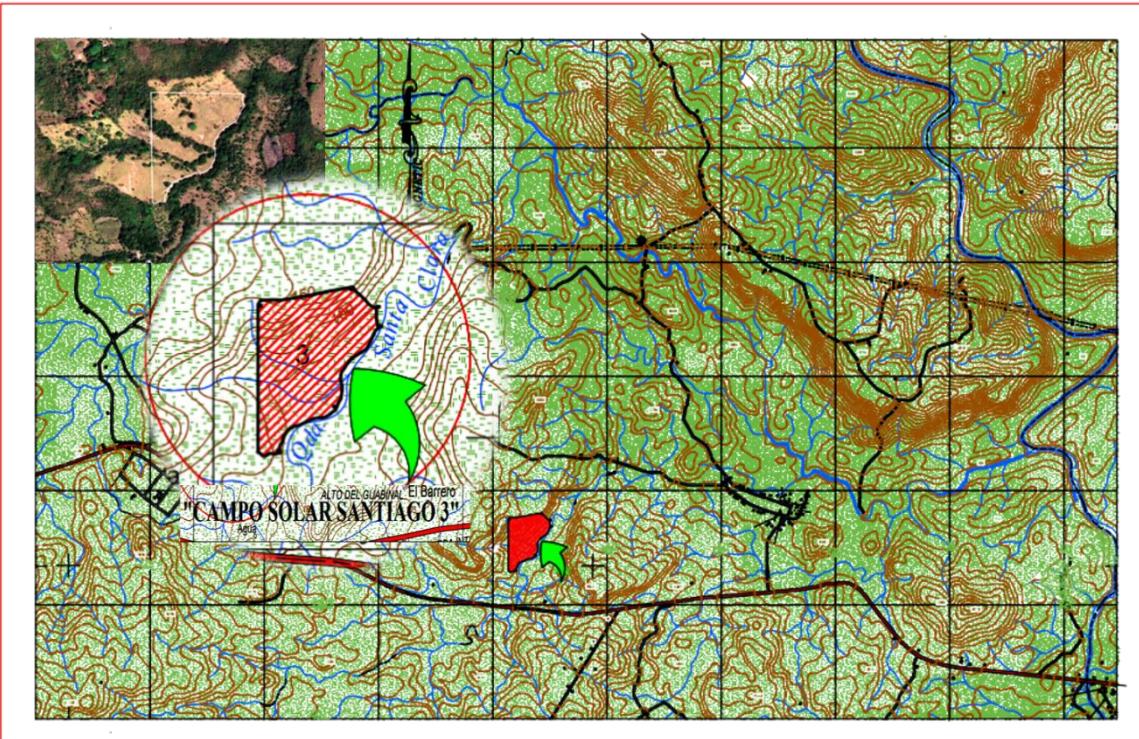
El globo de terreno en donde se ubica el proyecto presenta una topografía ondulada con pendientes aproximadamente el 65 % y el 35 % restante, corresponde a un terreno con una pequeña pendiente, por donde el agua drena hacia la Quebrada Santa Clara.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

#### 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.

**Figura 6.11.** Fragmento y Vista de la Topografía del Proyecto.

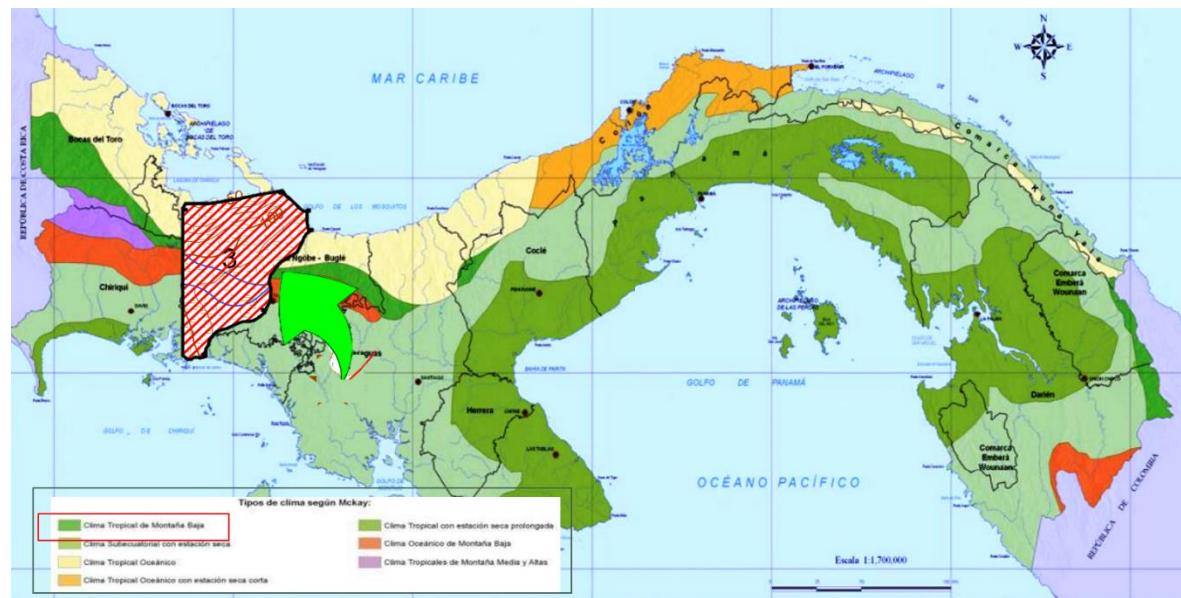


**Fuente:** Equipo Consultor-2022

#### 6.6. Clima

Según el mapa de Clima elaborado por McKay (2000) las características que nos indica el Proyecto, está dentro del **clima Subecuatorial con estación seca**; siendo este el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. la clasificación de Köppen el área del proyecto se enmarca en el Clima Tropical Húmedo

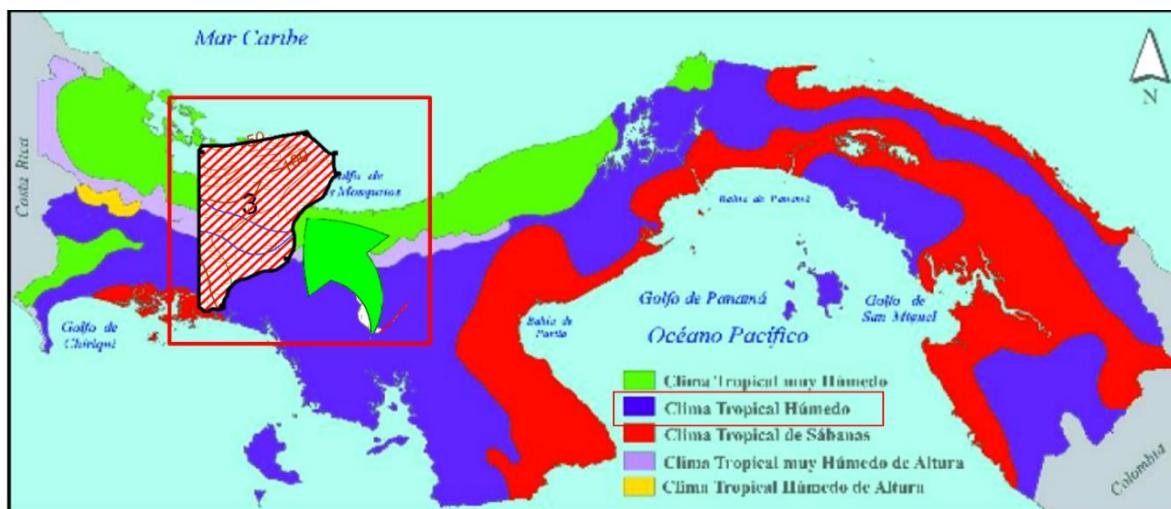
**FIGURA 6.6.** Mapa de Clima según McKay: año 2000



**FUENTE:** Atlas Ambiental de la Rep. de Panamá, edición 2010.

Clima Tropical Húmedo, este comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 22 °C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad, o sea, que son zonas de vegetación mega terma metros.

**FIGURA 6.7:** Mapa de Clima de Panamá según la Clasificación de Köppen



**Fuente:** Atlas Ambiental de la Rep. de Panamá, edición 2010.

## 6.6. Hidrología

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca N°118 que corresponde al Rio San Pablo, esta cuenca se encuentra en la vertiente del Pacífico, no es intervenida por el proyecto. El proyecto cuenta con dos quebradas, que mantienen agua permanente durante todo el año, y otra que se secan completamente durante la estación seca (verano).

### 6.6.1. Calidad de aguas superficiales

**Figura 6.8-** Vista de hidrografía del área del proyecto.



ambiental y niveles continentales de uso



Como aporte a la línea base levantada para el estudio, se procedió a realizar un análisis de calidad de agua superficial de dos de los afluentes de la quebrada Naranjo presente en el área de estudio. 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 de calidad para las aguas recreativo con y sin

contacto directo. Y de acuerdo a los resultados, la calidad del agua se encuentra con 69 parámetros dentro de los límites máximos establecidos.

