

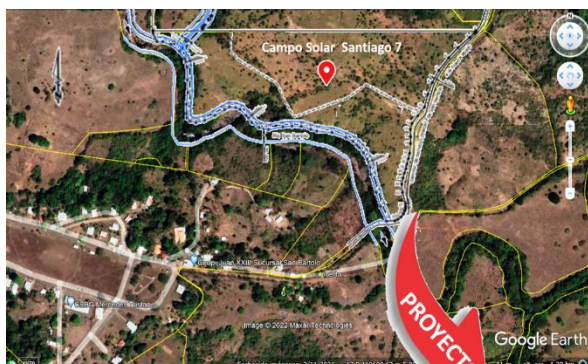
 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### CATEGORÍA I

**PROYECTO:**

**"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"**



**CORREGIMIENTO DE SAN BARTOLO  
DISTRITO DE LA MESA  
PROVINCIA DE VERAGUAS**

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

**ELABORADO POR:**

**EDGAR E. PEÑA ABREGO.**

**REGISTRO No. DEIA-IRC – 045-2019**

**DIPROCA-AA-065-2017**

**Ced: 9-723-56**

**DOCUMENTO PRESENTADO A CONSIDERACIÓN DEL**

**MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMÁ  
REGIONAL DE VERAGUAS**

**NOVIEMBRE 2022**

	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
<b>2. RESÚMEN EJECUTIVO</b>	5
2.1. DATOS GENERALES DEL PROMOTOR	6
<b>3. INTRODUCCIÓN</b>	9
3.1. INDICAR EL ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO PRESENTADO	9
3.2. CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICAR LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.	10
<b>4. INFORMACIÓN GENERAL</b>	16
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	16
4.2. PAZ Y SALVO EMITIDO POR MI AMBIENTE, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO, POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN	17
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	18
5.1. OBJETIVO DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD Y SU JUSTIFICACIÓN	21
5.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1: 50,000 Y COORDENADAS UTM O GEOGRÁFICAS DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.	22
5.3. LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	29
5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	31
5.4.1. PLANIFICACIÓN	31
5.4.2. CONSTRUCCIÓN/ EJECUCIÓN	32
5.4.3. OPERACIÓN	43
5.4.4. ABANDONO	46
5.5. INFRAESTRUCTURA PARA DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR	49
5.6. NECESIDAD DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN/EJECUCIÓN Y OPERACIÓN	56

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Continuación.**

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
5.6.1. NESECIDADES DE SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, ENERGÍA, AGUAS SERVIDAS, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PUBLICO, OTROS)	57
5.6.2. MANO DE OBRA (DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN), EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS.	59
5.7. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	61
5.7.1. SÓLIDOS	61
5.7.2. LÍQUIDOS	63
5.7.3. GASEOSOS	65
5.8. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	66
5.9. MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	66
<b>6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>	67
6.3. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	67
6.3.1. LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO	71
6.3.2. DESLINDE DE LA PROPIEDAD	78
6.4. TOPOGRAFÍA	80
6.6. HIDROLOGÍA	83
6.6.1. CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES	83
6.7. CALIDAD DE AIRE	84
6.7.1. RUIDO	84
6.7.2. OLORES	84
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.</b>	85
7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	85
7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL, (APLICACIÓN DE TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR MIAMBIENTE)	89
7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.	93



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

<b>INDICE</b>	<b>PAG.</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	98
8.1. USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES	98
8.2. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVA)	100
8.3. PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD (A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA)	102
8.4. SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	112
8.5. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE.	113
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS</b>	115
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.	115
9.4. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO.	129
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	130
10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	130
10.2. ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS	135
10.3. MONITOREO	142
10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	142
10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	148
10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	148
<b>11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL</b>	149
<b>12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPAN EN LA ELABORACION DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LA(S) FIRMA(S) RESPONSABLE(S)</b>	150
12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS	150
12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE CONSULTOR (ES)	150
<b>13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	152
<b>14. BIBLIOGRAFÍA</b>	153
<b>15. ANEXOS</b>	154



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

La empresa **Santiago Solar PTY, Corp.**, y cuyo representante legal es, **Carlos Francisco Raffigna Tamayo**, con cédula de identidad personal 9- 0074 – 0604, presenta ante el Ministerio de Ambiente de Panamá, el presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I del proyecto “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 7**” a desarrollar en el sitio conocido como “San Bartolo”, corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, provincia de Veraguas; el cual, se elaboró siguiendo con los lineamientos establecidos para la evaluación de los criterios de protección ambiental, que determina 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 según 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; El Proyecto se clasifica bajo Código CIU<sup>1</sup> 410 del Sector la Industria Energética , según Artículo 16 Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009 (Clasificación Industrial Internacional Uniforme).

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 las fincas con Folio Real N° 11195 (F) y la Finca Finca N°51118 (F), ambas con código de ubicación 9305, cuyo propietario es Jaime Castillo Peñalba, varón, panameño, con cédula de identidad personal número 9-200-822, quien mediante Contrato de Arrendamiento con un área total de 12 hectáreas 6,000 m<sup>2</sup>, el cual se utilizará aproximadamente para el Proyecto “***Campo Solar Santiago 7***”. Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica con capacidad total instalada 13.52 MWp – 9.99 MWac constará de 24,584 módulos fotovoltaicos, presumiblemente de 550Wp a 1500 Vdc, conectados a 6 inversores centralizados divididos en 2 centros de transformación de 8MVA y 4MVA.

---

<sup>1</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

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).

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.

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

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

indirecta a la economía de la comunidad. Impactos negativos: se puede mencionar: pérdida 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



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**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

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

3. Teléfono: +507 65908311

4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 65908311

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.

➤ No. del Registro: IRC-004-2011

➤ Teléfono/Celular: +507 950-8055 / 6469-1309

➤ Correo Electrónico: [bbeascorg@cwpanama.net](mailto:bbeascorg@cwpanama.net)



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

### 3 INTRODUCCIÓN

La empresa *Santiago Solar PTY, Corp.*, realiza los estudios y diseños necesarios para instalación solar fotovoltaica de 13.52MWp – 9.99MWac constará de 24,584módulos 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.

A través del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría I, se evalúa la condición ambiental en el área de estudio, para identificar los posibles impactos que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto. El mismo es elaborado conforme a los contenidos mínimos establecidos en el Decreto N°123 de 14 de agosto de 2009 y el Decreto Ejecutivo N°155 del 5 de agosto del 2011 que modifica algunos artículos del D.E. N°123.

#### 3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado.

##### 3.1.1. Alcance

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), tiene un alcance de territorial 12Has + 6,000m<sup>2</sup> + 00dm<sup>2</sup> ubicada en la comunidad San Bartolo, corregimiento de San Bartolo en el Dtto. La Mesa, Prov. de Veraguas, área de estudio donde se va a instalar el proyecto “**CAMPO SOLAR SANTIAGO 7**”, para lo cual se levantará la línea base socio-ambiental de la obra y como impactan al entorno socioambiental y describe las medidas de mitigación de los impactos generados; así como la descripción del medio físico, biológico, socioeconómico y cultural durante las fases de planificación, construcción, operación y abandono del Proyecto.

##### 3.1.2. Objetivos

Generar la línea base ambiental y social del área donde se llevará a cabo la instalación del proyecto “**Campo Solar Santiago 7**”, conforme a los contenidos mínimos del Decreto Ejecutivo N°123 del 14 de agosto de 2009 y el Decreto Ejecutivo N°155 del 5 de agosto del 2011 de modifica algunos artículos del D.E. N°123.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

. Además, se plantea:

- Describir las principales actividades a realizar durante la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto.
- Elaborar el diagnóstico ambiental (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural), del área de influencia del proyecto
- Determinar la legislación o normas técnicas ambientales, que regulan la construcción de este tipo de obras y establecen la viabilidad ambiental del proyecto.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales (positivos y negativos), que generarán las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Sugerir las medidas de mitigación, vigilancia y control para cada uno de los impactos identificados, que viabilicen la ejecución del proyecto.

### **3.1.3. Metodología:**

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental Categoría I., se tomaron en cuenta dos aspectos básicos a saber: Diseños de ingeniería de la obra a construirse y los aspectos socioambientales que se encuentren en el área de influencia directa de dicha obra, para lo cual, se implementó la siguiente metodología mediante el desarrollo de tres etapas, a saber:

#### **3.1.3.1. Fase I: Trabajo de Gabinete**

- Aspecto de Ingeniería: Se elaboraron los planos del proyecto y se evaluaron los trabajos a realizar, mano de obra, equipo a utilizar.
- Durante esta primera etapa del EsIA se llevó a cabo la recopilación y análisis preliminar de información en el área del proyecto.
- En esta fase se prepara el cronograma de trabajo para el desarrollo de cada uno de los componentes del estudio (cantidad y fecha de visitas de campo, levantamiento de información, revisión bibliográfica, etc.), así como la elaboración de fichas técnicas para el registro de datos complementarios para la siguiente etapa.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

### **3.1.3.2. Fase II: Giras de Campo**

En este período se realizó la inspección del área donde se desarrollará el proyecto, las características generales del entorno, evaluación del área y datos socioeconómicos de las comunidades involucradas. En esta etapa se llevó a cabo todas las actividades inherentes al componente de participación ciudadana para determinar la percepción de la sociedad civil.

### **3.1.3.3. Fase III: Evaluación de Impacto Ambiental**

En esta etapa se procesó la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió obtener cuadros y datos de utilidad para el análisis de la Línea Base (Físicos: Cartografía, Cobertura vegetal; Bióticos: Fauna, Flora y; Sociales: Percepción de la comunidad sobre el proyecto) necesario que permitiera determinar los impactos ambientales tanto positivos como negativos y elaborar el plan de manejo ambiental, entre otros aspectos, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No.123.

## **3.2 Categorización: Justificar la Categoría del EsIA en Función de los Criterios de Protección Ambiental.**

Mediante la evaluación de los cinco (5) criterios de protección ambiental con sus factores establecidos en cada uno de estos, determinándose en el proceso de evaluación cuál de estos puede verse afectado como resultado del desarrollo del proyecto propuesto, se presenta en el Cuadro 3.1., la justificación de la categorización del Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, en función al análisis de los criterios de protección ambiental, según el Decreto 123 de 2009.



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 3.1. Criterios de protección ambiental**

<b>Tabla No. 2 - ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA</b>									
<b>CRITERIOS Y FACTORES</b> <b>(Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)</b>	TIPO IMPACTO					MEDIDAS MITIGACIÓN	CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO (IANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	FÁCIL (F) O ANÁLISIS MÁS PROFUNDO (AP)	I	II	III
<b>CRITERIO 1: RIESGOS PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, FAUNA, FLORA Y AMBIENTE</b>									
<b>1a.</b> La generación, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, reciclaje, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta.	X								
<b>1b.</b> La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente.	X								
<b>1c.</b> Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones.	X								
<b>1d.</b> La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.	X								
<b>1e.</b> La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.	N/A								
<b>1f.</b> El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.	N/A								
<b>CRITERIO 2: ALTERACIONES SIGNIFICATIVAS SOBRE CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES</b>									
<b>2a.</b> La alteración del estado de conservación de suelos.	N/A								
<b>2b.</b> La alteración de suelos frágiles.	N/A								
<b>2c.</b> La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo.	N/A								
<b>2d.</b> La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta.	N/A								
<b>2e.</b> La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación.	N/A								
<b>2f.</b> La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo.	N/A								
<b>2g.</b> La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción.	N/A								
<b>2h.</b> La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna.	N/A								
<b>2i.</b> La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado.	N/A								
<b>2j.</b> La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales.	N/A								

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

<b>Tabla No. 2 - ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA</b>									
<b>CRITERIOS Y FACTORES</b> <b>(Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)</b>	TIPO IMPACTO					MEDIDAS MITIGACIÓN N	CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO (ANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO		I	II	III
2k. La presentación o generación de algún efecto adverso sobre labiota, especialmente la endémica.	N/A								
2l. La inducción a la tala de bosques nativos.	N/A								
2m. El reemplazo de especies endémicas.	N/A								
2n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional.	N/A								
2o. La promoción de la explotación de la belleza escénica declarada.	N/A								
2p. La extracción, explotación o manejo de la fauna silvestre.	N/A								
2q. Los efectos sobre la diversidad biológica.	N/A								
2r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua;	N/A								
2s. La modificación de los usos actuales del agua;	N/A								
2t. La alteración de cuerpos o cursos de agua superficial, por sobrecaudales ecológicos;	N/A								
2u. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas;	N/A								
2v. La alteración de la calidad y cantidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.	N/A								
<b>CRITERIO 3: ALTERACIONES DE ÁREAS PROTEGIDAS O DE VALORES PAISAJÍSTICOS</b>									
3a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas;	N/A								
3b. La generación de nuevas áreas protegidas;	N/A								
3c. La modificación de antiguas áreas protegidas;	N/A								
3d. La pérdida de ambientes representativos y protegidos;	N/A								
3e. La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico declarado;	N/A								
3f. La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico declarado;	N/A								
3g. La modificación en la composición del paisaje; y	N/A								
3h. El fomento al desarrollo de actividades en zonas recreativas y/o turísticas;	N/A								

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## Continuación

Tabla No. 2 - ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA									
CRITERIOS Y FACTORES (Decreto Ejecutivo No. 123, artículo 23)	TIPO IMPACTO					MEDIDAS MITIGACIÓN	CATEGORÍA		
	NO SIGNIFICATIVO (IANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS)	AFECTACIÓN PARCIAL	INDIRECTO	ACUMULATIVO	SINÉRGICO		FÁCIL (F) O ANÁLISIS MAS PROFUNDO (AP)	I	II
	CRITERIO 4: GENERA REASENTAMIENTOS, DESPLAZAMIENTOS Y REUBICACIONES DE COMUNIDADES HUMANAS, Y ALTERACIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES								
4a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse temporal o permanentemente;	N/A								
4b. Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;	N/A								
4c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local;	N/A								
4d. La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas;	N/A								
4e. La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales;	N/A								
4f. Los cambios en la estructura demográfica local;	N/A								
4g. La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y	N/A								
4h. La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas.	N/A								
CRITERIO 5: ALTERACIONES A SITIOS ANTROPOLÓGICOS, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y PERTENECIENTE AL PATRIMONIO CULTURAL ASI COMO LOS MONUMENTOS									
5a. La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, así declarado.	N/A								
5b. La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico declarado; y	N/A								
5c. La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.	N/A								

**Fuente:** Grupo Consultor 2022





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido clasificado como de **Categoría I**, debido a que el proyecto “*Campo Solar Santiago 7*”, no vulnera ninguno de los cinco criterios de protección ambiental que consigna la legislación panameña. La obra es de modesta envergadura, a ejecutarse en un terreno muy intervenido, de suelo pobre y usado desde hace muchas décadas para la enseñanza de las ciencias pecuarias. Se trata de un lote semiplano cubierto con hierbas bajas (vegetación herbácea), rastrojos y árboles jóvenes dispersos. Además, el proyecto no implica la construcción de grandes estructuras permanentes (edificios), sino más bien soportes metálicos removibles y obras civiles ligeras (casetas prefabricadas).



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

#### 4. INFORMACIÓN GENERAL

Esta sección muestra la información legal y representativa del promotor del proyecto, la cual es parte de los recursos necesarios para la descripción de la persona natural o jurídica, localización de sus oficinas operativas, el representante legal, entre otros.

##### 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 65908311
4. Persona de contacto: Ing. Mario Jorge Davrieux

Cel: + 507 65908311

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.
- Autorización notariada para el uso de fincas a SANTIAGO SOLAR PTY, CORP, por parte de los propietarios (Jaime Castillo P.).



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**4.2 Paz y Salvo emitido por la ANAM, 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En este capítulo del presente EsIA , describe en que consiste el “*Campo Solar Santiago 7*” sobre la marquesina de las fincas con Folio Real N° 11195 (F) y la Finca Finca N°51118 (F), ambas con código de ubicación 9305, cuyo propietario es Jaime Castillo Peñalba, varón, panameño, con cédula de identidad personal número 9-200-822, quien mediante Contrato de Arrendamiento con un área total de 12 hectáreas 6,000 m<sup>2</sup>, el cual se utilizará aproximadamente para el Proyecto “*Campo Solar Santiago 7*”. Este proyecto busca la construcción, instalación y operación de una planta generadora fotovoltaica cuya capacidad total instalada será de 13.52MWp – 9.99 MWac constará de 24,584 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 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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

La potencia nominal de este panel solar será de entre 440Wp y 700Wp (presumiblemente 550 Wp) en función de la disponibilidad del mercado a la fecha de compra.

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

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

## **DISEÑO TÉCNICO DE LA PLANTA**

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

- Tipo: Conectado a la Subestación San Bartolo 230 kV, por medio de la “Nueva Subestación 34.5/230kV” a construir.
- Capacidad instalada: 13.52 MWp.
- Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac.
- Energía estimada P50: 22,142 MWh/año.
- Estructura:  $197 \text{ mesas } 2V \times 56 = 22,064 + 34 \text{ mesas } 2V \times 28 = 1,904 + 22 \text{ mesas } 2V \times 14 = 616$ , para un total 24,584 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10°.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

- Módulos fotovoltaicos: 24,584 módulos con potencia nominal de 550 Wp @STC (en base a la disponibilidad del mercado).
- Nivel de bajo voltaje: 1,500 V en la sección DC y 660 V en la sección AC.
- Tipo de inversores: 6 inversores centralizados con potencia nominal 1665 kW.
- Transformador MT/BT: Tres (3) transformadores de potencia de 4 MVA, 34.5/0.66/0.66 kV en aceite.
- Línea de conexión 230 kV: nueva línea con longitud 2.90 km entre la planta solar (Nueva Subestación 34.5/230kV) y el punto de conexión.
- La conexión es aérea a la subestación “San Bartolo” equipada con medida SMEC, interruptor y demás dispositivos de protección y control en el punto de conexión.