#### 6.6.1.a. Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

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

#### 6.6.1.b Corrientes mareas y oleajes<sup>2</sup>

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

### 6.6.2. Aguas subterráneas

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

 <b>ENERGEIA</b> <small>sustainable projects</small> <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

### **6.6.2.a Identificación de acuífero**

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

## **6.7 Calidad de aire**

El área del proyecto se caracteriza por tener un aire limpio en términos generales. No hay industrias y/o actividades cercanas que pudieran incidir en la calidad atmosférica del sitio. Mediante el levantamiento de la línea base del Proyecto, no fueron identificados en el área o en sus alrededores, actividades que pudieran generar emisiones atmosféricas que pudieran afectar de la calidad del aire en el sitio. Sin embargo, en cumplimiento a lo establecido en el DE 123 de agosto de 2009, se llevó a cabo el monitoreo para determinar la calidad del aire, específicamente en el parámetro de PM10 mediante lectura directa por un período de ocho (8) horas, utilizando como referencia la norma Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

### **6.7.1 Ruido**

Las actividades cercanas al área del Proyecto corresponden a las de tipo agropecuario. Durante las mediciones existieron otras aportaciones de ruido ajenas al proyecto como el tránsito de camiones a unos 800 metros del sitio, además del paso de ganado, el canto de las aves silvestres y aves domésticas (gallinas). Pese a que afectaron la medición, el impacto de estas no fue significativo sobre los niveles obtenidos.

### **6.7.2 Olores**

En esta área no se percibe fuentes generadoras de malos olores en el área del proyecto, más que olor característico de pastizales verde, y presencia de ganado vacuno. No se generan olores en las primeras etapas de Construcción, ni en la etapa de operación.

## **6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área.**

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

### **6.9. Identificación de los sitios propensos a Inundaciones**

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

### **6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos**

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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

En este capítulo se presentan los datos más relevantes relacionados con la flora y fauna recogidos, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto. Con el fin de describir las características de la Flora en el área del proyecto y su entorno, área de influencia podemos utilizar la metodología mediante revisión bibliográfica de mapas elaborados con las zonas de vidas ya caracterizadas y estudiadas.

El área en donde se desarrolla el proyecto se encuentra en la Zona de Vida, Bosque húmedo Tropical, de acuerdo con los trabajos realizados por Tosí (1971) sobre las formaciones ecológicas o zonas de vida de Panamá, basado en el sistema de clasificación establecido por Holdridge (1967), en donde en Panamá se presenta un total de 12 zonas de vida. Este sistema está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística.

Con base en sus características más sobresalientes la Zona de Vida, según el mapa en esta zona se caracteriza el Bosque Húmedo tropical, los bosques húmedo y muy húmedo tropical constituyen las zonas de vida más extendidas en las tierras bajas de Panamá, abarcando aproximadamente el 62% (46,509 km<sup>2</sup>) de la superficie total de la República, hasta una elevación aproximada de 400 a 600 msnm.

### 7.1. Característica de la Flora

#### 7.1.1. Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocida por MiAmbiente)

Se hizo un inventario forestal “pie a pie”, dentro de toda el área que será intervenida, donde se identificaron y midieron todos los árboles con diámetros igual o mayores a 20 cm a tomar en cuenta para el trámite de permiso de tala, considerar los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o mayores a 20 cm (art 73, Decreto ejecutivo No 5 de 1998), se estimaron las alturas comerciales y totales, así como su calidad de fuste. Algunos de estos árboles se tendrán necesariamente que talar, para ello, se tramitará el correspondiente permiso de tala en las oficinas de MIAMBIENTE Regional de Veraguas.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

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 realizará 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 especies de hierbas, 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: Corotú, Espavé, higuerón, arraján, gallinazo, olivo, guásimo, Panamá; la mayoría de estas especies no superan los 20 cm de diámetro y los 5 metros de altura.

### **Especies indicadoras**

Las especies anteriormente mencionadas son comunes en los ecosistemas terrestres cuya zona de vida es el bosque húmedo tropical que es la zona de vida más común en territorio nacional

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

**Figura 7.2. Registro fotográfico inventario forestal**



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

**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, en la comunidad de San Bartolo, distrito de la Mesa.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Hábito de crecimiento</b>
<i>Fabaceae</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	Ar
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	Ar
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus citrifolia</i>	Higuerón	Ar
<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrtus communis</i>	Arraiján	Ar
<i>Fabaceae</i>	<i>Schizolobium</i>	Gallinazo	Ar
<i>Oleaceae</i>	<i>Olea europaea</i>	Olivo	Ar
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guásimo	Ar
<i>Malvaceae</i>	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá	Ar

*Fuente:* Datos recopilados en campo por Ing. Forestal

**Ar=árbol;** **Ab=arbusto**

**Cuadro 7.2. Arboles del área de intervención para el desarrollo del proyecto**

<b>Nº de Árbol</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>DAP</b>	<b>Alt. C</b>	<b>Alt. T</b>	<b>Fuste</b>
1	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	1.20	10	30	0.45
2	<i>Anacardium excelsum</i>	Espavé	0.60	8	20	0.45
3	<i>Ficus luschnathiana</i>	Higuerón	0.80	11	20	0.45
4	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	1.01	12	35	0.45
5	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Corotú	0.60	6	10	0.45
6	<i>Eugenia ligustrina</i>	Arraiján	0.35	4	8	0.45
7	<i>Hyptidendron arboreum</i>	Gallinazo	0.40	11	30	0.45
8	<i>Olea europaea</i>	Olivo	0.35	2	8	0.45

Nº de Árbol	Nombre científico	Nombre común	DAP	Alt. C	Alt. T	Fuste
9	Eugenia ligustrina	Arraiján	0.38	5	7	0.45
10	Guazuma ulmifolia	Guásimo	0.39	4	8	0.45
11	Anacardium excelsum	Espavé	0.75	5	25	0.45
12	Sterculia apetala	Panamá	0.38	6	15	0.45

**Fuente:** Grupo Consultor 2022.

### 7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

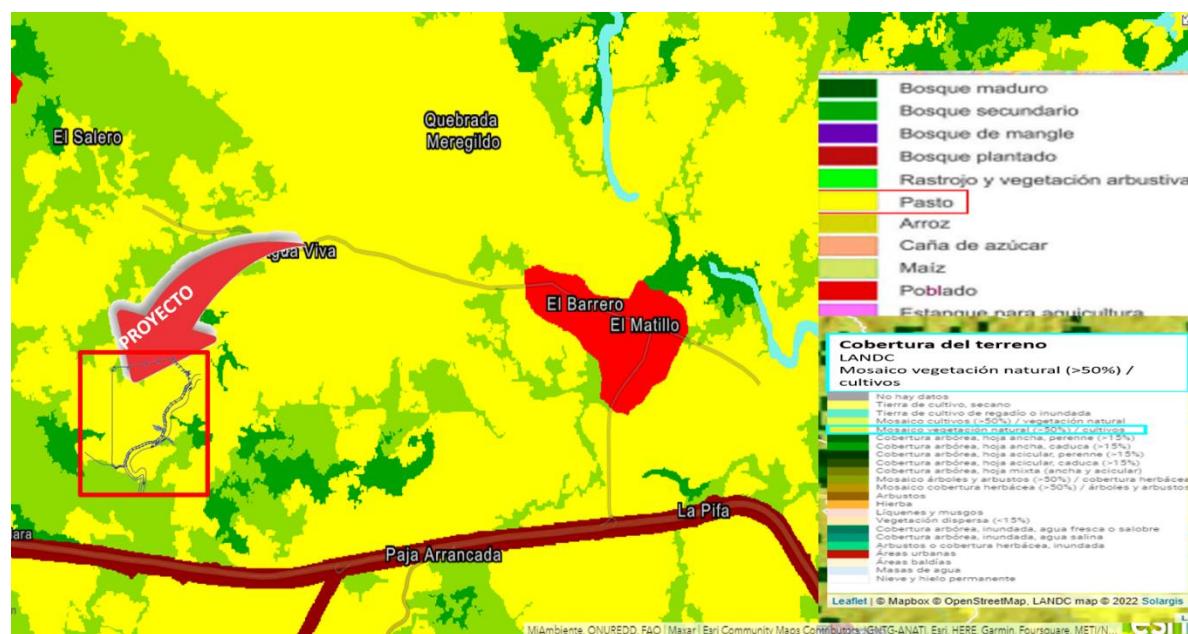
Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

### 7.1.3. Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000

#### *La Cobertura Boscosa*

Esta área ha perdido la cobertura boscosa, según el Atlas Ambiental ya que es un área donde su uso por muchos años se ha caracterizado por el uso agropecuario.

**Figura N°7.1.** Fragmento de Mapa de Cobertura y Uso de la Tierra (2012) del proyecto



**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 7.2. Características de la Fauna

Al visitar el área de proyecto se pudo observar algunas especies y otras han sido reportadas por las personas del área, como son las especies características en las siembras de arroz. Debido a la actividad agrícola en sitio, se pudo observar en su mayoría especies de aves. No se identifica ninguna en peligro de extinción o amenazada; se presentan en el siguiente cuadro las especies de fauna observadas:

**Cuadro 7.3** Fauna identificada en el terreno para el proyecto

<b>CLASE</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Aves	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro
	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero
	Cathartidae.	<i>Columbina minuta</i>	Tortolita menuda
	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo común
	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
	Muscicapidae	<i>Turdus grayi</i>	Casca Emberizidae
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Guichichi
	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito
	Psittacidae	<i>A. autumnalis</i>	Loro flor roja
	Polychrotidae	<i>Norops auratus</i>	Lagartija
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriquero
Reptilia	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
	Bufonidae	<i>Bufo sp</i>	Sapo
	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	Ardilla
	Leporidae	<i>Sylvilagus gabbi</i>	Conejo Muleto
Anfibia	Cingulata	<i>dasipódidos</i>	Armadillo
	Didelphidae	<i>Didelphimorphia</i>	Zariguella o zorra
Mamíferos			

**Fuente:** Datos de campo, 2022.

Al desarrollar el proyecto, este no afectará significativamente a la fauna ya que la mismas se trasladarán a las cercas vivas del proyecto principalmente, área que no será utilizada y árboles cercanos.

### 7.2.1 Inventario de especies amenazas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

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

## 7.3 Ecosistemas frágiles

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

### 7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

Para este capítulo, la descripción socioeconómica del proyecto a desarrollar está enfocada en el área de influencia siendo el área “Agua Viva y San Bartolo” dentro del corregimiento de San Bartolo, Distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas.

### Aspectos socioeconómicos

Las principales características del ambiente socioeconómico del área:

- Población a nivel de corregimiento de 2,440 en 2010
- Densidad Poblacional de 27hab/km<sup>2</sup>.
- Superficie: 97,4 km<sup>2</sup>, 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 Áimas, Las Vásquez, Agua Viva
- Origen del nombre del Corregimiento San Bartolo, es a en honor a San Bartolomé.

Datos más actualizados nos indica que el área de influencia cuenta con 115 hombres y 83 mujeres y, según Censo 2010 en el corregimiento de San Bartolo cuenta 2,440 habitantes, donde son 1,126 mujeres y 1314 hombres.

A continuación, se muestran los datos relevantes socioeconómicos del lugar de influencia del proyecto. Las tablas a continuación, proporcionadas por el INEC, muestran datos sociales de la población más cercana del proyecto, tal como es personas desocupadas, inactivas económicamente, analfabetas, con impedimentos (discapacitados), facilidades de las viviendas de los pobladores y condiciones básicas.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,</b>
<b>DESARROLLO</b>	<i>San Bartolo, dist San Bartolo, prov. Veraguas</i>	<i>BEE &amp; Asoc. Rev.0</i>   <i>EsIA, Cat. I</i>

**CUADRO 8.1. (A) Algunas Características Importantes De La Población De La República, Por Provincia, Distrito, Corregimiento Y Lugar Poblado:  
CENSO 2010**

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	POBLACIÓN												CON IMPEDI- MENTO
	TOTAL	HOMBRE S	MUJERE S	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD	DE 10 AÑOS Y MÁS DE EDAD								
					TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO DE PRIMARÍA APROBAD O	OCUPADOS		TOTAL	EN ACTIVI- DADES AGROPE- CUARIAS	DESOCU- PADOS	NO ECONÓ- MICA MENTE- ACTIVA	ANALFA- BETA
SAN BARTOLO	2,440	1,314	1,126	1,462	1,906	375	707	483	75	1,124	321	138	
AGUA VIVA SAN BARTOLO	40	22	18	21	31	10	7	7	7	17	10	3	
<b>TOTAL</b>	<b>198</b>	<b>115</b>	<b>83</b>	<b>135</b>	<b>168</b>	<b>35</b>	<b>59</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>97</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	

*Fuente:* Datos de viviendas en el corregimiento de San Bartolo, INEC 2010.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BSE &amp; ASOC. Rev. 0</small>	<b>R SANTIAGO 3</b> <b>Bartolo, prov. Veraguas</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,</b> <small>BSE &amp; Asoc. Rev.0</small>
--	---	---	---	---

**TABLA 8.2. (B) Algunas Características Importantes De Las Viviendas Particulares Ocupadas Y De La Población De La República, Por Provincia, Distrito, Corregimiento Y Lugar Poblado: Censo 2010**

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:** Datos de viviendas en el corregimiento de San Bartolo, INEC 2010.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BSE &amp; ASOC. Rev. 0</small>	<b>R SANTIAGO 3</b> <b>Bartolo, prov. Veraguas</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BSE &amp; Asoc. Rev.0</small>
--	---	---	---	--

**Cuadro 8.2. Principales Indicadores Sociodemográficos Y Económicos De La Población De La República, Por Provincia, Distrito, Corregimiento Lugar Poblado: Censo 2010.**

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PROMEDIO DE HABI- TANTES POR VIVIENDA	ÍNDICE DE MASCU- LINIDAD (HOMBRES POR CADA 100 MUJERES)	PORCEN- TAJE DE HOGARES CON JEFE HOMBRE	PORCEN- TAJE DE HOGARES CON JEFE MUJER	MEDIANA DE EDAD DE LA POBLACIÓN TOTAL	PORCEN- TAJE DE POBLACIÓN MENOR DE 15 AÑOS	PORCEN- TAJE DE POBLACIÓN DE 15 A 64 AÑOS	PORCEN- TAJE DE POBLACIÓN DE 65 Y MÁS AÑOS	PORCEN- TAJE DE POBLACIÓN CON EDAD NO DECLARADA
SAN BARTOLO	3.7	116.7	77.13	22.87	25	33.89	56.19	9.92	0.00
AGUA VIVA	3.6	122.2	90.91	9.09	21	35.00	57.50	7.50	0.00
SAN BARTOLO	2.7	143.1	82.76	17.24	42	21.52	60.13	18.35	0.00

#### Continuación

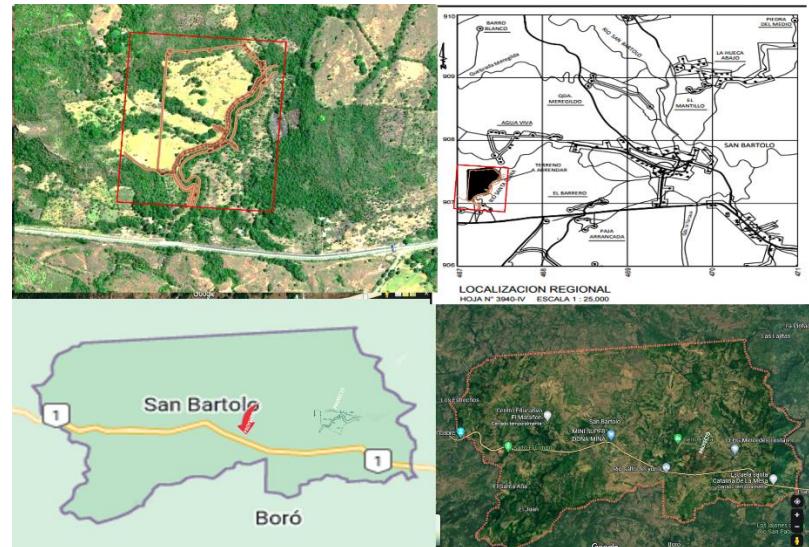
PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN QUE NO TIENE SEGURO SOCIAL	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN INDÍGENA	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN NEGRA O AFRODES- CENDIENTE	PORCEN-TAJE DE POBLACIÓN QUE ASISTE A LA ESCUELA ACTUAL-MENTE	PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO)
SAN BARTOLO	72.83	1.68	2.34	33.09	5.2
AGUA VIVA	95.00	2.50	2.50	36.84	4.0
SAN BARTOLO	52.53	0.00	0.63	28.48	6.3

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>	<b>R SANTIAGO 3</b> <b>Bartolo, prov. Veraguas</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.,</b> <small>BBE &amp; Asoc. Rev.0</small>
--	---	---	---	---

## Continuación

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	PORCEN-TAJE DE ANALFA-BETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	PORCEN-TAJE DE DESOCUPA-DOS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS)	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA DE 10 Y MÁS AÑOS	MEDIANA DE INGRESO MENSUAL DEL HOGAR	PROMEDIO DE HIJOS NACIDOS VIVOS POR MUJER
SAN BARTOLO	16.84	9.59	110.0	130.0	3.6
AGUA VIVA	32.26	50.00	0.0	45.0	3.9
SAN BARTOLO	12.41	8.77	105.0	135.0	3.9

Fuente: Datos de viviendas en el corregimiento de San Bartolo, INEC 2010



**Figura 8.1.** Vista del área socioeconómica del proyecto

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

### 8.1. Uso actual de la tierra en sitios colindantes

Al ir al sitio podemos contemplar que la actividad principal del área es la agricultura, ya que alrededor se desarrollan fincas con diversas actividades de este rubro, podemos indicar que desde que se culmina el caserío, la calle asfaltada cambia a rodadura de tierra y material pedregoso.

Se puede apreciar que se da inicio con áreas verdes; al lado este de esta finca se observa el desarrollo del cultivo de subsistencia como el maíz, arroz, tubérculos, hacia el sur y oeste vemos finca de cría de ganado para ceba, hacia el norte la calle de servidumbre y fincas que han sido utilizadas para la siembra de cucurbitáceas como: sandías, melones y zapallos en ciertas época del año y hacia el norte se encuentra el pueblo, con casas de bloques y concreto, área deportiva en mal estado por falta de mantenimiento, abarroterías, escuela, Junta Comunal, Infoplaza.