### **NUEVA SUBESTACIÓN 34.5/230KV Y LINEA 230KV**

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

- un tren de celdas para la llegada de 7 plantas solares, proveniente directamente del último centro de transformación 0.66/34.5kV de cada planta, equipada con celdas de protecciones y de medidas SMEC;
- un transformador de potencia de 100MVA con una relación de transformación de 34.5/230kV equipado con pararrayos de protección;
- un transformador de servicios auxiliares de 100kVA 0.120/0.22/34.5kV para el suministro de servicios auxiliares de la subestación;
- una salida de línea de 230kV equipada con seccionador motorizado de línea e interruptor de protección con relé multifuncional, equipos de control para la conexión con el sistema scada de ETESA.

**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 Ver Figura 5.3.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

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

### 5.1.1. Objetivo del proyecto

Es la construcción, instalación y operación de la planta solar fotovoltaica denominada: “*Campo Solar Santiago 7*”, de 13.52MWp – 9.99MWac constará de 24,584módulos 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., y es una muestra más de nuestro compromiso con el desarrollo de fuentes de energía renovables en toda Centroamérica,” sobre las fincas con Folio Real N° 11195 (F) y la Finca N°51118 (F), ambas con código de ubicación 9305, cuyo propietario es Jaime Castillo Peñalba, varón, panameño, con cédula de identidad personal número 9-200-822, quien mediante Contrato de Arrendamiento con un área total de 12 hectáreas 6,000 m<sup>2</sup>, el cual se utilizará aproximadamente para el Proyecto.

### 5.1.2. Justificación del proyecto

La construcción del Proyecto se justifica:

- Contribuirá a mejorar la seguridad del suministro de energía y al equilibrio de los precios del mercado panameño, particularmente durante la estación seca,
- La construcción de este campo solar contribuye a la reactivación económica de Panamá y alimentará la operación local de importantes clientes del sector comercial e industrial del país.
- El “*Campo Solar Santiago 7*”, un proyecto de 13.52 MW de capacidad, generará 20,19 GWh anuales de energía limpia, evitando la emisión de más de 11,800 toneladas de CO<sub>2</sub> por año. La misma cubre un área de 10.90 hectáreas, con el uso de 24,584 paneles fotovoltaicos monocristalinos.
- El proyecto se construye con tecnología innovadora y de vanguardia, experiencia y liderazgo en el suministro de energías renovables para que puedan alcanzar sus objetivos de sostenibilidad, convirtiéndonos así en sus aliados para el desarrollo sustentable.”



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

- Es un proyecto de energía fotovoltaica que respeta el ecosistema del país y su diversidad, así como aportarán al crecimiento y diversificación de la matriz energética de Panamá.
- *Santiago Solar PTY, Corp.*, consolida su liderazgo en el mercado de generación local y reafirma su compromiso con sus objetivos globales de descarbonización y de liderar la transición energética basada en el desarrollo de energías sostenibles.

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

El *Campo Solar Santiago 7*, está ubicada entre las fincas con los siguientes datos, ambas código de ubicación 905, Folio Real N° 11195 (F) y la Finca N°51118 (F), de propiedad de Jaime Castillo P., en la comunidad de San Bartolo, corregimiento de San Bartolo, Dto. La Mesa, en Prov. de Veraguas, Panamá con las siguientes coordenadas geográficas: Latitud: 470015m E - Longitud: 908228 m N - Altitud: 100 m. El sitio tiene un área total a utilizar aproximada de 12 Has + 6,000m<sup>2</sup> + 00dm<sup>2</sup> área de estudio de este proyecto.

La ubicación geográfica del Proyecto se presenta en el Mapa de Localización Geográfica (Mapa a escala 1:50,000), ver anexo se adjunta el mapa de ubicación geográfica en escala 1:50,000. En el Cuadro 5.1 se presentan las coordenadas UTM que delimitan el área evaluada ambientalmente del Proyecto.

Las figuras siguientes muestran un detalle del área de construcción del Proyecto, y el cual constará de 24,584 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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

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

CUADRO DE COORDENADAS POLÍGONO PROYECTO 7 -			CUADRO DE COORDENADAS POLÍGONO PROYECTO 7		
VÉRTICE	NORTE	ESTE	VÉRTICE	NORTE	ESTE
P1	908340.93	469649.74	P33	907978.54	470150.31
P2	908340.93	470360.93	P34	908007.00	470141.08
P3	908337.07	470357.70	P35	908044.31	470129.29
P4	908328.13	470346.93	P36	908059.19	470127.75
P5	908306.8	470320.99	P37	908075.6	470121.08
P6	908286.04	470300.99	P38	908088.93	470112.88
P7	908259.57	470278.90	P39	908100.21	470103.65
P8	908234.72	470264.56	P40	908104.94	470098.54
P9	908209.53	470254.54	P41	908113.03	470089.80
P10	908183.67	470247.39	P42	908120.73	470074.42
P11	908165.93	470233.01	P43	908130.98	470044.16
P12	908150.00	470219.90	P44	908133.95	470010.64
P13	908137.92	470216.31	P45	908137.73	469997.12
P14	908122.37	470216.83	P46	908143.75	469976.34
P15	908108.49	470216.57	P47	908144.36	469955.86
P16	908087.93	470214.77	P48	908142.85	469935.68
P17	908077.13	470211.95	P49	908137.43	469904.06
P18	908065.82	470208.87	P50	908141.34	469883.58
P19	908056.31	470206.81	P51	908151.59	469867.32
P20	908047.32	470203.21	P52	908166.05	469854.97
P21	908036.78	470200.13	P53	908179.01	469841.42
P22	908024.70	470197.56	P54	908182.62	469832.08
P23	908007.22	470199.10	P55	908183.83	469818.23
P24	907984.35	470205.54	P56	908178.26	469807.83
P25	907978.06	470205.80	P57	908166.52	469786.15
P26	907973.94	470205.42	P58	908155.98	469763.56
P27	907969.32	470204.26	P59	908151.76	469744.59
P28	907962.76	470201.43	P60	908154.77	469731.64
P29	907956.34	470196.17	P61	908161.40	469724.41
P30	907951.20	470188.46	P62	908170.43	469723.21
P31	907948.66	470182.09	P63	908189.71	469723.51
P32	907947.63	470163.86	P64	908213.53	469726.51

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Continuación.**

CUADRO DE COORDENADAS POLÍGONO PROYECTO 7		
VÉRTICE	NORTE	ESTE
P65	908239.74	469725.61
P66	908266.55	469724.71
P67	908283.12	469720.19
P68	908299.39	469708.15
P69	908313.25	469689.18
P70	908318.97	469671.41
P71	908318.97	469659.06
P72	908336.81	469650.12
Área: 126000.00 m <sup>2</sup> Área: 12.60000 ha		
Perímetro: 1990.85 ml		

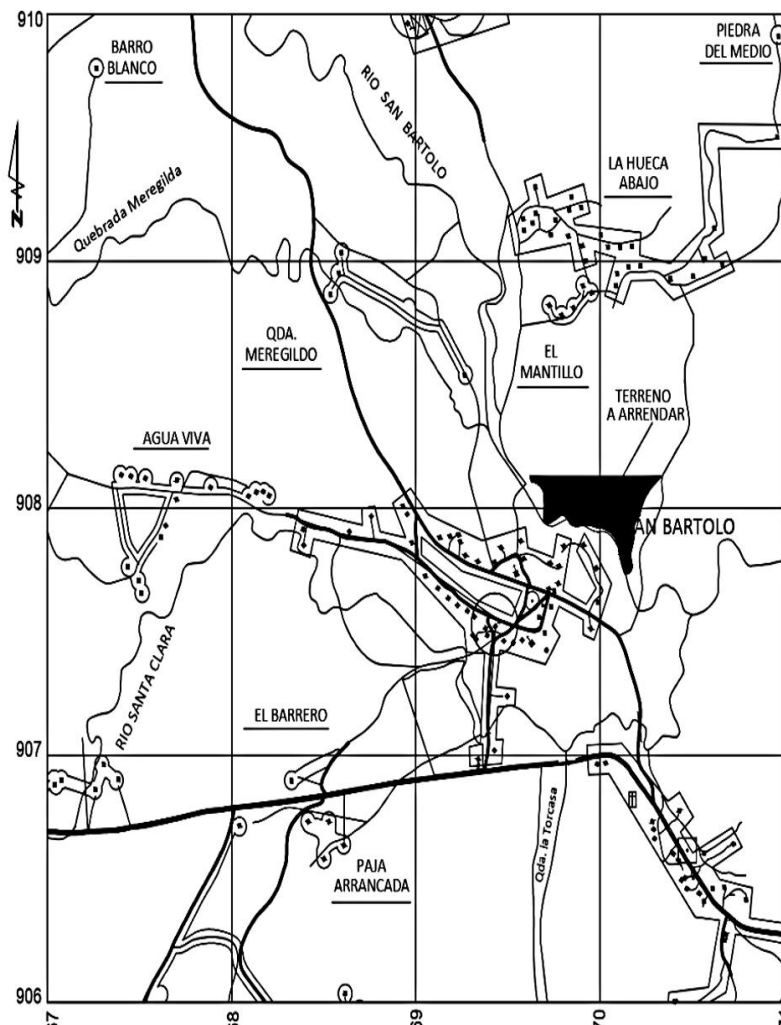
**FUENTE:** EL Promotor





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

**Figura 5.1.** Fragmento Mapa de ubicación regional – escala 1:25,000.

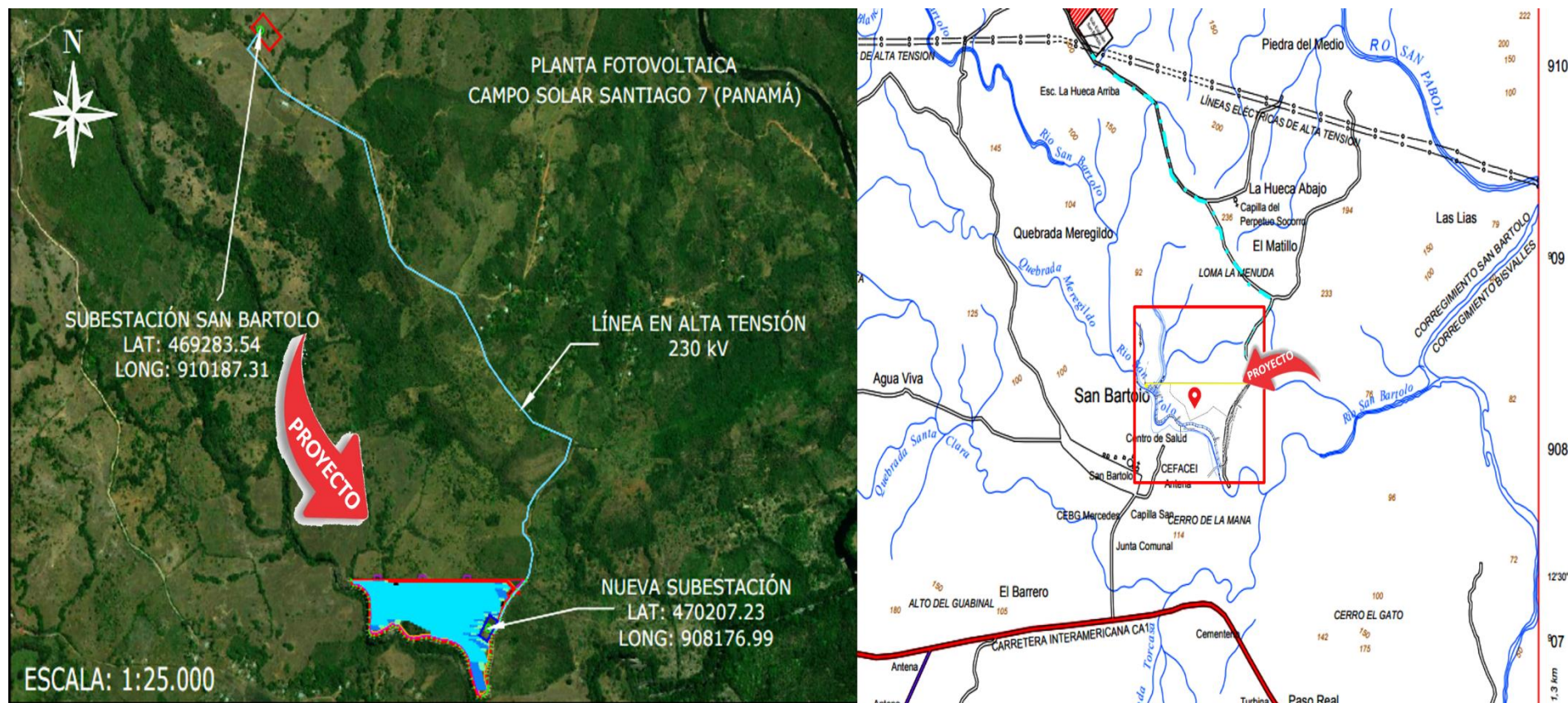


FUENTE: EL Consultor



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Figura 5.2.** Trazado de la Línea Eléctrica del CS Santiago 7 hasta la bahía de la Subestación San Bartolo.

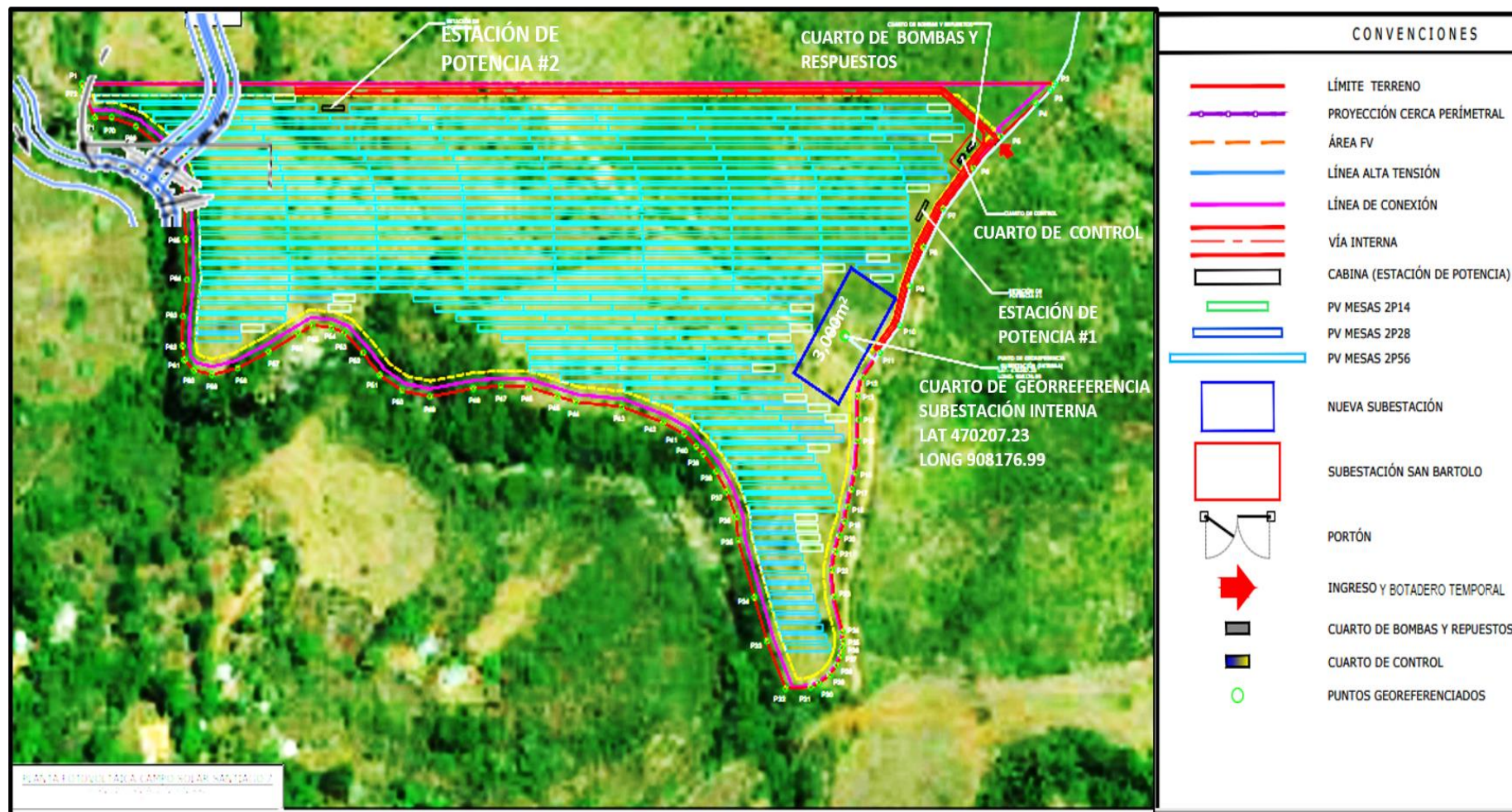


**FUENTE:** EL Consultor



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 5.3.** A continuación, se muestra una imagen satelital (Google Earth) con el trazado de los vértices que delimitan el polígono del proyecto fotovoltaico:

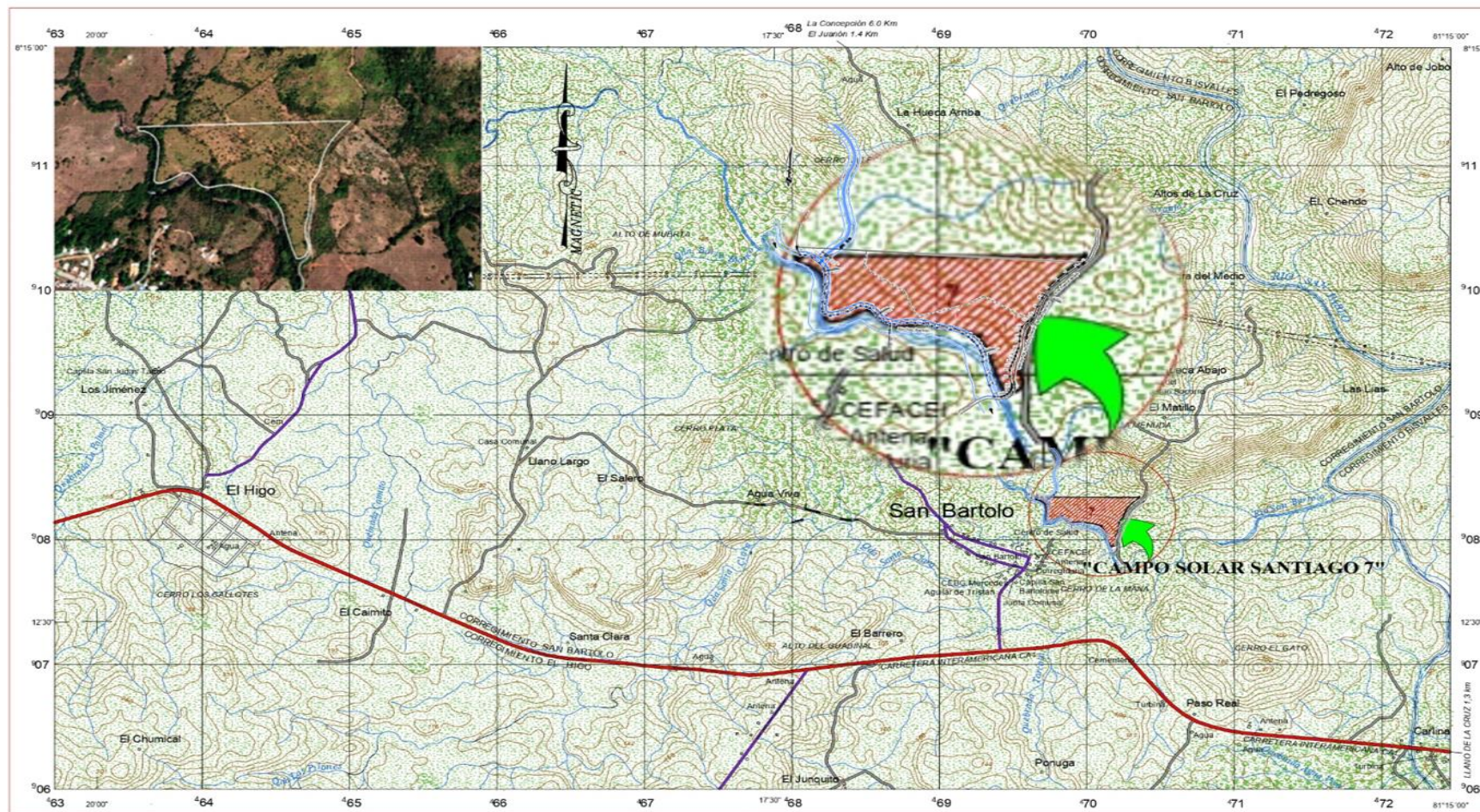


**Fuente:** Promotor del Proyecto



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

Figura 5.4. Fragmento Mapa de ubicación geográfica – escala 1:50,000.



LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

ESCALA 1 : 25,000

Fuente: Promotor del Proyecto

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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

#### Leyes

- Ley 01 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la legislación forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 05 del 28 de enero de 2005. Que adiciona un título denominado delitos contra el ambiente, al Libro II del Código Penal y dicta otras disposiciones.
- Ley 06 de 2007. Que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- Ley 36 de 17 de mayo de 1996. Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustibles y plomo.
- Ley 37 de 10 de junio de 2013, que establece el régimen de incentivos para el fomento de la construcción, operación y mantenimiento de centrales y/o instalaciones solares.
- Ley 41 del 01 de julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá.
- Ley 66 del 10 de noviembre de 1947, por la cual se aprueba el Código Sanitario.

#### Decretos

- Decreto Ejecutivo 01 del 15 de enero de 2004. Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ejecutivo 2 del 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción.
- Decreto Ejecutivo 15 de 03 de julio de 2007. Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo.
- Decreto Ejecutivo 38 de 2009. Por la cual se dictan Normas Ambientales de emisiones para vehículos automotores.
- Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009. Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 del 5 de septiembre 2006.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

- Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, que modifica el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009.
- Decreto Ejecutivo 306 del 04 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo 640 del 27 de diciembre de 2006. Por la cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.

#### Resoluciones

- Resolución AG-0235 de 12 de junio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de Indemnización Ecológica para la expedición de permisos de la tala rasa y eliminación de sotobosque o formación de gramíneas, que se requiera para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
- Resolución 45,588-2011-J.D. de jueves 17 de febrero de 2011. Por la cual se modifica la Resolución No. 41,039-2009-J.D. del 26 de 2009, que aprobó el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Resolución AN No. 18085-Elec de 06 de diciembre 2022. Por la cual otorgan Licencia Provisional a la empresa **SANTIAGO SOLAR PTY, CORP**, para el desarrollo y explotación del proyecto fotovoltaico denominado **CAMPO SOLAR SANTIAGO 6**.
- Resolución No. DM-0657 del 16 de diciembre de 2016, por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá, y se dictan otras disposiciones.

#### Reglamentos

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-001. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo producidas por sustancias químicas.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.

## 5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

La empresa *Santiago Solar PTY. Corp.*, bajo el mismo modelo constructivo y operativo de la empresa diseñadora y de ingeniería Energeia Susutentable Projects, ejecutará el Proyecto que será desarrollado en las etapas o fases que se describen a continuación:

### 5.4.1 Planificación

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.

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. 18085-Elec de 06 de diciembre 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.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

- 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
- 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>2</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. 18085-Elec de 06 de diciembre 2022).
- Diseño y elaboración de planos preliminares<sup>3</sup>.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

#### **5.4.2 Construcción/ejecución**

***Santiago Solar PTY, Corp.***, cuenta con un método constructivo para todos sus proyectos, por lo cual, una vez culminada la etapa de planificación, se procederá con la etapa de

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

<sup>3</sup> Ver Anexo 2 Plano preliminares del Diseño del Proyecto



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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. 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

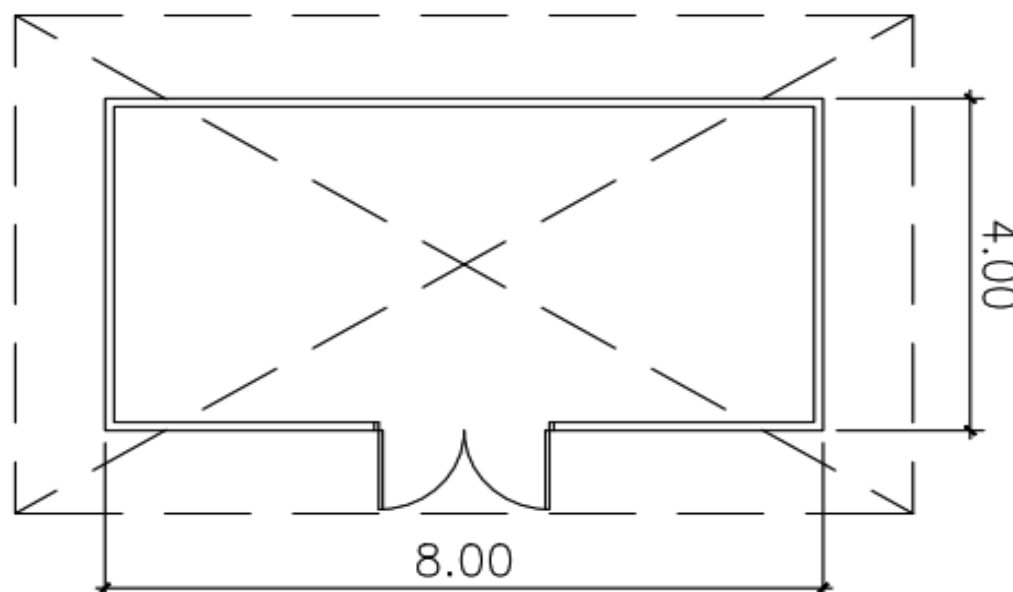
 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

y proteger las herramientas que se utilizarán en la construcción y también será utilizada como depósito temporal de materiales. Se levantará una cerca perimetral para limitar el área de construcción y evitar posibles accidentes a personas ajenas al proyecto. La alambrada perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una altura de 2 m, finalizada con tres filas de alambre de púa. El cerco perimetral evitará el ingreso de personal no autorizado ni animales de gran tamaño a las instalaciones. Sin embargo, el diámetro de malla a utilizar permitirá eventualmente el acceso de fauna silvestre de tamaño pequeño. Estas aperturas medirán aproximadamente 25 cm<sup>2</sup> o alternativamente,

**FIGURA 5.5.**

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.

**PLANTA DE GARITA PARA DEPOSITO DE EQUIPOS**



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

➤ *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 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 el control topográfico de las

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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

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

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

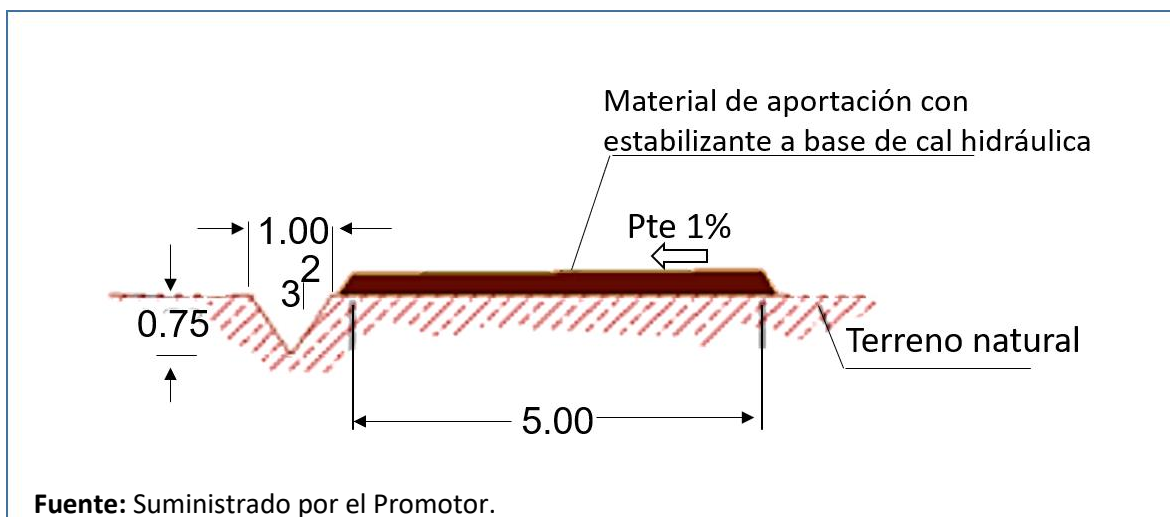
Los rellenos serán ejecutados con material procedente de los movimientos de tierra, utilizándose en primer lugar los materiales más profundos. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno. Para realizar las excavaciones se utilizará maquinaria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

➤ *Habilitación de superficies de rodadura:* las superficies de rodadura han sido previstas mediante superficies compactadas y elevadas a unos 20 cm sobre el terreno natural (Figura 5.4). Se realizarán con material de aportación tratado con 10 kg/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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 5.6.** 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°5.9 sección típica de caminos

➤ *Construcción de cunetas:* de requerirse se construirán cunetas en la superficie de rodadura (Figura 5.8), 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.

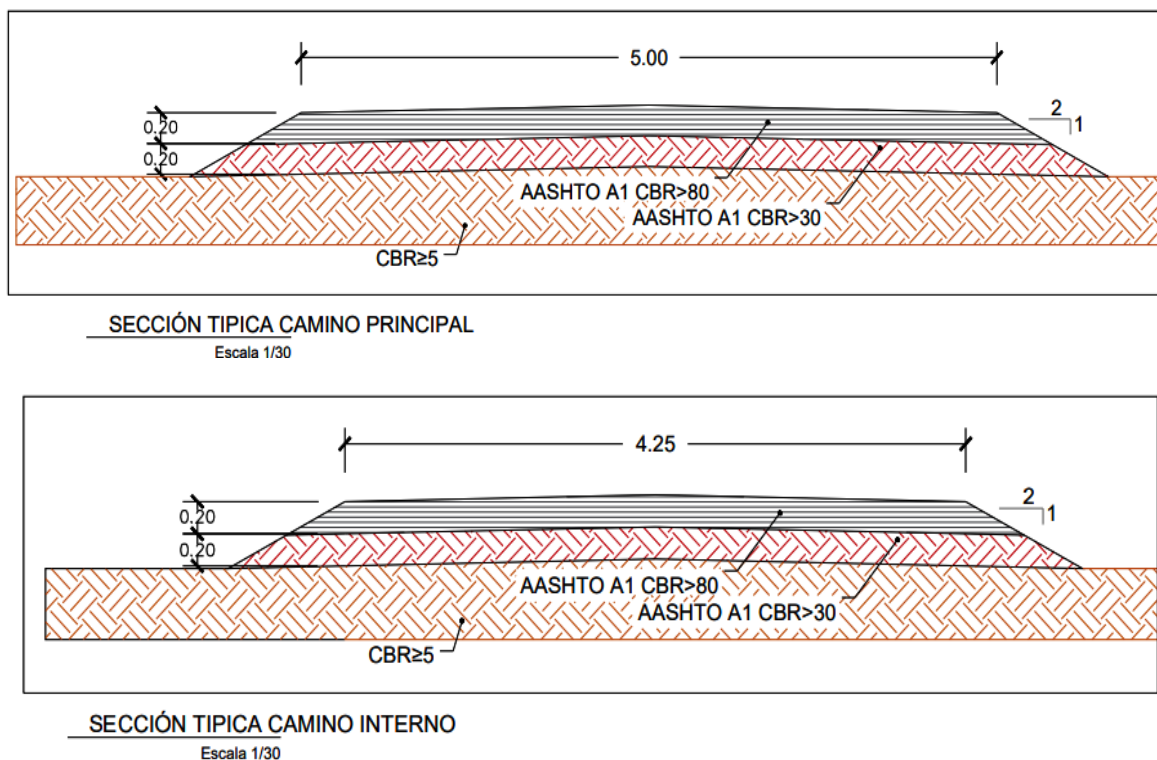
	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 5.7.** Sección típica de camino principal, caminos secundarios.



**Fuente:** Suministrado por el Promotor.

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

### **Actividad # 2:** Instalación de paneles solares y sus componentes

Se refiere a lo siguiente: edificaciones, cimentaciones, canalizaciones, montaje de estructuras, entre otros. Las zanjias 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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

➤ *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

➤ *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





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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.

**Figura 5.8.** Esquema de la mesa.



**Fuente:** Esquema suministradas por el Promotor.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

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

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

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

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

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

Durante la construcción del campo solar se velará por el cumplimiento de la normativa vigente y por la minimización de las posibles afecciones al medioambiente. En caso de ser

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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 # 5:** 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 5 empleos directos y permanentes, quienes serán capacitados previamente para el correcto funcionamiento de planta fotovoltaica.

**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 serian:



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

➤ *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 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.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

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

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



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**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 P50: 21,634 MWh/año. La energía solar fotovoltaica es una energía limpia y renovable. Su uso disminuye las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, contribuyendo a paliar los principales problemas medioambientales: reducción de la capa de Ozono, lluvia ácida y efecto invernadero. Por lo tanto, reduce el impacto medioambiental implícito en la producción de energía eléctrica.

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

#### 5.4.4 Abandono

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



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

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

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

**Actividad # 1.** Desinstalación de estructuras permanentes y sistemas:

➤ *En primer lugar, se realizará la desconexión de los paneles o módulos fotovoltaicos.* Posteriormente, se desmontarán, empaquetarán y se cargarán a un camión para su transporte a una ubicación designada para su reventa, reciclaje o disposición. Si los paneles o módulos fotovoltaicos no se utilizarán en otra ubicación, el vidrio y silicón se recuperarán y los marcos de aluminio se reciclarán. Las cajas y cableado subterráneo se removerán. La estructura de los seguidores que sostiene los paneles o módulos fotovoltaicos se desatracará y desarmará manualmente con la ayuda de una grúa móvil pequeña. Cualquier otro material y/o equipo recuperable se removerá del sitio para su reventa, valor de chatarra o disposición dependiendo de las condiciones del mercado.

➤ En el momento de 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 cualidad, 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 estructuras en un lugar destinado para ello desde el cuál serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

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

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

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

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





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

operación y restauración).

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

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

## **5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar.**

### **5.5.1. Las infraestructuras a desarrollar son las siguientes:**

La planta fotovoltaica tendrá las siguientes características principales:

**Estructura:** 197 mesas  $2V \times 56 = 22,064$  + 34 mesas  $2V \times 28 = 1,904$  + 22 mesas  $2V \times 14 = 616$ , para un total 24,584 módulos fotovoltaicos, en vertical con ángulo de inclinación de 10, con potencia nominal de 550 Wp@STC. Capacidad instalada: 13.52 MWp. Máxima potencia de inyección: 9.99 MWac. Energía estimada P50: 22,142MWh/año

**Nueva Subestación 34.5/230kV** La nueva subestación 34.5/230kV estará localizada en la cercanía del predio del parque solar, localizada a las coordenadas referenciales 470207.23 m E - 908176.99 m N en un área de aproximativamente 2500-3000 metros cuadrados, presumiblemente en la parcela Folio Real N° 11195 (F) con código de ubicación 9305 -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

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

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 5.11.** Localización de las estructuras del CAMPO SOLAR SANTIAGO 7



**Fuente:** El Promotor



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

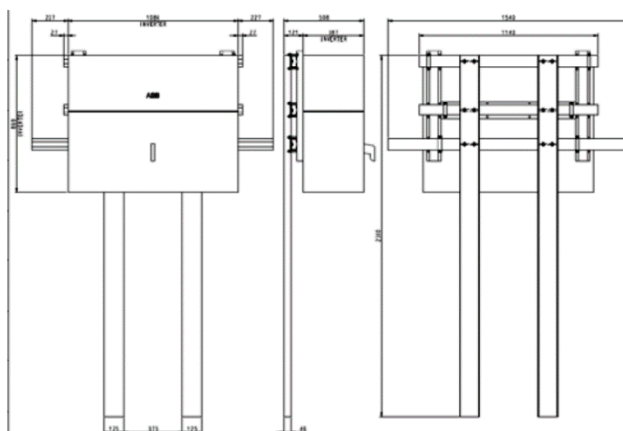
### 5.5.2. Equipo a utilizar es el siguiente:

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.