**Figura 8.2.** Fotografía de infraestructuras del área de influencia



Capilla



Centro de salud



Infoplaza



Supermercado (empresa privada)

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## **8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)**

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

### **8.2.1 Índice demográficos, sociales y económicos**

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

### **8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad**

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

### **8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas**

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

### **8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas**

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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

### **8.3. Percepción local sobre el proyecto obra o actividad**

Con el fin de conocer la percepción de los moradores de la comunidad más cercana al proyecto, conocido como “Pueblito” localizado en San Juan, se estableció como metodología la aplicación de encuestas como mecanismo de participación ciudadana de acuerdo con lo que dicta el artículo 30 del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto del 2009, modificado por el Decreto 155 del 5 de agosto de 2011.

Así como la elaboración de una volante informativa, en la que se deja claramente establecido en qué consiste el proyecto, los impactos sociales y ambientales positivos y negativos previsto, donde se indica el compromiso de que los mismos no afecten al entorno ambiental y a la comunidad.

El día 23 de agosto del presente año, se realizó el reconocimiento del sitio y se aplicaron un total de (25) encuestas a moradores cercanos al área del proyecto a personas con mayoría de edad y se repartieron las fichas informativas, con una breve descripción del proyecto, así como una síntesis de sus posibles impactos positivos y negativos.

Las encuestas permitieron a los entrevistados manifestar su punto de vista con respecto al proyecto, determinar la aceptación de este, beneficios y captar las recomendaciones al promotor. Ver Anexo 3 – Participación Ciudadana.

#### **Metodología de Participación Ciudadana**

Se han establecido cuatro mecanismos de participación ciudadana:

- Entrega de la Volante informativa: se entregó una volante comunicando sobre los datos del proyecto en el área, y del Promotor, resumen del proyecto.
- Sondeo de opinión: con el fin de conocer la opinión se realizó una encuesta a las personas que viven o se encontraban próximas al área del proyecto y se le brindó la oportunidad de expresar libremente su opinión respecto al proyecto como un complemento.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <b>B&amp;E &amp; ASOC.</b> Rev. 0
--	---	--

## VOLANTE INFORMATIVA

### PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA CAMPO SOLAR SANTIAGO 3

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

Ubicación: Comunidad de Agua Viva, Corregimiento San Bartolo, distrito La Mesa, provincia Veraguas.

**Descripción:** Es una instalación solar fotovoltaica de 12.49MWp – 9.99MWac constará de 22,708módulos fotovoltaicos, que será conectada mediante una línea de transmisión aérea de aproximadamente de 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 Con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución. Empresa Promotora SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.

**Superficie Disponible:** La superficie que tenemos a disposición es de El sitio tiene un área total útil aproximada de 12.40 hectáreas, espacio suficiente para la ubicación de los módulos fotovoltaicos.

**Descripción General de la Planta:** La planta fotovoltaica con capacidad total instalada 12.49MWp – 9.99 MWac constará de 22,708módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA. 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. 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).

Objetivo del EIA: Evaluar los principales impactos que genera el proyecto: Positivos (generación de empleos, incremento de la economía regional) Negativos (generación de ruido en la construcción, emisiones atmosféricas por los vehículos durante la construcción de la instalación de los equipos, en concordancia con el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, dirigido el Ministerio de Ambiente en la República de Panamá.

Este extracto informativo es parte del Plan de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I del proyecto, en concordancia con el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, dirigido el Ministerio de Ambiente en la República de Panamá.

Preguntas o comentarios sobre el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto dirigirse a BBE & Asociados, S.A. al Telf: +507-6469-1309 ó al Tel: 950-80-55 o Correo electrónico: [bbeascorg@cwppanama.net](mailto:bbeascorg@cwppanama.net)



Ubicación del proyecto (Fuente: Google Earth)

Finca Folio Real Nº 17370



Vista de un Proyecto Solar Instalado

**FIGURA 8.** Volante Informativa y de Difusión.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

- Firma de listado de constancia: se incluye la lista de las personas que se le entregó una volante informativa y que se le aplicó la encuesta para obtener su opinión.
- Las encuestas aplicadas a los pobladores y autoridades de la comunidad, se dividen en 2 secciones principalmente de preguntas; donde la primera sección es de datos generales de los individuos y la segunda más sobre el desarrollo del proyecto.

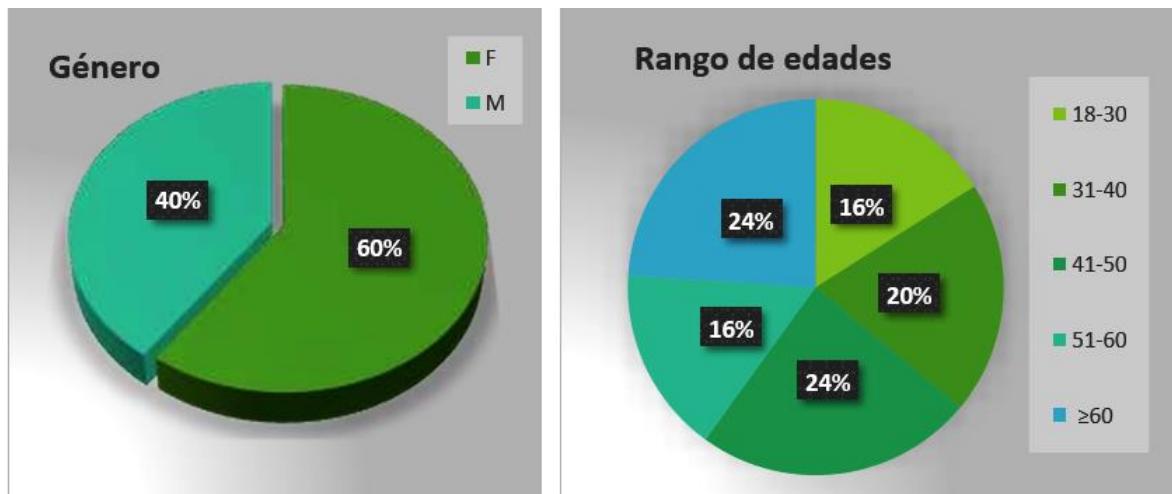
### Resultados de los encuestados.

#### ❖ Datos Generales de los encuestados

Como resultado de la aplicación de las encuestas obtuvimos lo siguiente:

- ✓ Del total de los encuestados (25 personas), el 40 (%) por ciento pertenece al sexo masculino (10 personas) y el 60 % al género femenino (15 personas).
- ✓ Los rangos de edades se dividieron en 5 grupos, donde se pudo observar que estuvieron distribuida las edades de las personas entrevistadas, quedando como resultado; 24 % cada rango para personas de 41 a 50 y mayores de 60; el 20 % en cada rango de personas jóvenes de 31 a 40, y 51 a 60, siendo el 16% personas de 51 a 60.

**Gráfica 1 y 2. Porcentajes de encuestados por género y el grupo de edades**



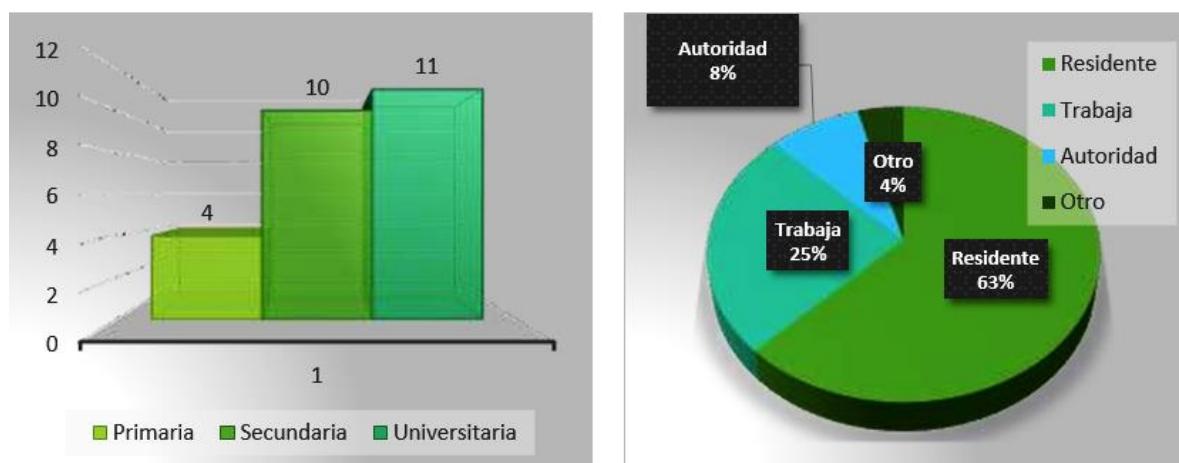
**Fuente:** Equipo Consultor.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

La población entrevistada, presenta un nivel de escolaridad universitario del 44 %, seguido de estudios hasta secundaria con 40%, y solo pocas personas asistieron a primaria siendo el 16%. Por lo que los pobladores mantenían ocupaciones como: contador, secretaria, ganadero, vendedores, comerciantes, dueño de abarroterías, vendedoras, cajeras, ama de casa, estudiante universitaria.

En su mayoría las personas ya conocen el lugar, hace más de 16 años, correspondiendo a que esta población es residente en un 63 %; otra parte de la población encuestada indicó que tenían de 0 a 5 años, un 24 % y el resto tenía de 6 a 15 años de conocer el lugar.