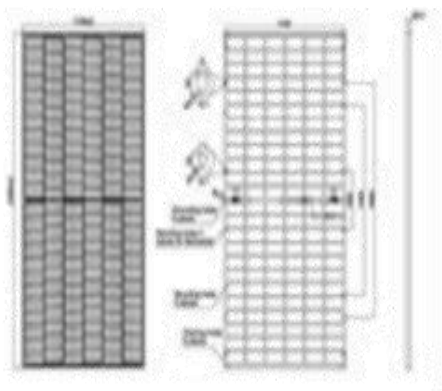
**Figura 5.8.** Estructuras metálicas de soporte de paneles y Módulo Fotovoltaico

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 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.



### ➤ Tablero de baja tensión

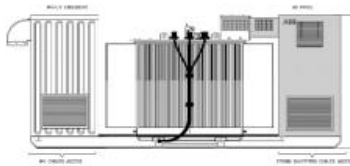
Armario con interruptor de circuito, con interruptores y seccionadores con fusibles, cables y barras, para proteger las líneas con tensiones no superiores a 1,000V.



### ➤ 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>



- **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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>



➤ **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.



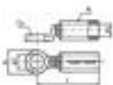
➤ **Conectores Fotovoltaicos**

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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>



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

### COMPONENTES AUXILIARES

#### ➤ Estación Meteorológica

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



#### ➤ DAS

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



#### ➤ Enrutador Inalámbrico

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

### COMPONENTES CIVILES

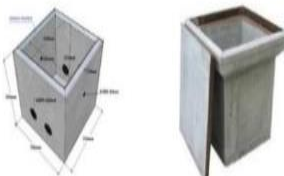
#### ➤ Tuberías subterráneas de HDPE O PVC

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



#### ➤ Arqueta (Pozos) de Hormigón o de Polipropileno

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



#### ➤ Bandas de señalización

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



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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

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

### ➤ Insumos básicos para la Construcción del Proyecto

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

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

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

Los materiales de construcción serán transportados al sitio por camiones de diversas dimensiones, de acuerdo con la necesidad de lo que se transporte y consisten, fundamentalmente en: arena, piedra picada, bloques, cemento, zinc, carriolas, tubos de diferentes diámetros, entre otros; así como otros materiales que podrán ser trasladados en vehículos livianos como pinturas, diluyentes, madera, clavos, aceites, alambre, azulejos, mosaicos. Se utilizarán perfiles metálicos, varillas de cobre, cables de diferentes calibres, herramientas de mano, llaves de ajuste, llaves inglesas, postes de acero galvanizado, cable de cobre desnudo, bandeja plástica con protección solar, conectores multicontact mc4, módulos fotovoltaicos, inversores, contenedores para inversores, taladros inalámbricos palas y otras herramientas manuales para estos tipos de trabajo entre otros. El suministro de combustible, áridos, hormigón y otros insumos estará a cargo de empresas locales que cumplan con certificación y permisos de los organismos gubernamentales pertinentes. Cabe señalar que no existirá almacenamiento de combustibles en el área del proyecto. Estos insumos serán llevados al proyecto según requerimiento.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

➤ **Insumos básicos para la Operación Proyecto**

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

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

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

**Cuadro 5.2.** 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 garrafrones. 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.

	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

<b>SERVICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Agua cruda	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.
Energía	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. 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.
Aguas servidas	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.  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.
Vías de acceso	El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso tiene acceso sobre la vía interamericana.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

### 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 interamericana.
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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

<b>Cuadro 5.3. 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## **5.7 Manejo y Disposición de desechos en todas las 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 5.4.** Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapas de planificación</b>	No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.
<b>Etapas 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>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

### Continuación.

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Fase de Operación</b>	<p>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.</p> <p>Otros desechos serían componentes retirados de los módulos durante las tareas de mantenimiento. No obstante, los daños a componentes serían poco frecuentes.</p> <p>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.</p>
<b>Fase de Abandono</b>	<p>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.</p>

**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.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

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

**Cuadro 5.5.** Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Etapas 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>Etapas 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.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

### 5.7.3 Gaseosos

El proyecto no generará emisiones fijas y las emisiones móviles se limitarán a la maquinaria durante la construcción y los vehículos que transporten a los técnicos durante la operación, lo que no es considerado significativo. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

**Cuadro 5.6.** Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.

<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Planificación</b>	No se generan desechos de este tipo.
<b>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>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>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.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</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 la Finca Folio No. 3541 con código de ubicación 9301, se encuentra en el distrito de La Mesa, el cual, no se cuenta con una zonificación, según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del distrito de La Mesa, y en consecuencia, no se puede asignar ninguna zonificación, al sitio de proyecto, 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).



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

La sección que presentamos a continuación contiene el levantamiento de la línea base del medio físico del área de estudio del proyecto, fundamentada en la temática requerida para el componente físico según el Decreto Ejecutivo N° 123, comprende el Polígono de Terreno de 12Has + 6,000 M<sup>2</sup> 00DM<sup>2</sup>, superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas, como se demarca en el Plano de Área Arrendar, se presenta en el anexo de este estudio. Este polígono es parte de las Fincas con Folio Real N° 11195 (F) y N°51118 (F) con código de ubicación 9301 de Propiedad de: Jaime Castillo P., para desarrollo del Proyecto **CAMPO SOLAR SANTIAGO 7** 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. Para esta descripción se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos; los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias (planos), giras de campo y evaluaciones físicas del área, etc.

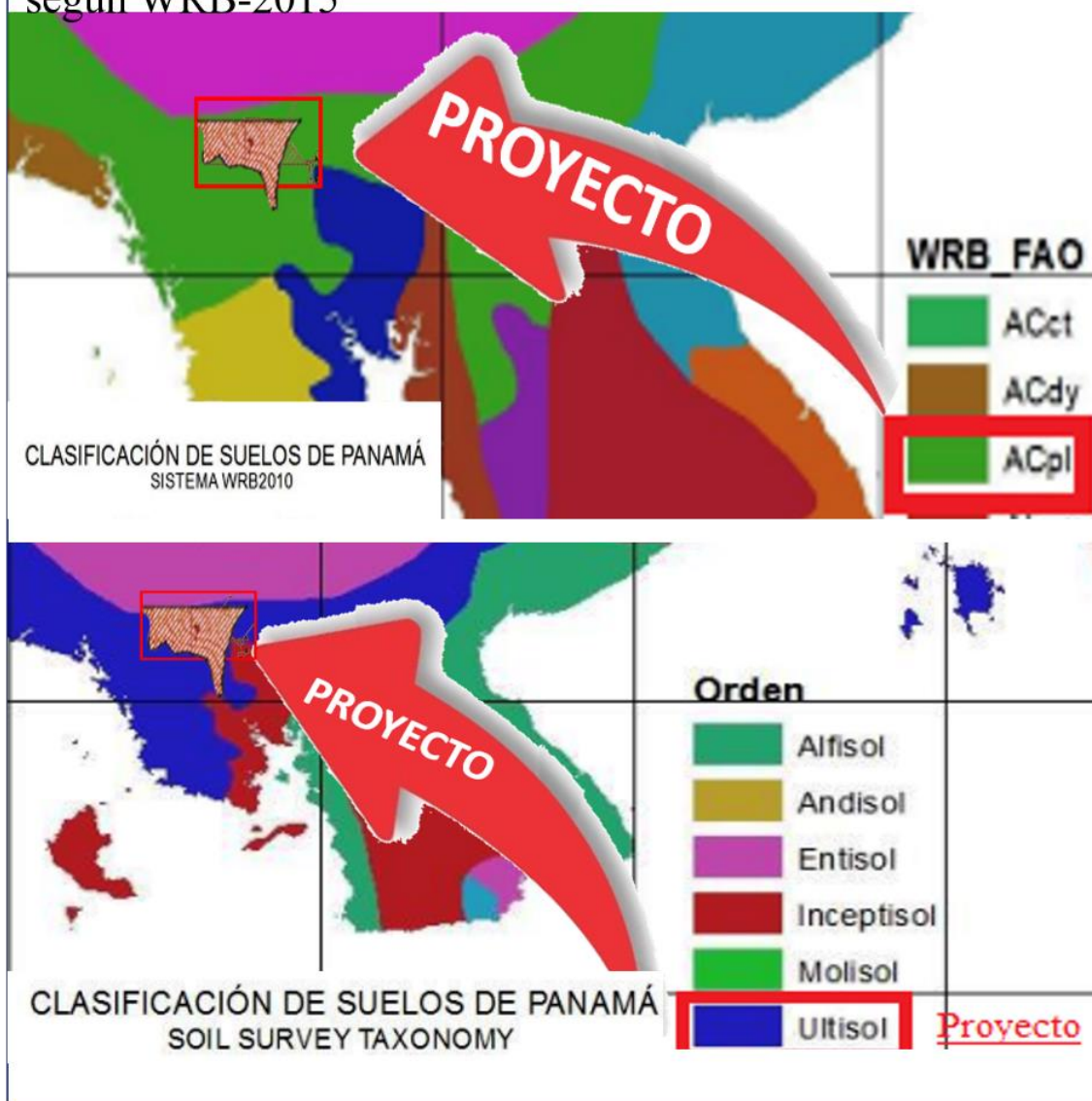
### 6.3 Caracterización del suelo

El suelo del Polígono del sitio del proyecto de 12Has + 6,000 M<sup>2</sup> 00DM<sup>2</sup>, según el mapa de taxonomía de suelos (clasificación WRB-2015) corresponde al de tipo Ultisoles (ACpl - Plinthic Acrisol), según estos tipos de suelos son bastante jóvenes y poco, suelos con minerales que presentan un endopediación argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Presentan acumulación de arcillas en los niveles inferiores debido a la filtración del agua. Suelos enriquecidos en arcillas en la parte sub-superficial. Suelos con un horizonte argílico de poco espesor; presentan vegetación arbórea; con un % de saturación de bases inferior al 35%; suelos de color pardo rojizo oscuro; No muestran presencia de saturación hídrica. Con topografía accidentada formados bajo condiciones de clima tropical húmedo;



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 6.1.** Clasificación de suelos del área del Proyecto, según WRB-2015



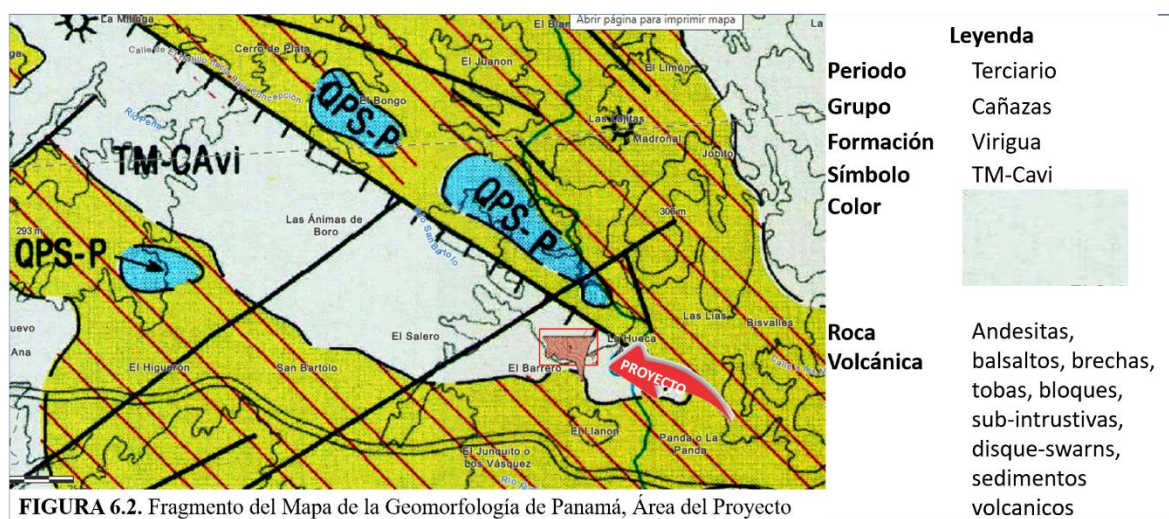
**Fuente:** El Consultor.

El suelo objeto de estudio actualmente, es utilizado en la actividad productiva de pastoreo de ganado vacuno, cuyas características de tipo arcilloso, que presentan ser estables, esto es, libres de erosión y otras perturbaciones edáficas; presentando un buen drenaje de baja densidad.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

La geomorfología del suelo del Proyecto, según en el mapa de la geomorfología de Panamá, los suelos pertenecen al Grupo Terciario, rocas ígneas extrusivas (litología) y la geología del área corresponde al grupo Cañazas, ver figura 6.2. fragmento de mapa.



**Fuente:** El Consultor / his mosaic contains the geology of the Republic of Panama scanned from the 1:250,000 sheets prepared by Ministry of Commerce and Industry.<sup>4</sup>

Según el uso de los rangos de nivel de los resultados de los análisis físico - químicos de los perfiles de suelos estudiados y sus calicatas elaboradas para la provincia de Veraguas por el IDIAP, se pudo determinar los niveles de fertilidad de los suelos del área del proyecto, en el Cuadro 6.1. se presentan los Niveles de Nutrientes (fertilidad) contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto

<sup>4</sup> STRI GIS Laboratory 2021 | Esri, USGS | Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS | Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS.

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 6.1.** Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto

Textura	Niveles de Fertilidad del Suelo del Área del Proyecto “Campo Solar Santiago 7”											
	pH	P	K	Ca	Saturación Aluminio	Mg	Al	Materia Orgánica	Cu	Mn	Fe	Zn
Franco arcilloso arenoso	Muy Ácido	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
<b>Niveles</b>	pH	Fosforo	Potacio	Calcio		Magnesio	Aluminio		Cobre	Manganeso	Hierro	Zinc

**Fuente:** Zonificación Suelos por niveles IDIAP





	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

El área del Proyecto, se encuentra ubicado en un área rural, en donde predominan suelos de la Sabana Veraguense, según el “Atlas de las Tierras Secas y Degradadas de Panamá”, que están constituidos por rocas sedimentarias de origen marino, por lo que se observa una topografía varia de aplanada a poco ondulada; se observa terrenos ocupados por colinas y cerros bajos, el uso predominante lo constituyen la existencia de los suelos cubiertos por rastrojos o bosques pioneros; se observa pequeños parches de bosques aislado fuertemente intervenido principalmente en los sectores con pendiente más fuerte; se observa que en la medida en que si bien es cierto continuo la sobreexplotación de los suelos, paralelamente se ha abandonado las actividades agropecuarias, lo que ha sido propicio para la aparición de rastrojos y vegetación pionera han iniciado un proceso de recuperación de la cobertura vegetal.

### **6.3.1. La descripción del uso del suelo.**

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, como se presenta en la siguiente Figura 6.4., según se evidencio, en la visita al área del proyecto, donde el dominio del uso de suelo es agropecuario, especialmente la ganadería o se encuentra intervenida.

El área del proyecto no cuenta con código de zona asignado,; por lo cual el Promotor tramitara ante el MIVIOT, la asignación de uso como “Industrial” para el polígono a instalar el Proyecto, atendiendo 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 fundamentado en la Norma de Desarrollo Urbano para el Distrito de Santiago, en la cual se fundamentara la asignación de uso de suelo a Industrial mediante Resolución No. 27-78 del 1 de diciembre del 1978.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**FIGURA 6.3.** Capacidad agrologica del área del Proyecto



Fuente: Grupo Consultores 2022

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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

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



**Fuente:** El Consultor

- **OTROS USOS**

El área del proyecto está dentro de la provincia de Veraguas, cuya capacidad de uso y aptitud es considerada un Territorio, apto para producir energía solar, como se aprecia en la siguiente figura, la Zona central de Veraguas el promedio de radiación es 5.3 KWh/día, lo que la sitúa por encima del potencial solar recibido a nivel nacional.