**Gráfica 3 y 4. Nivel de Escolaridad y relación con el lugar de los encuestados**



**Fuente:** Equipo Consultor.

### **Resultados sobre el Conocimiento del proyecto**

Como era esperado, casi el total de las personas no tenían conocimiento del desarrollo de este proyecto, un 84%. Lo que permitió dar a conocer a estas personas sobre el desarrollo del proyecto, donde se explicó de manera verbal y mediante la entrega de la volante informativa, esta a su vez permite la divulgación entre las personas ya que se da a conocer entre las familias.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>B&amp;E &amp; ASOC. Rev. 0</b>

**Gráfica 5. Conocimiento sobre el proyecto**



**Fuente:** Equipo Consultor.

También se preguntó acerca del impacto que podrían generar durante su desarrollo tanto positivos como negativos.

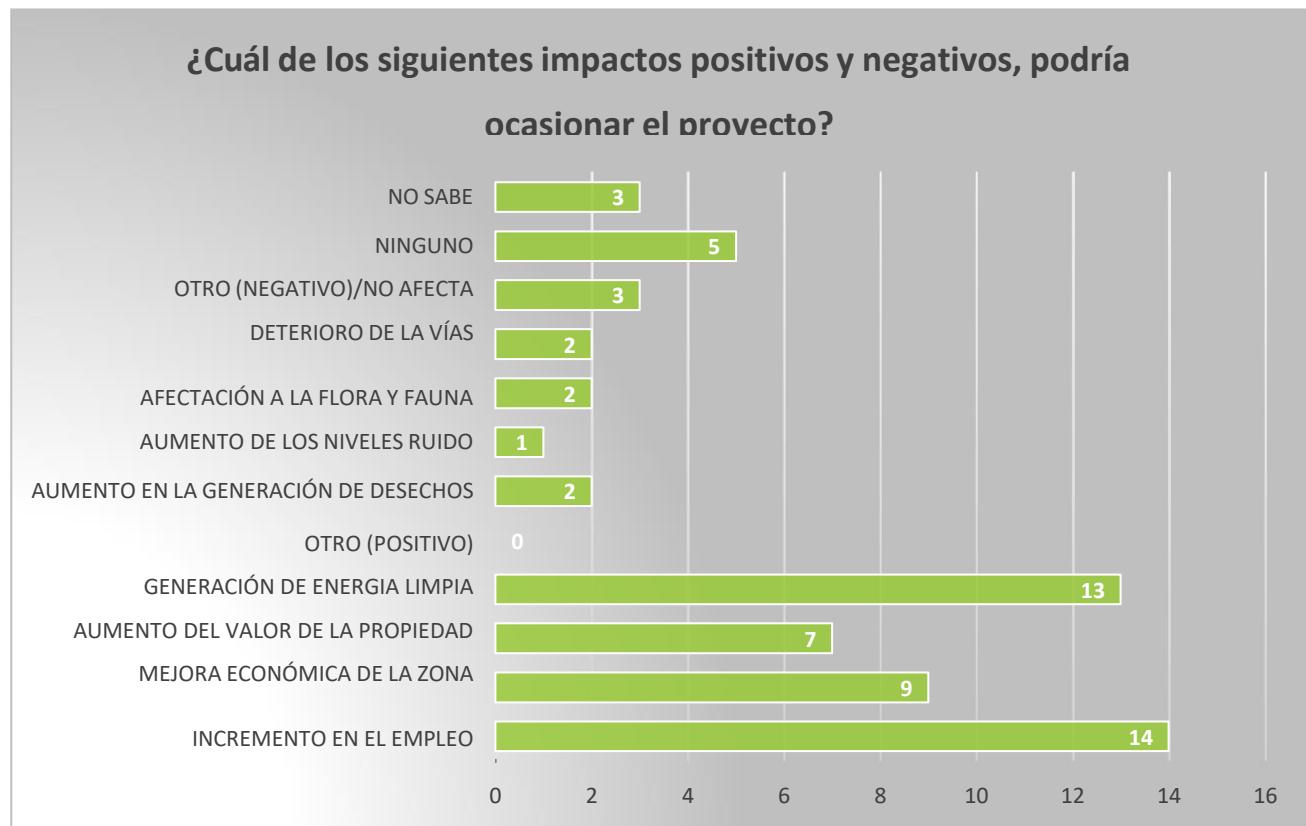
Donde los impactos positivos más destacados fueron:

- **Positivos:** la generación de empleo, generación de energía limpia y mejora económica de la zona.
- **Negativos:** las personas indicaron en su mayoría que ninguno, refiriéndose a que no tenía impactos negativos, otros pocos fueron sinceros y dijeron no saber que impactos pueden causar el proyecto.

En la Gráfica 5, se observa las respuestas recopiladas de las personas encuestadas acerca de lo que pensaban de los impactos que podrían generar, se puede indicar que muchos de ellos decían no tener idea, por el desconocimiento de estos proyectos innovadores.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

**Gráfica 5 ¿Cuál de los siguientes impactos positivos y negativos, podría ocasionar el proyecto?**

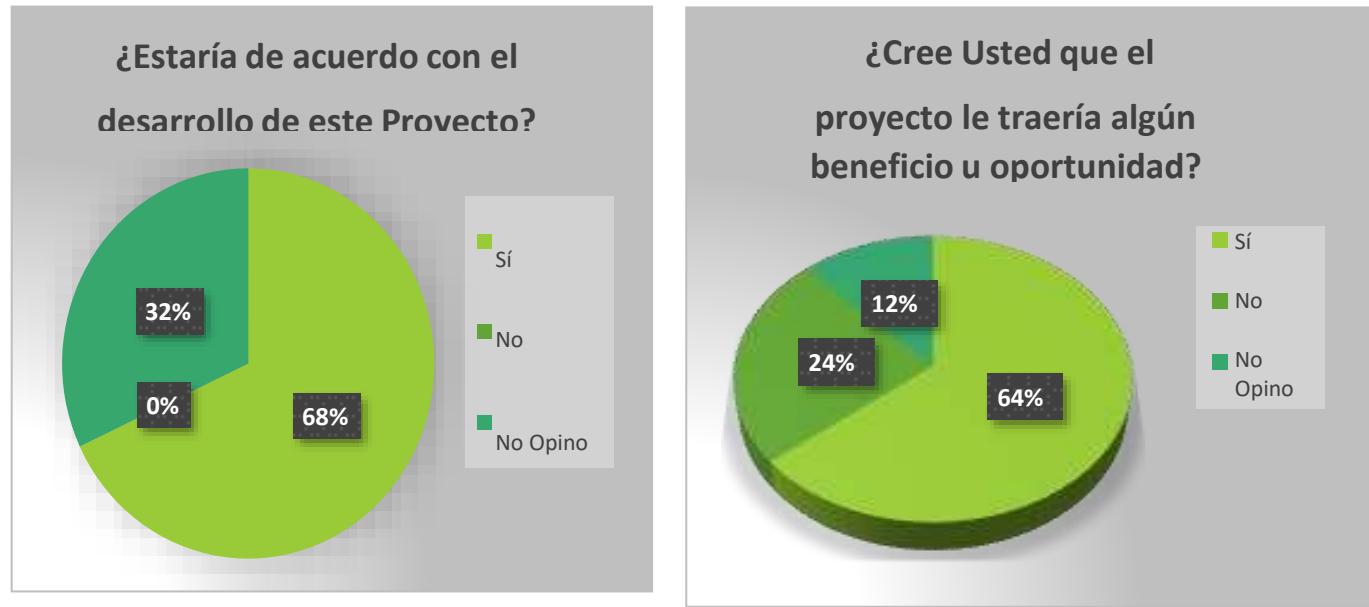


**Fuente:** Equipo Consultor

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

También se les preguntó, sobre si, ¿estaría de acuerdo con que se realizará el proyecto y sí el mismo les traería beneficio u oportunidad?

**Gráfica 6 y 7. Opinión sobre el desarrollo del proyecto.**



**Fuente:** Equipo Consultor

Las personas encuestadas en su mayoría indicaron que estaría “**de acuerdo**” en que se desarrollase el proyecto. Más, la mayoría de las personas No Opino acerca si el mismo les trae algún beneficio u oportunidad, en este sentido varios indicaron tener una percepción de que no les influye ni positiva ni negativamente.

#### ❖ Resultados de la Opinión libre de la comunidad

Luego de que el encuestado conociera sobre el proyecto, el mismo indicó su libre opinión con el fin de que el Promotor, conozca un poco más de la comunidad.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

En la pregunta 11 se consultó sobre: ¿Cree usted que el proyecto le traería algún beneficio u oportunidad? **Si la respuesta es Sí, indique cuál?**

Las personas consultadas, indicaron lo siguiente:

- Incremento del empleo y mejoras en la calidad de vida
- Beneficios a las personas de la comunidad trabajos
- Bajar la luz (electricidad)
- Energía
- Economía,
- venta y comercio
- Empleomanía
- Trabajos como mantenimiento de áreas verde, vigilancia
- Mantenimiento de áreas verdes
- Que ayudaría al medio ambiente
- Sería una energía limpia
- mejoras al pueblo

Al contestar la pregunta 12, se le solicito dar algunas las recomendaciones, y estas fueron:

- Conservar la flora y fauna los caminos de penetración.
- Beneficios como tanque de agua, ayuda social a la comunidad.
- Dar un beneficio al pueblo que sea percibido por la gente como ayudar con calles, casetas escuela, parque.
- Que haga obras sociales, que beneficien a la comunidad donde se encuentra la planta.
- Más fuentes de trabajo, ya que en el pueblo hay pocas fuentes.
- Ayuden a la comunidad
- No se percibe beneficios al pueblo, dado de la experiencia anterior, no se reciben beneficios tangibles
- Que ayude a la comunidad en temas educativos, escolar.
- Beneficios sociales a la comunidad
- Aportaciones sociales, ayudar con el suministro del agua.
- Información general al público
- Aporten a la comunidad, arreglos a la vía de acceso.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

- Considerar como aplicar la responsabilidad social empresarial.
- Que la mano de obra sea el 60% del mismo pueblo.
- Qué les hablar a las personas sobre lo que es la energía solar.
- Seguir para que las personas conozcan más sobre energía solar.
- Mejoras de las calles, brindar ayudas a las escuelas, acueducto.

Al conversar con las personas de la comunidad, y solicitarle sus recomendaciones observamos que las mismas piden ayuda a la comunidad, y se hace énfasis que estas ayudas deben darse a conocer, ser tangibles.

Algunos expresaron que este tipo de actividad brinda plaza de trabajo sin embargo son pocos trabajos, que por esto es bueno que ayuden a las necesidades de la comunidad; una de ellas es el agua.

### ❖ Complementos

*Opinión del Representante del Corregimiento – JAIME PEÑALBA:* Como Representante del corregimiento, solicito que se realice para que contribuya al desarrollo y crecimiento positivo del corregimiento que represente una mejoría en temas de infraestructura que impacten el desarrollo social del corregimiento es decir mejoras a los acueductos rurales que existen, apoyo a las escuelas, electrificación para familias que no cuentan con luz eléctrica y no cuentan con recursos para poder tenerlo entre otros, como vías internas es por esto que estoy de acuerdo con que se realicen este tipo de proyectos, siempre y cuando ayuden al crecimiento del corregimiento.

### ❖ Opinión de Gerente de la Cooperativa y despachador:

El área a utilizar esta bastante deforestada e igual cerca al área a utilizar ya hay instalada una serie de paneles para generar electricidad, sin embargo, estas plantas no ayudan a que los panameños paguemos menos por el servicio de electricidad, no nos indican si esta generación eléctrica es para consumo nacional o para venderla a terrenos fuera del país.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

GABRIEL SAMUDIO: son tantas las plantas de generación eléctrica con paneles solares, hidroeléctricas, eólicas y en el vecino Costa Rica el costo por la electricidad es más barato. Sólo en Santiago se cuenta más empresas que generan electricidad. Sin embargo, hay comunidades que no cuentan con el servicio, aparte de los constantes apagones, se dan todos los días y nadie se hace responsables de los daños ocasionados.

La volante informativa, las encuestas, complementos y firmas, se pueden ver Anexo 3.

### **Conclusión de la Participación Ciudadana en San Bartolo**

Con este mecanismo, se puede concluir que la comunidad está a favor que se realice el proyecto, además que están de acuerdo que se desarrolle proyectos a favor del aporte social.

También en las respuestas de las personas encuestadas se percibió que varias indicaron que proyectos no influyen en sus actividades ni positivo ni negativamente, más piensan que al ser parte de la comunidad deben ser socialmente responsables.

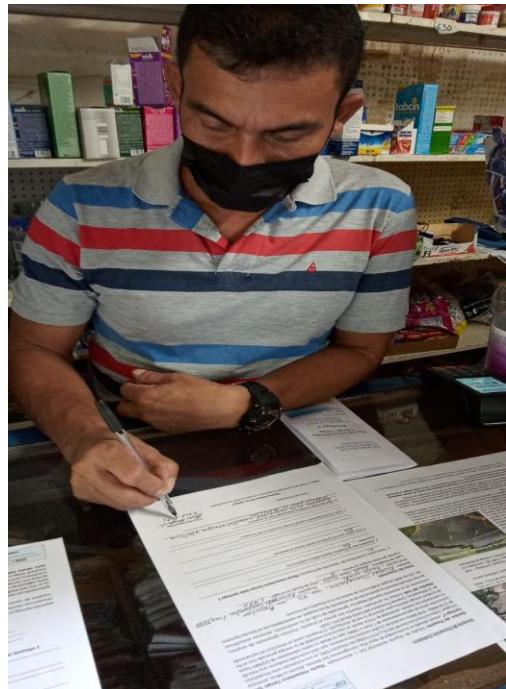
Por esto la Comunidad de San Juan, espera que la empresa Promotora brinde más beneficios a la comunidad y aporten en múltiples problemas como son:

- la adecuación de vías,
- mejoras al acueducto,
- electrificación para familias que no cuentan con luz eléctrica,
- mucho más en la parte social de la comunidad.

Pudimos ver que varias personas nos hicieron comentarios, sobre el alto costo de la electricidad en nuestro país y que a pesar de que hay empresas que están invirtiendo en energías limpias, no le llega a la población más cercana, pudiendo ser más económica y, a pesar que estas energías alimentan la red del país, aun se desconfía y la población estima que la misma es vendida fuera del país.

<b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

**Ilustración 16.** Vistas de algunos de los participantes de las encuestas para el proyecto.



Administrador de la Cooperativa,

Volante informativa en la Infoplaza



Reunión Comunitarias Informativa



Aplicación de encuesta

### **8.3. Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados.**

El proyecto a desarrollar no se encontró alguna muestra u objeto que sea de interés histórico, arqueológico o cultural.

El Promotor en caso de localizar, durante el proceso de trabajo algún objeto de valor histórico, deberá suspender inmediatamente el trabajo en el sitio y procederá a informar al Instituto Nacional de Cultura (INAC) para su evaluación y atención.

### **8.4. Descripción del paisaje**

El proyecto se desarrolla, en un área rural dedicada a la agricultura, con diversas fincas dedicadas a las actividades de “campo”. En su mayoría se dedican producción agrícola, como a la ganadería, y la siembra de granos de subsistencia.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

### 9.1 Identificación de los impactos ambientales específicos (carácter, grado de perturbación, importancia ambiental, riesgo de ocurrencia, extensión del área, duración y reversibilidad)

Los impactos se evalúan mediante la metodología de “valoración cualitativa simple”, en función a su carácter, magnitud e importancia para ello cada uno de los elementos considera diferentes variables de valoración, tal como se describe en los puntos siguientes:

Carácter (C) del impacto puede ser: Positivo (+), Negativo (-) o neutro.

Magnitud del Impacto; considera como parámetros de referencia a:

- Perturbación (P): cuantifica la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto (Clasificado como importante, regular y escaso).
- Extensión (E): mide la dimensión espacial o superficie que ocupa el impacto (Clasificado como regional, local-lineal, puntual).
- Ocurrencia (O): mide el riesgo de ocurrencia del impacto (clasificado como muy probable, probable y poco probable).

Importancia del Impacto; considera como parámetros de referencia a:

- Duración (D): periodo durante el cual se mantendrá el impacto. Se clasifica como permanente o duradero en toda la vida del proyecto; temporal o durante cierta etapa de la operación del proyecto; y corta o durante la etapa de construcción del proyecto.
- Reversibilidad ®: expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original. Se clasifica como reversible si no requiere ayuda humana; parcial si requiere ayuda humana; e irreversible si debe generar una nueva condición ambiental.
- Importancia (I): desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como alto, medio o bajo)

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

Los criterios generales para la valoración de los impactos se describen como sigue:

Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia
Importante	Regional	Muy Probable >60%	Permanente (toda la vida del proyecto)	Irreversible (genera otra condición ambiental)	Alta (3)
Regular	Local	Probable 30-59%	Temporal < de 5 años	Parcial (necesita ayuda humana)	Media (2)
Escasa	Puntual	Poco Probable 1-29 %	Corta < 1 año	Reversible (no requiere ayuda humana o poca ayuda)	Baja (1)

Para la valoración del impacto se definen como criterios de referencias a los siguientes:

El cálculo de la significancia del impacto

$$\text{Impacto total} = C \pm (P+E+O+D+R+I)$$

Descripción de impacto negativo	Descripción de impacto positivo	Criterio de referencia
Muy Significativo	Alto	$\geq 15$
Significativo	Medio	14-11
Poco Significativo	Bajo	10-8
Compatible	Muy Bajo	$\leq 7$

**Impacto muy significativo:** la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

**Impacto significativo:** la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

**Impacto poco significativo:** la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

**Impacto compatible:** se refiere a la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras.

En función a los parámetros previos se desarrolla la siguiente matriz donde se valora las principales alteraciones identificadas.