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Cuadro 6.3.** Capacidad de uso y aptitud de Territorio

DATOS DEL MAPA				DATOS DEL PROYECTO		
Elevación	ELE	96				
Producción Fotovoltaica	PVOUT <sub>csi</sub>	4.317	kWh/kWp por día			
<b>RADIACION SOLAR</b>						
Irradiación global horizontal	GHI	5.387	kWh/m <sup>2</sup> por día	GHI	5.393	kWh/m <sup>2</sup> por día
Irradiación directa normal	DNI	4.254	kWh/m <sup>2</sup> por día	DNI	4.316	kWh/m <sup>2</sup> por día
Irradiación difusa horizontal	DIF	2.277	kWh/m <sup>2</sup> por día	DIF	2.289	kWh/m <sup>2</sup> por día
Ratio entre irradiación difusa y global	D2G	0.422		D2G	0.424	
Irradiación global inclinada para el ángulo óptimo	GTI <sub>opta</sub>	5.481	kWh/m <sup>2</sup> por día	GTI <sub>opta</sub>	5.464	kWh/m <sup>2</sup> por día
Inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos	OPTA	12 / 180	°			
<b>DATOS METEOROLOGICOS</b>						
Temperatura de aire	TEMP	25.6	°C	TEMP	25.6	°C
Grados días de refrigeración	CDD	2767	Grados día			
Grados días de calefacción	HDD	0	Grados día			
Densidad de población	POPUL	27	hab./km <sup>2</sup>			
Cobertura del terreno	LANDC	Mosaico vegetación natural (>50%) / cultivos				
Pendiente del terreno	SLO	5	°			
Azimut del terreno	AZI	273	casi plano			
<b>Legenda</b>						
Acrónimo	Nombre completo	Unidad	Aclaración			
CDD	Grados día de refrigeración	Grados día	Cuantifica la demanda de energía necesaria para refrigerar un edificio. Los "grados día de refrigeración" son una medida de cuánto (en grados), y por cuánto tiempo (en días), la temperatura del aire exterior fue más alta que una temperatura media diaria específica de referencia (18°C). Los valores anuales y mensuales se agregan a partir de los valores diarios			
D2G	Ratio entre irradiación difusa y global		Ratio entre la irradiación difusa horizontal e irradiación global horizontal (DIF/GHI)			
DIF	Irradiación difusa horizontal	kWh/m <sup>2</sup> por día	Valor promedio de la suma anual, mensual o diaria de la irradiación difusa horizontal			
DNI	Irradiación directa normal	kWh/m <sup>2</sup> por día	Valor promedio de la suma anual, mensual o diaria de la irradiación directa normal			
GHI	Irradiación global horizontal	kWh/m <sup>2</sup> por día	Valor promedio de la suma anual, mensual o diaria de la irradiación global horizontal			

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

### Continuación

<b>Leyenda</b>			
<b>Acrónimo</b>	<b>Nombre completo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Aclaración</b>
GTI opta	Irradiación global inclinada para el ángulo óptimo	kWh/m2 por día	Valor promedio de la suma anual, mensual o diaria de la irradiación global inclinada para módulos fotovoltaicos instalados en estructura fija para el ángulo óptimo
HDD	Grados día de calefacción	Grados día	Cuantifica la demanda de energía necesaria para calefactar un edificio. Los "grados día de calefacción" son una medida de cuánto (en grados), y por cuánto tiempo (en días), la temperatura del aire exterior fue más baja que una temperatura media diaria específica de referencia (18°C). Los valores anuales y mensuales se agregan a partir de los valores diarios
OPTA	Inclinación óptima de los módulos fotovoltaicos	°	Inclinación óptima de módulos fotovoltaicos instalados en estructura fija orientada hacia el ecuador geográfico, calculada para maximizar la GTI recibida

**Fuente:** VOUT cSi map © 2022 Solargis,

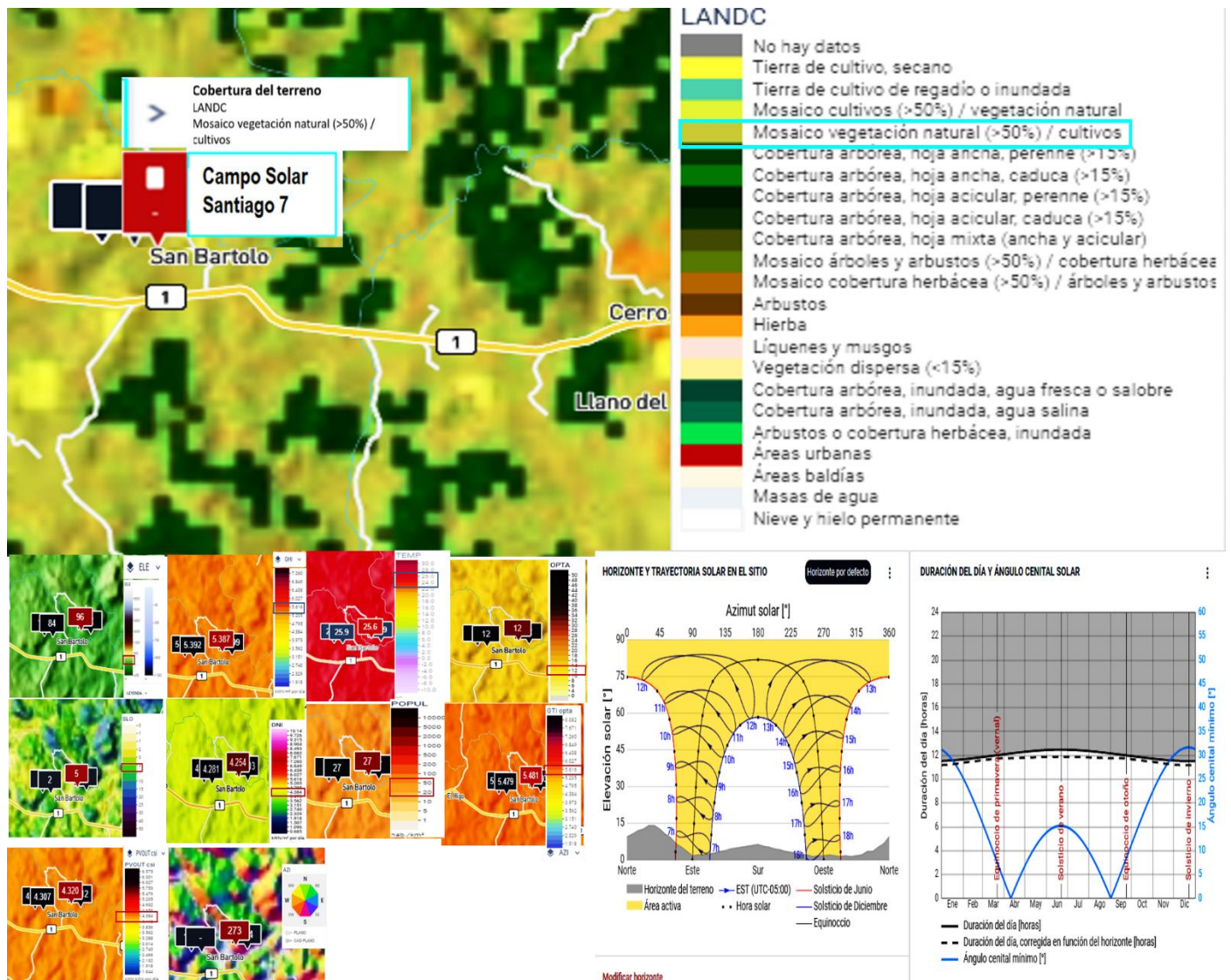
En la siguiente figura muestra fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 6.6.** Fragmento de los mapas Capacidad de uso y aptitud de Territorio del área del proyecto.



Fuente: VOUT cSi map © 2022 Solargis,

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

### 6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono 12 Has + 6,000 M<sup>2</sup> 00DM<sup>2</sup>, superficie demarcada como Área Arrendar de las Fincas con Folio Real N° 11195 (F) y Folio N° 51118 (F), ambas código de ubicación 9301 de Propiedad de: Jaime Castillo P., para desarrollo del Proyecto **"Campo Solar Santiago 7"** de la empresa: **Santiago Solar PTY, Corp.**, Ficha: 155717900.

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

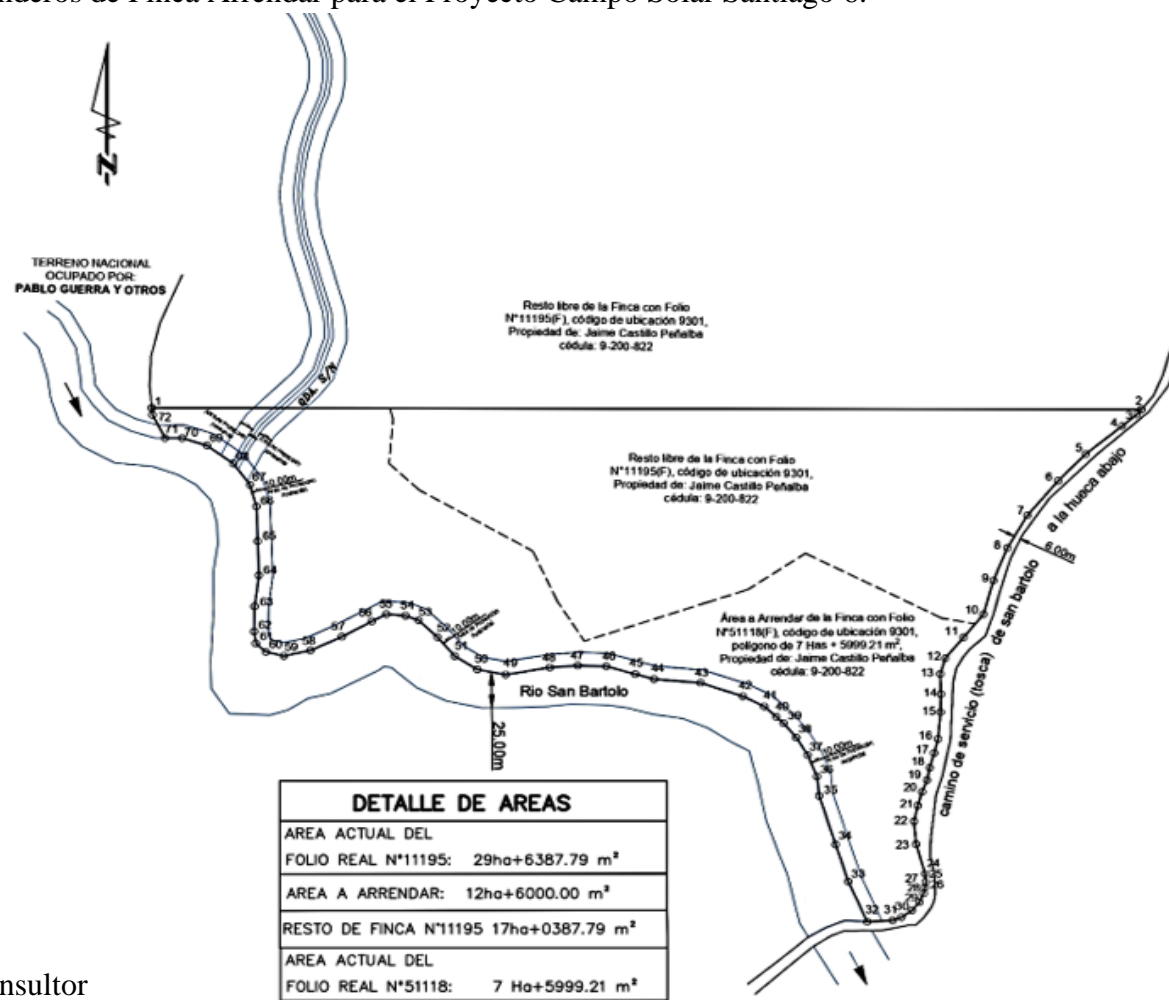
<i>Datos de la finca donde se desarrollará el proyecto</i>	
<i>Propietario</i>	Jaime Castillo P.
<i>Finca</i>	Folio Real N° 11195 (F) / 51118 (F), Código de Ubicación 9301
<i>Superficie de la Finca</i>	29 Ha + 6,387m <sup>2</sup> + 138 dm <sup>2</sup>
<i>Superficie Arrendar</i>	12 Ha + 6,000 m <sup>2</sup> + 00 dm <sup>2</sup>
 <i>Linderos</i> Arrendar Proyecto CS Santiago 6 <b>GLOBO 12 Ha + 6,000 m<sup>2</sup> + 00 dm<sup>2</sup></b>	
<i>Norte</i>	Jaime Castillo P. (Resto de la Finca Folio Real N° 11195)
<i>Sur</i>	Rio San Bartolo
<i>Este</i>	Camino de servicio de San Bartolo a La Hueca Arriba
<i>Oeste</i>	Rio San Bartolo y Pablo Guerra y otros (Folio Real N° 5830 (F))





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

Figura 6.5. Linderos de Finca Arrendar para el Proyecto Campo Solar Santiago 6.

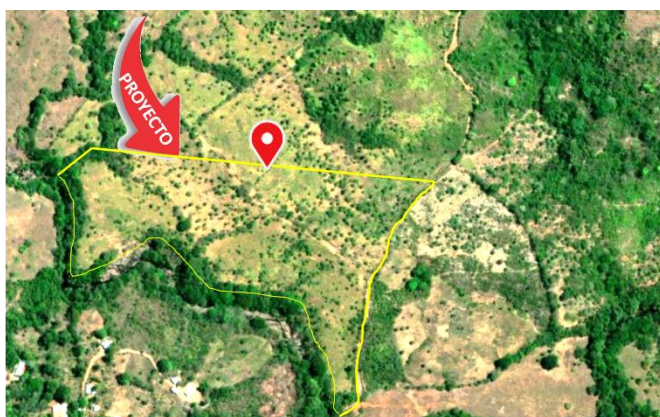


Fuente: El Consultor

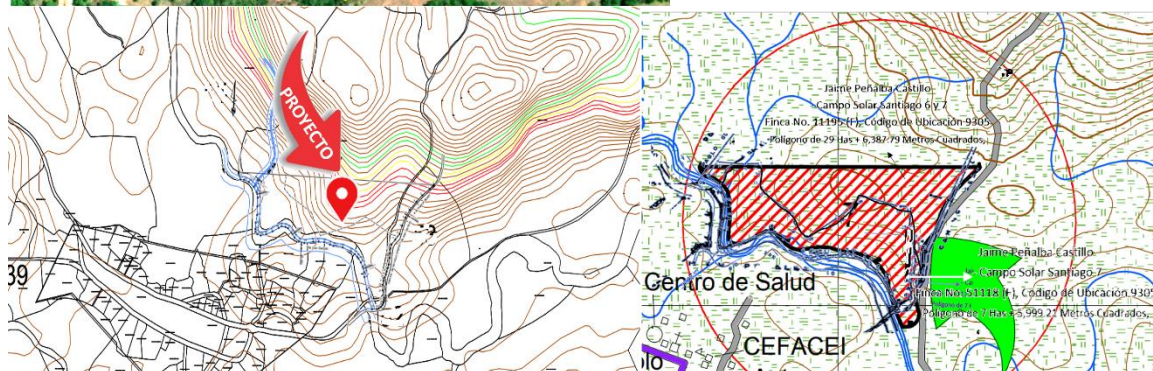
 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 6.4 Topografía

En el levantamiento de la línea base del proyecto, se pudo observar que la topografía del área del proyecto es de pendientes moderadamente inclinadas, según se muestra en el mapa topográfico a escala 1:50,000 se verifica que el terreno fluctúa entre curvas con cotas 100 m snm, las cuales se suceden decreciendo del Noroeste hacia al Sureste. (figura 6.6, 6.7, 6.8), un 70% plana y 30% irregular (ondulada), ondulaciones entre los 4-15° de pendiente (Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010). La Pendiente del terreno (SLO) es de 2°. Las diferencias en el relieve o altitud no son significativas. A nivel de corregimiento la elevación de San Bartolo (Veraguas), Panamá es de 83 metros y la elevación de San Bartolo en pies es de 272 pies sobre el nivel del mar. San Bartolo es una sede de una división administrativa de tercer orden (código de característica) con una elevación de 89 metros (292 pies) más pequeña que la elevación promedio de una ciudad en Panamá.



**Figura 6.6.** Vista de la Topografía del Área del proyecto

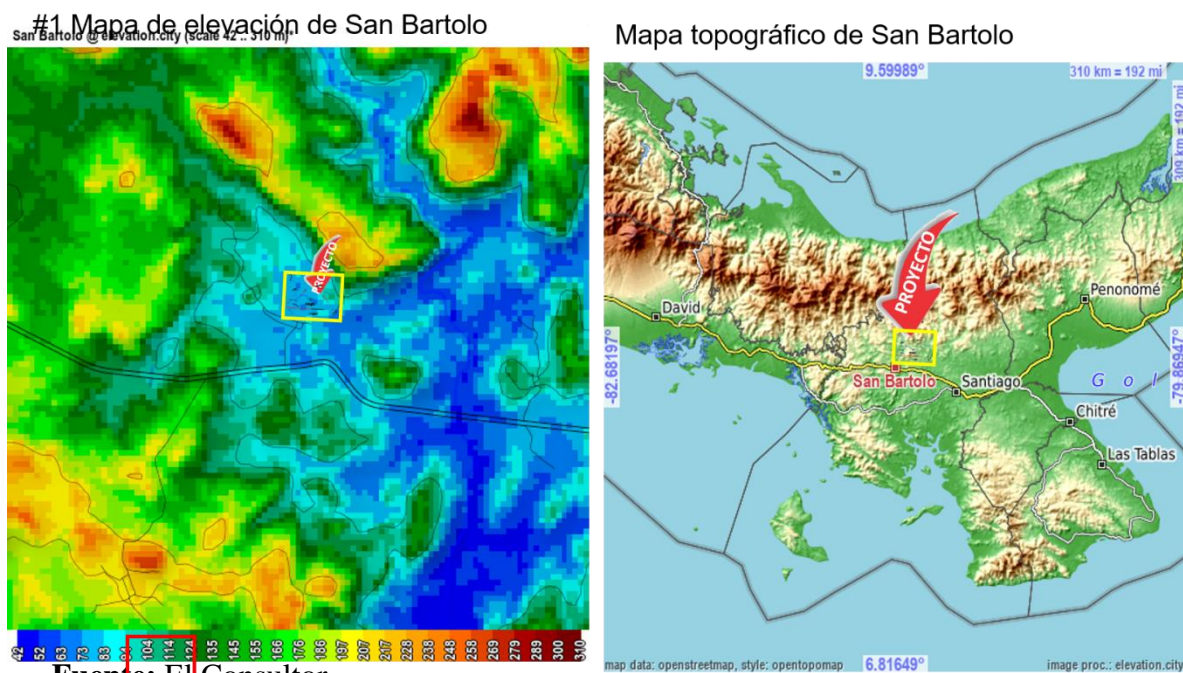


**Fuente:** La Consultora.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

En la Figura 6.7. se muestra un fragmento del Mapa de Elevación de San Bartolo, que muestra el rango de elevación con diferentes colores. La escala del primer mapa es de 42 a 310 m (138 a 1017pies) con una elevación promedio de 131,5 metros (= 431 pies) Estos mapas también brindan una idea de la topografía y el contorno de esta ciudad,

**Figura 6.7.** Fragmento del Mapa de Elevación de San Bartolo (Área del Proyecto).



Vista del Mapa de Curvas de Nivel y Topografía del Área del Proyecto.