**Cuadro 10. Valoración en función a las principales alteraciones identificadas del Proyecto.**

Componentes Socio ambiental	Alteraciones identificadas – posibles impactos	Fase del proyecto	Carácter del impacto (+/-)	Perturbación	Extensión	Ocurrencia	Duración	Reversibilidad	Importancia	Total	Valorización y caracterización del impacto
Aire	Aumento en niveles de partículas suspendidas y gases	C y O	-	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Aumento de niveles de ruido ambiental	C	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Aumento en generación de olores al ambiente	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
Calidad de Agua	Generación de aguas residuales	C y O	-	1	1	3	3	2	2	-12	Significativo
	Generación de sedimentos por actividades	C y O	-	1	1	2	1	2	1	-8	Poco significativo
Suelo	Alteración del estado del suelo	C	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
	Erosión del suelo	C	-	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	Perdida de la cobertura vegetal	C	-	1	1	1	1	2	1	-7	Compatible
Flora y Fauna	Perturbación a la flora, perdida de vegetación del lugar	C	-	1	1	1	3	1	2	-9	Poco significativo
	Perturbación a la fauna, movilización de especies a sitios similares	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
	Reducción del paisajismo natural	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-6	Compatible

**Continuación**

<b>Residuos sólidos</b>	Generación de residuos (materiales, desechos)	C y O	-	1	1	1	3	1	1	-8	Poco significativo
<b>Seguridad y salud ocupacional</b>	Posibles accidentes laborales a causa de los trabajos	C y O	-	1	1	3	1	1	2	-9	Poco significativo
	Deterioro de salud de trabajadores	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
<b>Socioeconómico y cultural</b>	Deterioro de las vías	C	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Deterioro de la salud de pública	C y O	-	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Pago de impuestos municipales	C y O	+	1	1	1	3	1	1		Significativo (Impacto positivo)
	Mejora de la economía en el área	C y O	+	1	2	2	3	1	3	+12	Significativo (Impacto positivo)
	Generación oportunidades laborales y negocios	C y O	+	1	2	2	3	1	2	+12	Significativo (Impacto positivo)
	Aumento de valor de la propiedad	O	+	1	1	1	3	2	2	+10	Poco significativo
	Generación de energía limpia	O	+	3	3	3	3	2	3	+17	Muy Significativo
	Aporta al Cambio climático y las metas NRC de Panamá	O	+	3	3	3	3	2	3	+17	Muy Significativo

**Fuente:** Análisis de equipo de trabajo, 2022

Luego de realizar la evaluación mediante la valoración cualitativa simple de los componentes en la matriz antes presentada, se puede concluir que no afectan significativamente al entorno ya existente, debido a las condiciones iniciales del proyecto y que de darse alguna afectación esta se podrá recuperar con medidas simples y en cierto tiempo.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 9.2. Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto

- Los componentes y los posibles impactos evaluados en la matriz, se pudo analizar que en su mayoría los aspectos son compatibles y poco significativos, por lo que se recuperan de forma inmediatamente o muy corto plazo.
- Los componentes e impactos que pudiesen considerarse como significativos son la generación de aguas residuales, que se dará en las dos etapas, el mismo podrá ser significativo en la etapa de operación ya que durará toda la vida del proyecto y exige medidas preventivas y de mitigación para no afectar el medio.
- Dentro de los impactos sociales podemos recalcar que este proyecto es “Significativamente Positivo” de manera regional ya que brinda energía limpia, y apoya a las medidas ante el cambio climático en el cumplimiento de los ODS 2030 y las metas de la NDC de Panamá.
- El proyecto aporta significativamente de manera socioeconómica en la mejora de la economía en el área, ya que personas que trabajarán en el proyecto podrán aportar al comerciante local como restaurantes y abarroterías, al introducir proyectos se aumenta el valor de la propiedad de las personas que estén cerca y, la Generación oportunidades laborales y negocios, que a pesar que las plazas de trabajo sean pocas son fuentes permanentes para sus pobladores.

<b>Etapa de Construcción</b>	<b>Etapa de Operación</b>
Pago de impuesto municipales y otros servicios.	Pagos de impuesto municipales.
Consumo local, compra en negocios locales como farmacias, ferreterías, restaurante y abarroterías.	Aumento de valor del área, atrae a otras empresas a utilizar áreas comerciales
Generará empleos de manera directa o indirecta, empresa constructora	Aporte a la matriz energética del país, energía limpia. Aportación al Cambio climático. Brinda plaza para personas del pueblo como personal de mantenimiento de áreas verdes y seguridad

**Fuente:** Valoración cualitativa simple, elaborado por equipo consultor, 2022.

## 9.3 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.

## 9.4 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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Con la elaboración del PMA se estable las actividades a realizar por el Promotor para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos, derivados en las diferentes etapas del proyecto.

Con base a esta información, se hace una descripción de las medidas de mitigación a ejecutar, tendientes a evitar o minimizar los potenciales impactos identificados, el plan de monitoreo y se estiman los costos de la gestión ambiental.

### 10.1 Descripción de las medidas de mitigación específica frente a cada impacto ambiental

El Promotor del Proyecto, implementará las siguientes medidas para mitigar los aspectos identificados en la evaluación.

A continuación, se elaboraron cuadros con la descripción de las medias estipuladas incluyendo su cronograma de ejecución y monitoreo de control.

#### Medidas para minimizar y controlar – Calidad de Aire

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo de Control</b>						
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Humedecer las superficies de trabajo a fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, cuando sean necesarias (época seca).	X	X					X
Mantener los equipos y/o vehículos en buen estado mecánico, para evitar la emisión de gases.	X	X				X	
No utilizar los equipos de manera innecesaria, para no generar emisiones.			X				
Cumplir con el Decreto Ejecutivo 38 de 2009 Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores, para los autos de la empresa (operación).		X					X
El personal debe utilizar EPP para evitar la inhalación de las partículas suspendidas o gases.	X		X				

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	BBE & ASOC. Rev. 0

### Medidas para minimizar y controlar – Nivel de Ruido

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Monitoreo de Control</b>						
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Realizar los trabajos en horario diurno.	X		X				
Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales. (ruido ambiental)	X						X
Cumplir con el Decreto Ejecutivo 306 del 10 de septiembre del 2002. Que adopta el Reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Niveles sonoros permisibles según tipo de trabajo.	X						X
Se asignará equipo de protección personal auditiva, para los trabajadores, que utilicen equipos generadores de sonido, como equipos y/o maquinarias. COPANIT 44-2000 Ambientes donde se produce ruido.	X						X

### Medidas para minimizar y controlar – Calidad del agua.

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Disponer de baños portátiles, limpiadosfrecuentemente por empresa especializada que disponga para el tratamiento y la disposición final del efluente y lodos acumulados en estos; cumplir con las disposiciones en Decreto Ejecutivo No. 2 de Construcción.	X			X			
Garantizar que los efluentes de aguas grises o negras por uso de baños sanitarios sean tratados adecuadamente, sistema de tratamiento.		X					X
Sensibilizar al trabajador sobre el uso racional del agua, mediante capacitaciones.		X					X

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

### Medidas para minimizar y controlar – Suelo

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Colocar barreras de contención dentro de los sitios de movimiento de tierra que sean críticos, donde se puedan generar erosión y sedimentación.	X						X
Manejar las aguas de escorrentías para evitar el arrastre de sedimentos hacia las áreas más bajas, con la construcción de cunetas, zanjas y drenajes.	X						X
Evitar derrames de hidrocarburos, por el mal manejo o daño de los equipos a motor; contar con kit ante derrames.	X						X
Estabilizar inmediatamente suelos desnudos para evitar sedimentos suelos.	X						X

### Medidas para minimizar y controlar – Flora y Fauna.

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Hacer una zona de amortización para la instalación del cercado perimetral, retirarse unos metros 2 metros aprox. De la cerca viva existente, con el fin de no talar árboles.	X						
Levantar informe sobre la vegetación del proyecto, de acuerdo con la Resolución AG-0235-2003, para realizar el pago de la indemnización ecológica y obtener el permiso de tala.	X						X
Prohibir la tala y quema del área, al igual que la caza de animales o su traslado.	X						X
Plantar (diseño paisajístico) al culminar los trabajos de construcción, brindar jardines a las instalaciones. Utilizar preferiblemente plantas nativas de la zona.	X						X
Elaborar un diseño de áreas verdes (paisajismo) para las instalaciones en operación de la planta y dar el mantenimiento correspondiente de las mismas.		X					X

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

### Medidas para minimizar y controlar - Generación de Desechos

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Utilizar materiales e insumos necesarios para evitar excesos, con el propósito de que se pueda usar todo el material y reducir los desechos finales. Cumplir con la ley 33 de 2018. Basura Cero.	X	X		X			
Utilizar cestos para los desechos sólidos tapados y ubicados en lugar apropiado que no interfiera con el paso. Mantener el área señalizada y limpia.	X	X	X			X	
Vigilar que no se depositen o arrojen los desechos en zonas inapropiadas, dentro o fuera del proyecto.	X	X	X			X	
Informar al personal sobre la disposición adecuada de los desechos sólidos.	X	X				X	
Los desechos sólidos serán recolectados, transportados y dispuestos, en el vertedero designado por el Municipio correspondiente. Deberán contar con el registro del pago municipal como constancia. Cumplir con la ley 33 de 2018. Basura Cero.	X	X		X			