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

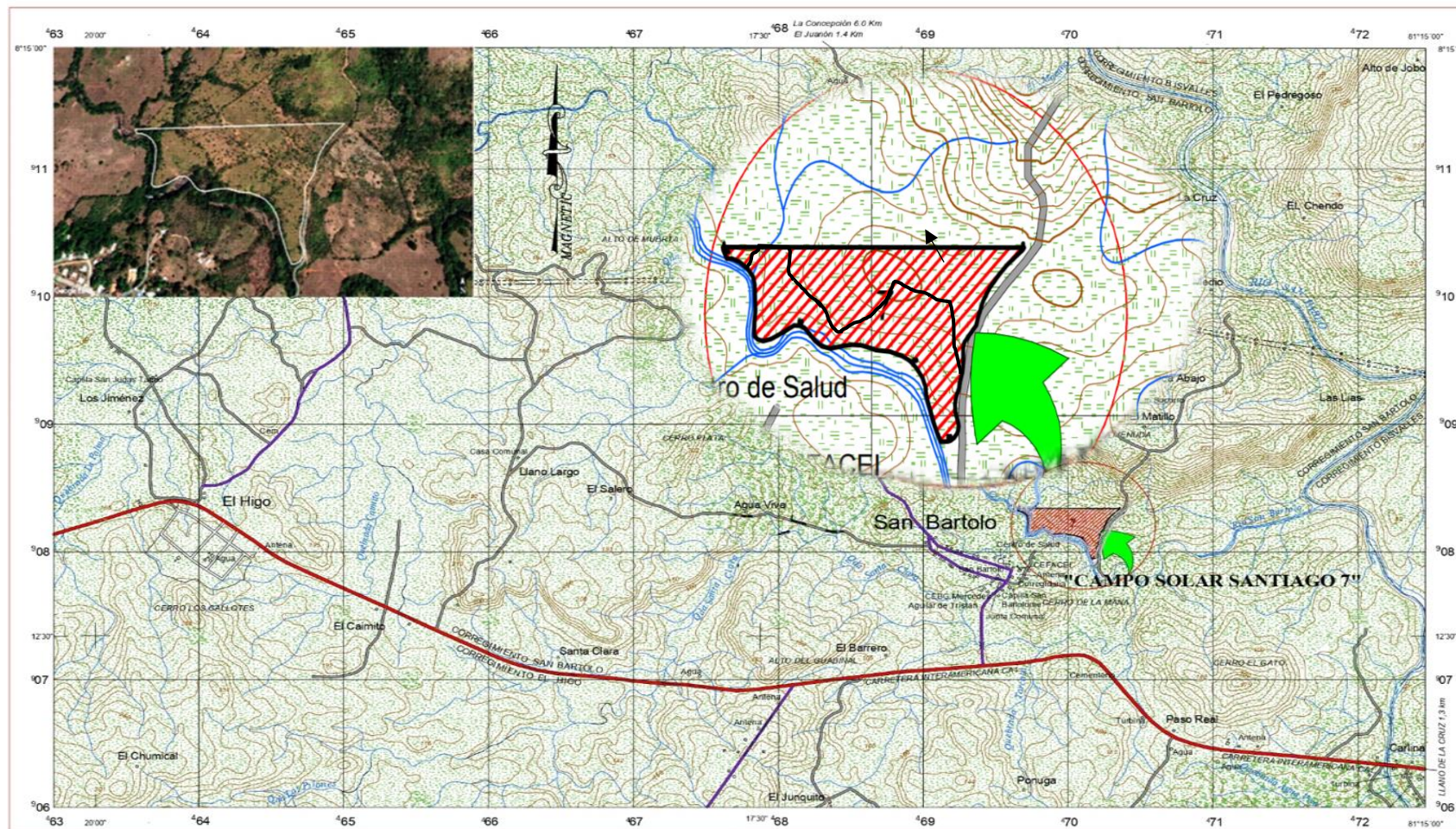
EL Anexo, se presenta mapa topográfico a escala 1:50,000 se visualiza las características topográficas del área de estudio.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Figura 6.8.** Fragmento y Vista de la Topografía del Proyecto.



LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

ESCALA 1 : 25,000

Fuente: Equipo Consultor-2022



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

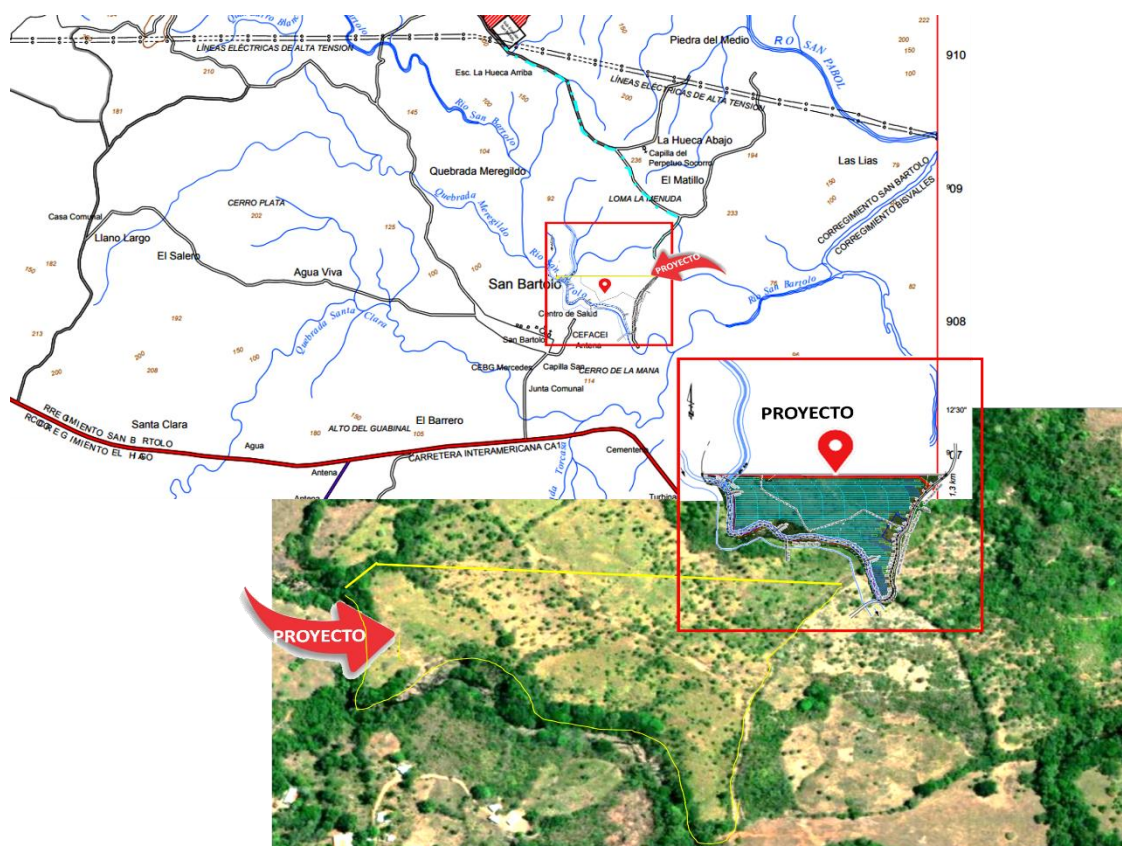
## 6.6. Hidrología

El terreno para el desarrollo del proyecto está ubicado 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.

### 6.6.1) Calidad de aguas superficiales

Bordeando el proyecto en su perímetro, se encuentra una quebrada sin nombre, que se ramifica del Rio San Bartolo, que mantienen agua permanente durante todo el año en punto; La Figura 6.9, presentada a continuación muestra con mayor detalle la descripción antes indicada, de igual manera permite apreciar que la quebrada que no será afectada por el proyecto.

**Figura 6.9.** Área de Muestreo de cuerpo de agua dentro del polígono.



**Fuente:** El Consultor.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR</b> PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 6.7 Calidad de Aire.

Dado a que la zona es de carácter rural se considera que la calidad del aire ambiental es buena. No hay otras fuentes de emisiones fija. No se observan emisiones de importancia al ambiente, como industrias o similares. Puede decirse que la emisión más importante sería la emisión de material particulado en las vías existentes, para lo cual el proyecto deberá hacer prueba PM10(mg/m<sup>3</sup>) durante la etapa de construcción, cabe resaltar que este impacto no significativo, se generara únicamente durante la fase de construcción; y será mitigable, mediante mantenimiento mecánico al sistema de escape. El desarrollo del proyecto no afectará significativamente la calidad del aire.

### 6.7.1 Ruido.

El ruido en la actualidad no es fuente, que implique molestias en la región. En la actualidad, la principal fuente de ruidos es la generada por los vehículos que transitan por la vía adyacentes al proyecto (camino desde San Bartolo hacia Hueca Arriba). Con la puesta en operación del proyecto propuesto, se adicionará el ruido de la operación de equipos, el motor de las maquinarias, de los camiones y el proceso de construcción de infraestructuras. Las emisiones acústicas por generar serán producto de los equipos y maquinarias durante la fase de construcción, este impacto no es significativo, será por un corto periodo y de manera eventual. El promotor del proyecto y la subcontratista, deberán establecer un horario diurno de trabajo, a fin de evitar las molestias. No obstante, este ruido será temporal y no afectará de manera intensa a la población influenciada por la propuesta.

### 6.7.2 Olores.

En el recorrido para el levantamiento de la línea base, no se percibieron fuentes generadoras de malos olores en el área del proyecto. En las áreas aledañas, al área del proyecto, no se evidencio actividad que generara malos olores. Durante las distintas fases del proyecto, no se generará malos olores que pudiesen afectar tanto a los trabajadores como a los pobladores del área.



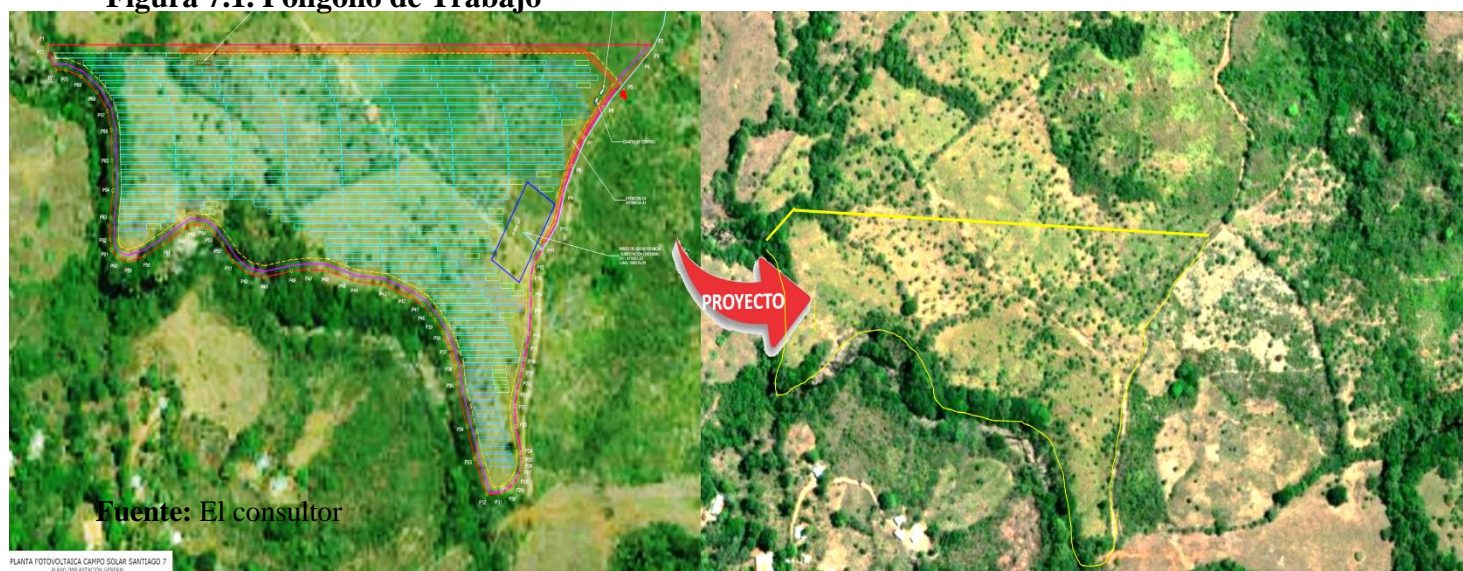


 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

Para la elaboración de este capítulo el equipo consultor realizó una gira de trabajo, en la que se recopiló la información para la elaboración de este componente, esta data se complementó, con datos proporcionados por personas conocedoras del área, lo que nos ayudó a profundizar aún más en la descripción de la flora y fauna presentes en el lugar.

**Figura 7.1. Polígono de Trabajo**



### 7.1. CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

En este capítulo evalúa los aspectos biológicos, específicamente de hábitats, la flora y la fauna asociada, recogidas, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto, que comprende una superficie de 12 Ha + 6,000 m<sup>2</sup> + 00 dm<sup>2</sup> de las Fincas las fincas con Folio Real N° 11195 (F) y N°51118 (F) con código de ubicación 9301, situada en la comunidad de San Bartolo, Corregimiento de San Bartolo, distrito de La Mesa, Provincia de Veraguas. Además, comprende el análisis de un conjunto de actividades que desarrollaría el proyecto y que pudiera afectar la flora y respectivamente la fauna que existe en el área de influencia del mismo. Basándose en lo anterior, se proponen medidas de mitigación en aquellos casos en que los impactos sean negativos y significativos.

En el recorrido se pudo observar que en el área donde se realizara el proyecto esta conformada mayormente por gramíneas (pasto mejorado), árboles dispersos plantados y de regeneración

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

natural, cercas vivas, rastrojo con vegetación leñosa de crecimiento secundario como especies rastreras y arbustivas en conjunto de especies de hiervas, también existen bosque de galería.

**Figura 7.2 - Tipos de Vegetación y Composición Florística**

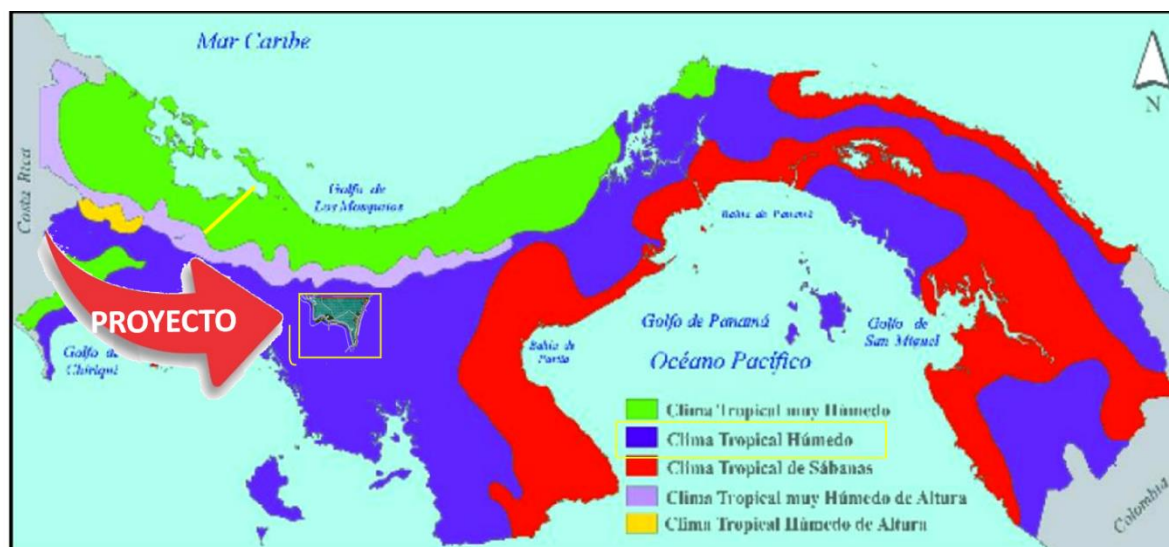


**Fuente:** Los Consultores 2022.

De acuerdo con la información contenida en el Atlas Nacional de la República de Panamá (cuarta edición-2007), sobre la clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales del Mundo del Dr. L.R. Holdridge, el área de interés se ubica dentro de la Zona de Vida conocida como Bosque Húmedo Tropical (**bh-T**). Ver Figura 7.1. Fragmento tipo de climas, según la clasificación de Kôppen: del área del proyecto.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Figura 7.1.** Fragmento tipo de climas, según la clasificación de Köppen: del área del proyecto