### Medidas para minimizar y controlar – Seguridad y Salud Ocupacional

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
Señalizar de forma adecuada aquellas zonas que sean propensas a generar situaciones de riesgo para el personal.	X					X	
Equipar a los trabajadores con todos los implementos de seguridad necesarios, de acuerdo con el nivel de riesgo al cual estará expuesto.	X	X				X	
Informar al personal que esté involucrado en el proyecto, en las medidas de protección personal, uso de equipos de protección personal y colectivo, primeras respuestas en caso accidente.	X						X
Velar por las disposiciones labores del trabajador: prestaciones laborales.		X				X	
Cumplir con el Reglamento de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo de la Caja de Seguro Social (Resolución 45 558 de 2011).		X				X	

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

### Medidas para minimizar y controlar – Socioeconómica y cultural

<b>Medidas de mitigación</b>	<b>Etapa</b>		<b>Monitoreo de Control</b>				
	<b>C</b>	<b>O</b>	<b>D</b>	<b>S</b>	<b>Q</b>	<b>M</b>	<b>CR</b>
No dejar recipientes, equipos ni ningún elemento que pueda almacenar agua y convertirse en un criadero de mosquito.  Se deben realizar inspecciones periódicas para verificar el cumplimiento de la medida.	X	X		X			
Realizar fumigaciones mensuales en el área de proyecto para vectores y colocar las trampas para plagas.  Se contratará una empresa autorizada para la ejecución de la medida.	X	X				X	
Mantener las instalaciones organizadas y limpias.	X	X				X	
Garantizar la debida reparación de cualquier daño causado en las vías de ingreso, por parte de los camiones, equipo pesado y maquinarias utilizadas en el proyecto.	X	X					X
Realizar los pagos de los impuestos correspondientes, permisos y aprobaciones.	X	X					X
Señalización de las áreas para evitar accidentes.	X	X					X
Promover la contratación de personas del pueblo.	X	X					X

Fuente: Análisis de los consultores 2022.

#### Nomenclatura usada

**D:** diario    **S:** semanal    **Q:** quincenal **M:** mensual **CR:** cuando se requiera

#### 10.2 Ente Responsable de la ejecución de las medidas

El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental – PMA de este estudio de impacto ambiental será Promotor, durante todas las etapas de desarrollo del proyecto. Sin embargo, debe el Promotor exigir y garantizar que el o los Subcontratistas en la etapa de construcción, deben llevar a cabo el cumplimiento ambiental adquirido en el PMA y en los requisitos legales asociados. Por lo que deberá considerar en el contrato entre las partes los compromisos, siendo el mismo solidariamente responsable con el Promotor.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

Para el seguimiento de las medidas establecidas en el PMA se debe contar con profesional idóneo que realice la verificación del cumplimiento de las disposiciones de manera externa por medio de un auditor ambiental registrado en el Ministerio de Ambiente.

Según se dispone en el decreto ejecutivo N° 5 de 10 de agosto de 2004 “Por el cual se reglamentan los artículos 41 y 44 del Capítulo IV del Título IV, de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá”, donde se aprueba el proceso de Evaluación de Auditorías Ambientales y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental e indica las disposiciones de los auditores ambientales.

### **10.3 Monitoreo**

El Monitoreo de control de las medidas fueron establecidas en el punto 10.1, en los cuadros correspondientes a los aspectos ambientales que mitigar.

### **10.4 Cronograma de ejecución**

El Cronograma se describe en el punto 10.1 junto con las medidas para minimizar, este cronograma indica en las etapas que se realizan las medidas de mitigación durante el proyecto. En la ilustración 16, este Cronograma se puede observar los tiempos indicados por el Promotor, donde se coloca el tiempo de planificación y construcción del mismo, sin contemplar las etapas operación y abandono.

### **10.5 Plan de Participación ciudadana**

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

### **10.6 Plan de Prevención de Riesgo**

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 10.7 Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

No aplica un plan de rescate de flora ni de fauna, ya que el área del proyecto no presenta las condiciones para el desarrollo de especies que requieran ser reubicadas. No se observó ninguna especie protegida o en alguna categoría de protección.

## 10.8 Plan de Educación Ambiental

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

## 10.9. Plan de Contingencia ✓

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

## 10.10. Plan de Recuperación Ambiental y de abandono

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

## 10.11 Costo de Gestión Ambiental

A continuación, se muestra el costo presupuestado en la gestión ambiental:

**Cuadro 10.1.** Costos de Gestión Ambiental

<b>ACTIVIDADES DEL PMA</b>	<b>Responsable</b>	<b>Costo mensual</b>	
		<b>naprox.</b>	<b>Implementació por año</b>
Implementación de Plan de Mitigación Ambiental – PMA	A exigir a contratista	1,000.00	2,000.00
Implementación de medidas de seguridad (equipos de protección personal y colectivos)	A exigir a contratista/ Promotor	2,000.00	2,000.00
Manejo de desechos sólidos y líquidos (disposición de desechos)	Promotor	300.00	1,500.00
Seguimiento Ambiental al PMA (1 construcción y 1 operación) dependerá de la resolución de aprobación	Promotor	500.00	1,000.00
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>\$3,800.00</b>	<b>\$6,500.00</b>

\*Los costos para la gestión ambiental pueden variar, según los proveedores.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>  <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>  BBE & ASOC. Rev. 0
--	---	---

## **11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTOBENEFICIO FINAL.**

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

### **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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 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
CORAL RODRÍGUEZ DEIA-IRC-082-2020	Ingeniera Ambiental colaboración en: <input type="checkbox"/> Descripción de las condiciones físicas generales del Proyecto <input type="checkbox"/> Descripción de las medidas de mitigación a emplear <input type="checkbox"/> Identificación de los impactos Ambientales

### 12.1. Firmas debidamente notariadas

NOMBRE	NUMERO DE REGISTROS	FIRMA
<b>EDGAR E. PEÑA A.</b>	DEIA-IRC – 045-2019 DIPROCA-AA-065-2017 C.I.P. 9-723-56	
<b>CORAL INDIRA RODRÍGUEZ ALMANZA,</b>	DEIA-IRC-082-2020 CÉDULA: 8-858-1162	

### 12.2 Numero de Registro de los Consultores

NOMBRE	NUMERO DE REGISTROS
<b>Edgar E. Peña A.</b>	DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019 DEIA-IRC-045-2019
<b>Coral Indira Rodríguez Almanza,</b>	DEIA-IRC-082-2020

 <b>ENERGEIA</b> <small>sustainable projects</small>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES **Conclusión**

Luego de realizar el análisis de los impactos ambientales y socioeconómicos que genera este proyecto podemos indicar:

- Al analizar las actividades que se ejecutarán, este no generará impactos ni riesgos negativos significativos, en sus etapas, de acuerdo con los criterios de protección ambiental previstos en el D.E. N°123 de 14 de agosto de 2009, y las acciones realizadas son mitigables y compensables.
- Ambientalmente el proyecto es viable, toda vez que no afecta ninguno de los criterios de protección, ni causa impactos significativos. Aportando diversos beneficios a la matriz energética nacional y de manera positiva a los acuerdos internacionales como las ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenibles 2030 y las medidas de mitigación NDC de Panamá.

#### **Recomendaciones:**

- El Promotor deberá cumplir con lo establecido dentro de este documento, PMA presentado.
- Cumplir con la Resolución de aprobación del proyecto que sea emitida por Ministerio de Ambiente, Ministerio de Ambiente - Regional de Veraguas.
- Cumplir con las todas disposiciones legales para la actividad, tanto ambientales como de salud, higiene, seguridad ocupacional o administrativas, contempladas en el punto 5.3. de este documento.
- Al conocer la Percepción de la Comunidad, el Promotor en el desarrollo de la operación de la empresa deberá considerar las opiniones generadas del proyecto, dar a conocer las aportaciones que la Promotora brindará para el crecimiento de la comunidad, y en beneficio de sus pobladores, como parte de la responsabilidad social empresarial a beneficio de la comunidad.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

#### 14. BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo N° 36 del 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.
- Decreto Ejecutivo N° 155 del 5 de agosto de 2011. El cual modifica algunos artículos del Decreto Ejecutivo 123.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por el cual se establecen disposiciones por las cuales regirá el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en la República de Panamá.
- Autoridad Nacional del Ambiente. Atlas Ambiental de la República de Panamá – primera edición, 2010.
- [www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)
- <http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/#resultados>
- <https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Otras/Default.aspx>
- <https://www.contraloria.gob.pa/inec/Archivos/P2791121-03.pdf>
- [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com)
- <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/ch028.htm>

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects <b>DESARROLLO</b>	<b>CAMPO SOLAR SANTIAGO 3</b> <b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b> <small>BBE &amp; ASOC. Rev. 0</small>
--	---	---

## 15. ANEXOS

### Anexo 1 Documentos Legales

1. Solicitud de evaluación de Estudio de impacto ambiental.
2. Copia de Cédula de representante legal
3. Declaración Jurada
4. Registro público de la Sociedad
5. Registro público de propiedad
6. Copia de contrato de arrendamiento
7. Copias de Licencias – ASEP
8. Recibo de pago de Evaluación de Ministerio de Ambiente
9. Certificado de Paz y Salvo

### Anexo 2 Planos

1. Plano de ubicación del proyecto 1:50 000
2. Plano de ubicación de las estructuras
3. Croquis de estructuras.

### Anexo 3 Participación Ciudadana

1. Volante informativa
2. Encuestas
3. Complemento
4. Firma de Participantes