**Fuente:** Consultores 2022.

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

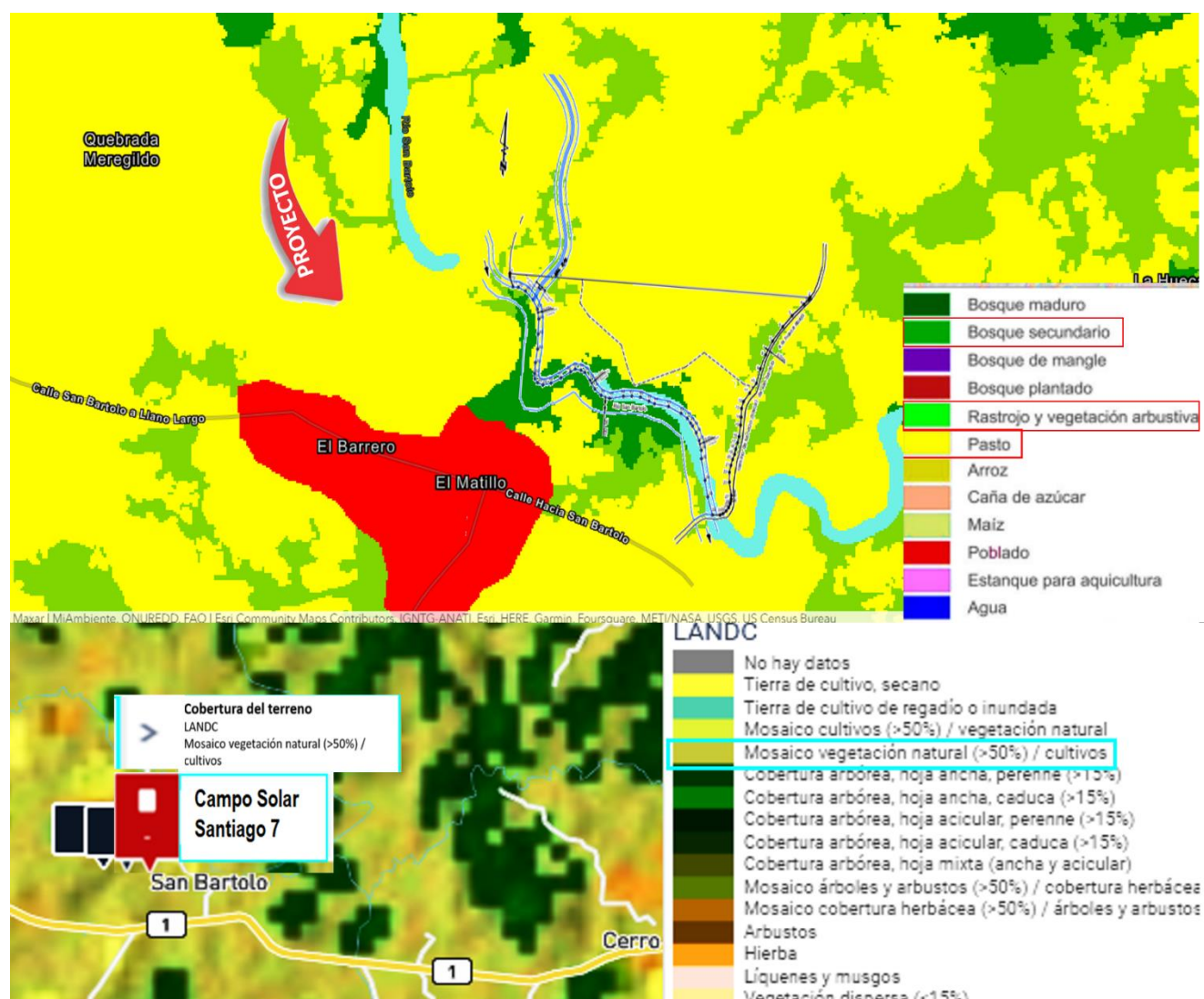
El proyecto se encuentra ubicada dentro de una finca en donde se dedicaban a la ganadería, la vegetación que compone el área de afectación directa del proyecto está compuesta herbazales (Pasto Mejorado), arboles dispersos, cercas vivas, rastrojos e incluso algunos remanentes boscosos dispersos; en el caso del proyecto Bosque de Galería. y algunas hierbas que crecen entre la misma.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

El límite Oeste del polígono se encuentra colindante con una quebrada que mantiene vegetación nativa, propia de los bosques de galería de la región, esta vegetación no se verá afectada por los trabajos que se llevaran a cabo, en el proyecto, sin embargo, a continuación, presentamos un listado de las especies más sobresalientes presentes en el lugar.

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



**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

### 7.1.1. CARACTERIZACIÓN VEGETAL, INVENTARIO FORESTAL, (APLICACIÓN DE TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR MIAMBIENTE).

Según el mapa de uso de suelos de la República de Panamá, el área del proyecto se encuentra clasificada dentro de la zona o categoría de suelo VI (Suelos No Arables, con limitaciones severas aptas para pasto, bosque y tierras de reserva) y el mapa de cobertura boscosa de Panamá 2012 se encuentra en la categoría de pasto, rastrojo, bosque de galería; en realidad en la zona predomina el uso agropecuario con cultivos agrícolas anuales, semipermanentes o permanentes, pastoreo donde se puede observar áreas cubiertas de herbazales (pasto mejorado), árboles dispersos, cercas vivas, rastrojos e incluso algunos remanentes boscosos dispersos; en el caso del proyecto Bosque de Galería.

#### ➤ **Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción**

Mediante la Ley N° 14 del 28 de octubre de 1977, la República de Panamá, aprueba en todas sus partes la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), en donde se establece la obligación del país de proteger y salvaguardar las especies establecidas internacionalmente como en peligro o amenazadas de extinción.

La flora encontrada donde se desarrollará el proyecto es común, de amplia distribución natural, a nivel local, regional y nacional; las mismas fueron comparadas con la lista de especies amenazadas de Panamá (CITES) y se determinó que no existe en el área del proyecto, especies endémicas o en peligro de extinción.

#### ➤ **Especies indicadoras**

Las especies anterior mente 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

➤ **Metodología**

1. Se realizó un recorrido por la zona, para la determinación cuantitativa de la densidad de las diferentes especies mediante un inventario forestal de tipo de muestreo simple al azar, con una intensidad de muestra del 2.72% sobre la superficie total del área de influencia directa del proyecto 12 ha + 6,000.00 m<sup>2</sup>.
2. Dentro de las parcelas de muestro se cuantificaron las especies vegetativas con diámetros de alturas al pecho (DAP), mayores o iguales 20 cm; para este inventario no se consideraron las especies ubicadas en los remanentes de los bosques de galerías.
3. Revisión bibliográfica y referencia de personas como apoyo.
4. Instrumentos de apoyo: cinta diamétrica, cinta métrica, marcador y gps.

➤ **Inventario Forestal.**

A continuación, se detalla las especies inventariadas consideradas con DAP igual y mayor de 20 cm.

**Cuadro 7.1.** Especies inventariadas consideradas con DAP igual y mayor de 20 cm

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Especies		
			M	F	P
1	Guacimo	Guazuma ulmifolia			✓
2	Frijolillo	Albizia adinocephala			✓
3	Jobo	Spondias mombin			✓
4	Higo	Ficus sp			✓
5	Nance	Byrsonima crassifolia		✓	
6	Teca	Tectona grandis	✓		
7	Manglillo	S/I			✓
8	Marañón	Anacardium occidentale		✓	
9	Cortezo	Apeiba tibourbou			✓
10	Laurel	Cordia alliodora	✓		
11	Bongo	Ceiba pentandra			✓

Nota: Tipo de especies M = Maderable; F = Frutal; P = Protección; S/I= Sin Identificación

**Fuente:** El Consultor.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Figura 7.2.** Toma de datos Inventario forestal.



**Fuente:** El Consultor 2022.

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

- **Distribución de especies por parcelas.**

Según la distribución de las especies por parcelas se calculó un promedio de 4 árboles por parcela de muestreo, dando como resultado de aproximadamente 6.27 árboles por hectáreas y 68 árboles en total del área de influencia directa; cabe destacar que en este inventario forestal no se consideraron las especies dentro del bosque de galería de las fuentes hídricas existentes.

**Cuadro 7.2.** Distribución de especies por parcelas

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Diámetro (cm)	Tipo de fuste	Altura Total (m)	Tipo de Especies		
						M	F	P
1	Guácimo	Guazuma ulmifolia	40	C	8			✓
2	Frijolillo	Albizia adinocephala	25	C	10			✓
3	Jobo	Spondias mombin	35	C	7			✓
4	Bongo	Spondias mombin	20	C	7			✓
5	Cortezo	Apeiba tibourbou	25	C	8			✓
6	Jobo	Spondias mombin	50	C	10			✓
7	Marañón	Anacardium occidentale	22	C	6		✓	
8	Laurel	Cordia alliodora	20	C	10	✓		
9	Higo	Ficus sp	40	C	10			✓
10	Teca	Tectona grandis	33	C	15	✓		
11	Teca	Tectona grandis	22	C	10	✓		
12	Manglillo	S/I	22	c	6			✓
13	Nance	Byrsonima crassifolia	25	c	5		✓	

Nota: Tipo de especies M = Maderable; F = Frutal; P = Protección; S/I= Sin Identificación

**Fuente:** El Consultor.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

## 7.2. CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.

El área donde se desarrollará el proyecto es producto de años de intervención humana, a causa del uso de estas tierras para cría de ganado y actualmente como área de cultivo de palma aceitera, el polígono se encuentra rodeado de zonas de potreros, esto influye directamente en la baja diversidad tanto de flora como de fauna registrada durante la visita del equipo consultor.

Durante la visita de campo para el desarrollo de este componente se ubicaron los linderos de la finca y se realizó un recorrido en busca de animales o sus rastros. Para complementar la información recabada en campo se entrevistó a vecinos del área los cuales nos brindaron información sobre la fauna del lugar.

### Metodología

Para la recopilación de la información acerca de la fauna en el lugar, se realizó una visita de campo, donde se ubicó el polígono y sus linderos, se utilizó la metodología de búsqueda generalizada que consiste en recorrer el terreno en su totalidad mientras se registran observaciones tanto directas como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.), El equipo que se utilizó para fue cámara, binoculares linterna, GPS y bastón herpetológico.

### Resultados

#### ➤ Mamíferos

La presencia de mamíferos es escasa y poco diversa, esto posiblemente debido a lo perturbado del lugar, donde hay poca disposición de alimento y refugio, así como una constante presencia de trabajadores en las labores de limpieza del cultivo lo que mantiene alejado a los animales.

Durante la gira se registró un solo mamífero, la ardilla gris (*Sciurus variegatoides*), especie muy común en la región y gran parte del país. Además de la ardilla que se registró dentro del polígono, los trabajadores reportaron la presencia de zarigüeya y ocasionalmente coyotes en las cercanías





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro No 7.3.** - Mamíferos reportados y observados.

<b>Taxonomía</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Observado (O) Reportado (R)</b>
<b>Orden:</b> Didelphimorphia		
<b>Familia:</b> Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	R
<b>Orden:</b> Rodentia		
<b>Familia:</b> Sciuridae		
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla gris	O
<b>Orden:</b> Artiodactyla / Ruminantia		
<b>Familia:</b> Bovidae		
<i>Bos taurus.</i>	Vaca / Toro	O

**Fuente:** La Consultora

**Figura 7.1.** Mamífero Observado



*Bos taurus.*



*Sciurus variegatoides*

**Fuente:** La Consultora



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

### ➤ Aves

El grupo de las aves resultó ser el más diverso. Mediante el método empleado, se registraron un total de 12 especies, pertenecientes a 9 familias y 5 órdenes. El orden con mayor número de familias fue Passeriformes, con 5 familias.

La mayor parte de estas se encuentran asociadas a hábitats alterados con vegetación en regeneración temprana. También se reportaron otras que mantienen preferencia por hábitats arbolados, como es el caso del tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*) y otras que son comunes en áreas abiertas, como el caracara (*Milvago chimachima*), el gallinazo negro o noneca (*Coragyps atratus*) y el talingo (*Quiscalus mexicanus*).

**Cuadro 7.4. - Aves observadas.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Registro</b>
Ciconiiformes Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro, noneca	OD
Falconiformes Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	O2
Columbiformes Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	OD
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	OD
Psittaciformes Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito barbinaranja	OD
Passeriformes Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	OD
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ruiseñor común	OD
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo, cascá	OD
Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangreoro	OD
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	OD
Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>	---	OD
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	OD

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022

**Nota:** OD = Observación Directa (OD) / Indirecta (OI)

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

➤ **Herpetofauna (anfibios y reptiles)**

Para el grupo de la herpetofauna y como resultado de la evaluación en campo, se reportó un total de seis (6) especies, de estas tres (3) especies fueron anfibios, pertenecientes al Orden Anura, y a cuatro familias: Dendrobatidae, Bufonidae, Leptodactylidae y Craugastoridae. En cuanto a los reptiles, fueron observadas un total de tres (3) especies. Del total de avistamientos, seis (6) fueron por observación directa y el restante de forma indirecta (datos proporcionados por guía de la gira).

**Cuadro 7.5. - Reptiles y anfibios observadas y reportadas.**

Familia	N. científico	N. común	Observación
<b>Anfibios</b>			
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	Directa
	<i>Rhaebo hamaetiticus</i>	Sapo	Indirecta
Leptodactylidae	<i>Rana túngara</i>	Túngara	Directa
<b>Reptiles</b>			
Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	Indirecta
Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko	Directa
	<i>Enyaliodes heterolepsis</i>	Lagarto	
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Víbora X	Directa

**Fuente:** La Consultora

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución DM-0657-2016, “Por la cual se establece el proceso para la elaboración y revisión periódica del listado de las especies de fauna y flora amenazadas de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Se registraron dos especies protegidas por la legislación nacional y CITES.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Cuadro 7.6. - Especies Protegidas por legislación nacional y especies CITES.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICIÓN NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Boa constrictor imperator</i>	Boa	VU	-	II	-
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico piquinegro	VU	-	II	-

VU: vulnerable

**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

**CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

## 8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

La evaluación del ambiente socioeconómico de la población del área de influencia del proyecto, se realizó considerando la consulta de documentos estadísticos, como los Censos de Población y Vivienda y Panamá en Cifras, Estadísticas Vitales y la información levantada durante el desarrollo del Plan de Participación Ciudadana. Se tomo como información base en la comunidad de San Bartolo, por ser la comunidad más cercana al proyecto.

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

- Población de 2,440 en 2010
- Densidad Poblacional de 27hab/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 Ánimas, Las Vásquez, Agua Viva
- Origen del nombre del Corregimiento San Bartolo, es a en honor a San Bartolomé.

### 8.1. Uso Actual de la Tierra en Sitios Colindantes

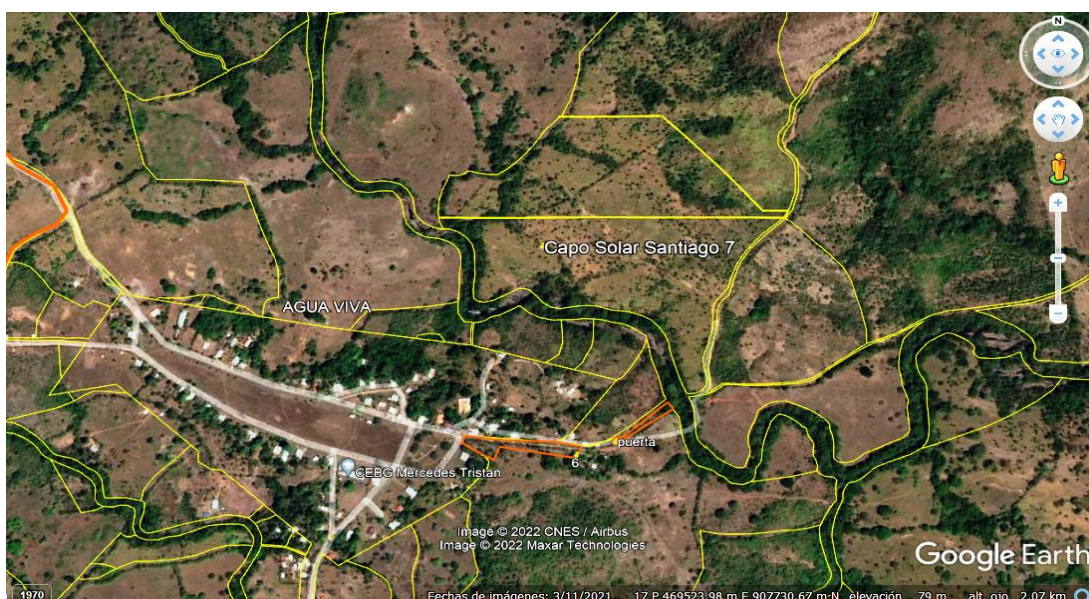
El área del proyecto y sus alrededores tienen un uso agropecuario (ganadería y agricultura). El promotor estará realizando las gestiones administrativas de permisos con el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial para el uso de suelo comercial de generación de energía a través del *Campo Solar Santiago 7*, luego que el mismo, no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, sin embargo, según estudio de observación nos revela que el entorno en forma general es de desarrollo ganadero y agrícola



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

Las tierras que colindan con los terrenos del proyecto están dedicadas a la ganadería, agricultura y viviendas. Las fincas ganaderas están cubiertas por pastos mejorados y naturales, cercas vivas con diferentes especies, arboles dispersos.

**Figura 8.1. - Panorámica del Área de Ubicación del Proyecto**



**Fuente:** La Consultora

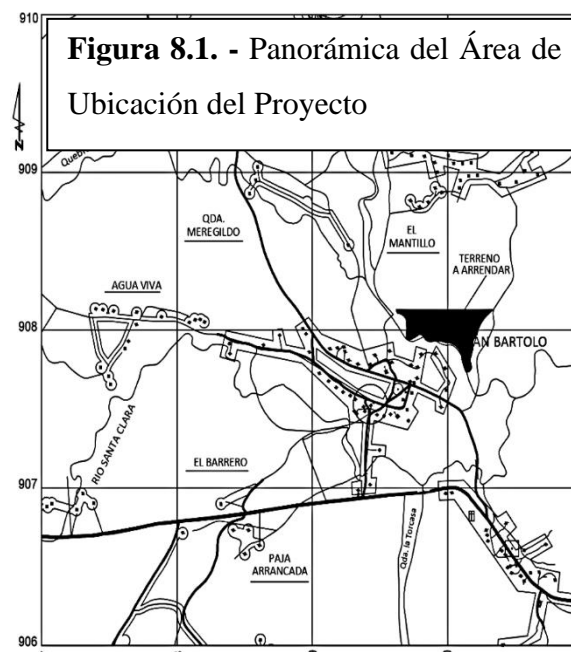


 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

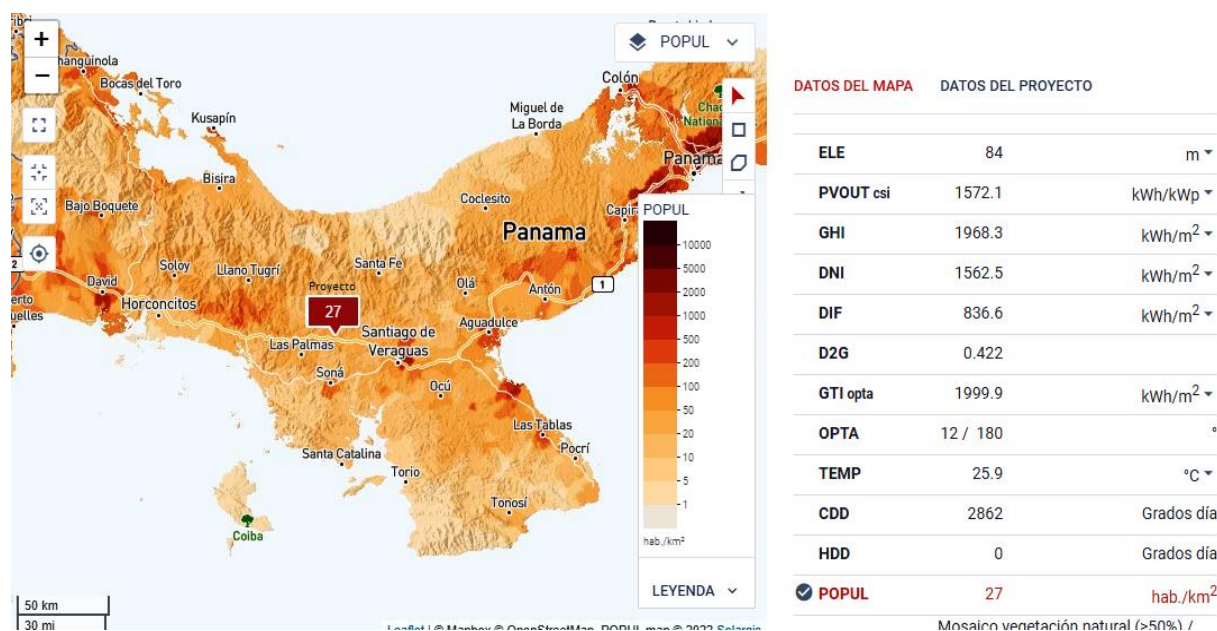
## 8.2. Características de la población (nivel cultural y educativo).

La comunidad directamente de influencia del Proyecto es San Bartolo, concentra una población total de 158 habitantes, con una densidad poblacional de 27hab/km<sup>2</sup>. Cuya población campesina, generalmente de origen mestizo.

En la actualidad, el área de proyecto está rodeada de potreros, sin bosques aledaños, adicionala las cercas vivas que rodean los límites de las propiedades. El terreno donde se pretende instalar el proyecto ha sido utilizado, tradicionalmente, como potrero para ganado vacuno. Por esta razón, no cuenta con ninguna estructura ubicada en el mismo. El terreno está limitado por cercas vivas y se encuentra distante de las viviendas más cercana aproximadamente unos 221 metros, sobre el camino hacia la comunidad de La Hueca Arriba.



**Figura 8.1. Densidad de Población**



**Fuente:** La Consultora

	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 8.1.** Alguna característica socioeconómicos del área de estudio.

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

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS									
	ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS									
	TOTAL	CON PISO DE TIERRA	SIN AGUA POTA BLE	SIN SERVICIO SANITARÍO	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
SAN BARTOLO	58	11	2	4	20	29	0	22	14	57

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





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

### 8.3. Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad (Através del Plan de Participación Ciudadana)

Para establecer la percepción local del Proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al Proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o beneficios que pudieran ocasionar las actividades del mismo.

#### PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

##### CONTENIDOS:

##### A. Identificación de actores claves dentro del área de influencia del proyecto, obra o actividad, (comunidades, autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales u otros).

Para la selección de los actores claves se tuvo en cuenta lo siguiente:

- ✓ Entrevistar a personas autoridades, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales u otros.
- ✓ Seleccionar a residentes y jefes de familia.

Comunidades: Se realizaron entrevistas a los jefes de familia, personas mayores de edad y trabajadores.

Autoridades: Las autoridades más involucradas en la comunidad son el municipio.

Consejos Consultivos Ambientales: No se identificaron consejos consultivos ambientales.

##### B. Técnicas de participación empleadas a los actores claves, (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas, reuniones de trabajo, entre otras), los resultados obtenidos y su análisis.

##### b.1 Reunión Comunitaria Informativa.

Se realizó una reunión comunitaria informativa el día 29 de agosto del 2022, en la junta comunal de San Bartolo, en la cual se presentó como funcionan los proyectos fotovoltaicos, cuáles son los alcances del proyecto, se respondieron preguntas que tenían los participantes, en el Anexo se presenta el Plan de Participación.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## **b.2 Técnicas de Participación Empleadas Encuestas**

Para establecer la percepción local del Proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o beneficios que para ellos o la comunidad pudieran ocasionar las actividades del Proyecto, así como para obtener sus sugerencias y recomendaciones.

### **Evidencias de Encuestas Realizadas - Comunidad de San Bartolo**

El estudio sociológico, partiendo de una muestra estratificada permitió conocer la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, su nivel de conocimiento sobre el Proyecto, la opinión sobre el mismo, la calificación del Proyecto sobre la comunidad y la relación o armonía entre el Proyecto y la comunidad además de las recomendaciones de tipo ambiental o social al momento de dar inicio el Proyecto. El número de encuestas aplicadas obedeció a tres consideraciones prioritarias:

1. La necesidad de entrevistar a los residentes de las viviendas de la comunidad a la cual pertenece el Proyecto.
2. La necesidad de ponderar o distribuir los elementos muestrales en el área de interacción indirecta a nivel de los lugares poblados, con relación a la ubicación del Proyecto y sus posibles afectaciones al entorno socioeconómico.
3. La necesidad de ajustar el tamaño de la muestra de acuerdo al crecimiento detectado en el área.

### **Tamaño de la muestra**

Se entrevistó a un total de **20** encuestados, de los cuales son residentes más cercanos al Proyecto (ver encuestas en Anexo). Cabe destacar que en los alrededores del proyecto no se encontraron muchas viviendas cercanas al área de estudio, la más cercana está a 359 metros el proyecto.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 1. Datos Generales del encuestado

A continuación, se ordenará estadísticamente la información recolectada referente a los datos generales de los encuestados representándola mediante un modelo visual que permita obtener una mejor descripción de la información.

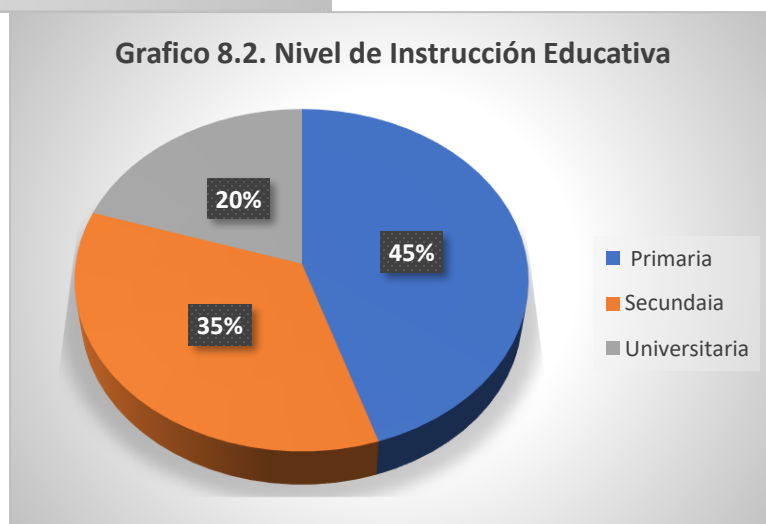
- Lugar poblado: Todos los entrevistados pertenecen a la comunidad de San Bartolo.
- Nombre y cédula del entrevistado/a: Se tomó en cuenta a los jefes de familia
- Edad: la edad de los entrevistados oscilaba entre 22 a 75 años
- Sexo: 8 personas femeninas y 12 personas masculinas.

**Gráfica No 8.1. Sexo de los Encuestados**



**Fuente:** La Consultora

- Nivel de escolaridad: 9 en primaria, 7 secundaria y 4 personas con nivel universitario.
- Tiempo de residir en el área: desde los un año hasta los 68 años.



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 8.1.** Datos de las Personas entrevistadas en el área de influencia del proyecto

Nombre	Edad	Sexo	Nivel Escolar	Ocupación	Años de residir en la comunidad	Cuántas personas integran la familia	Comunidad
Digna Boniche	68	F	3 año	Ama de casa	2 año	68	San Bartolo
Arcadio Moran	75	M	primaria	Agricultor	2 año	30	San Bartolo
Yaimira Mendoza	24	F	6 año	Ama de casa	3 año	7	San Bartolo
Francisco González	24	M	6 año	Agricultor	3 año	24	San Bartolo
Gabriel Morales	26	M	3 año	Agricultor	4 año	7	San Bartolo
Mayrlis González	26	F	6 grado	Ama de casa	4 año	26	San Bartolo
Sebastián González	22	M	6 grado	Agricultor	4 año	22	San Bartolo
Fabian González	22	M	6 grado	Agricultor	4 año	22	San Bartolo
Francisco González	58	M	2 grado	Agricultor	4 año	58	San Bartolo
Virginia Mendoza	52	F	3 grado	Ama de casa	4 año	57	San Bartolo
Alex Abrego	48	M	3 año	Herrero	7 año	48	San Bartolo
Karol Guerra	30	F	Universitario	Estudiante	3 año	30	San Bartolo
José A Guerra	36	M	Universitario	Desempleado	5 año	36	San Bartolo
Virginia Mendoza	40	M	6 grado	Independiente	3 año	40	San Bartolo
Jesús Mendoza	26	M	6 grado	Agricultor	4 año	26	San Bartolo



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

### Continuación

Nombre	Edad	Sexo	Nivel Escolar	Ocupación	Años de residir en la comunidad	Cuántas personas integran la familia	Comunidad
<b>Autoridades y Organizaciones de la Sociedad Civil:</b>							
Anayansi	37	F	Universitario	Juez de Paz	37	3	San Bartolo
Dalys Mendoza	50	F	2 año	Suplente	34	3	San Bartolo
Amparo González	50	F	2 año	Suplente del representante	34	3	San Bartolo
Eliecer Concepción	45	M	6 grado	Encargado Cooperativa Juan XXII	1	5	San Bartolo
Jaime Castillo	49	M	Universitario	HR	49	4	San Bartolo

**Fuente:** La Consultora

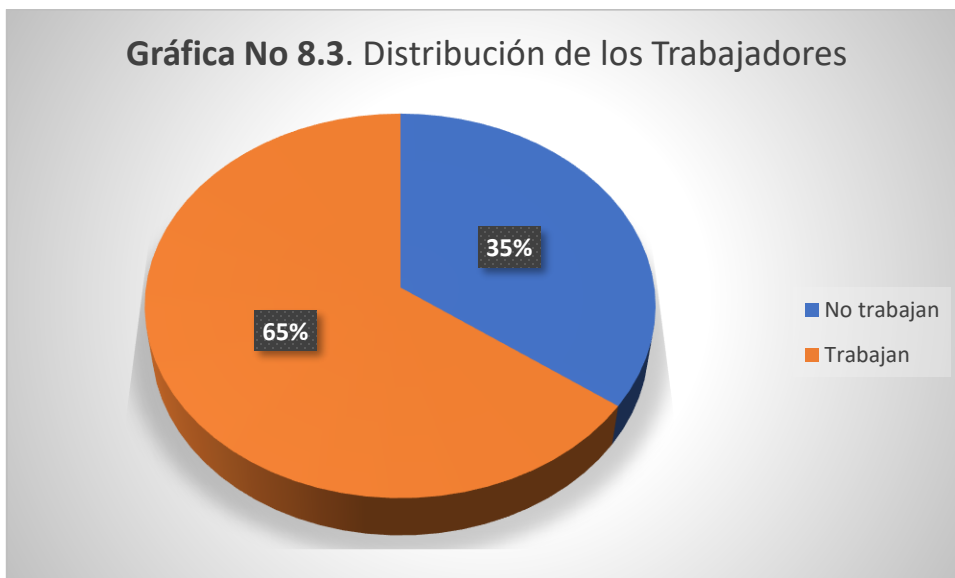




 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 2. Datos socioeconómicos del encuestado

- a. ¿Trabaja actualmente?: 13 personas si trabajan y 7 personas no trabajan



**Fuente:** La Consultora

- b. ¿Qué actividad económica realiza?: independiente, secretaria, agricultor, administrador, autoridad local.

## 3. Percepción del encuestado con relación a su entorno socio-ambiental

- a. ¿Como evalúa la situación ambiental de la zona?

- Buena: 15 personas opinaron que buena
- Regular: 5 personas opinaron que regular
- Mala: 0

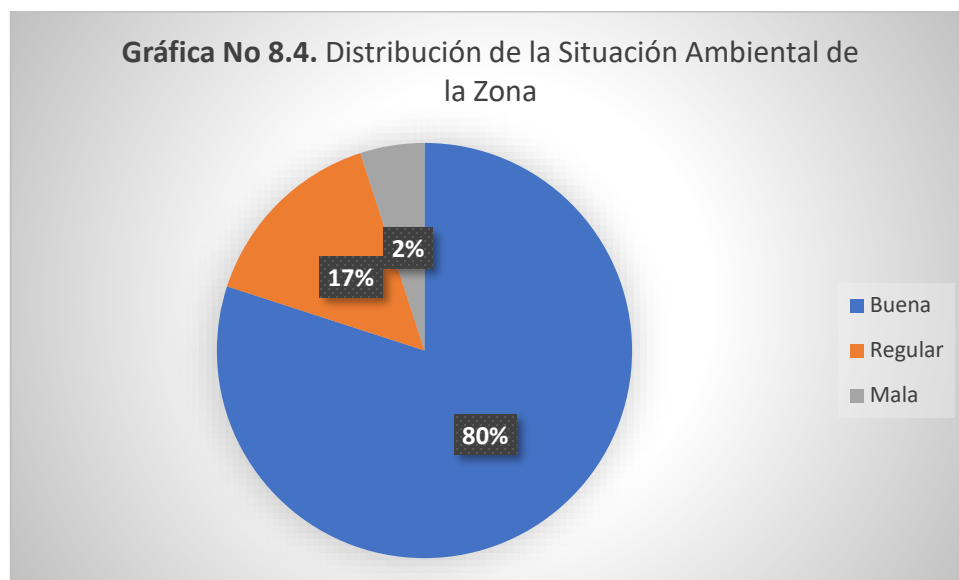
- b. ¿Principales problemas de esta zona?

Algunas personas opinaron lo siguiente: La luz, agua, las calles, falta de trabajo,



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Gráfica No 8.4.** Distribución de la Situación Ambiental de la Zona



**Fuente:** La consultora

c. ¿A qué atribuye estos problemas?

Algunas personas opinaron lo siguiente: Se va la luz, la falta de atención de las empresas distribuidoras.

#### **4. Percepción local del proyecto, una vez explicado el proyecto:**

a. ¿Usted se siente satisfecho con la información brindada sobre el proyecto?

- Todos los entrevistados manifestaron que sí.
- El 100% solicitaron una segunda reunión con el Promotor de la empresa.

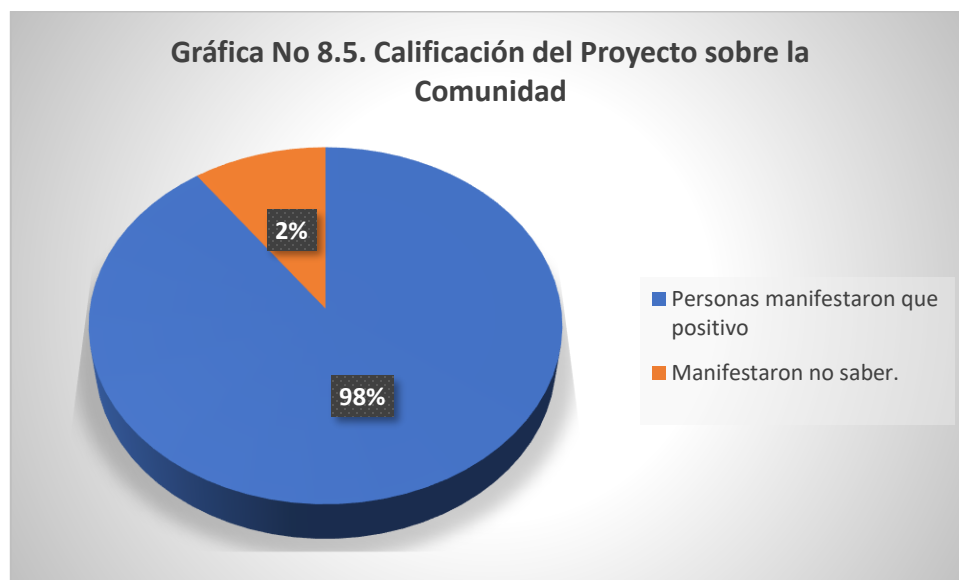
b. ¿Como calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad?

- 18 personas manifestaron que positivo
- 2 manifestaron no saber.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Gráfica No 8.5.** Calificación del Proyecto sobre la Comunidad.

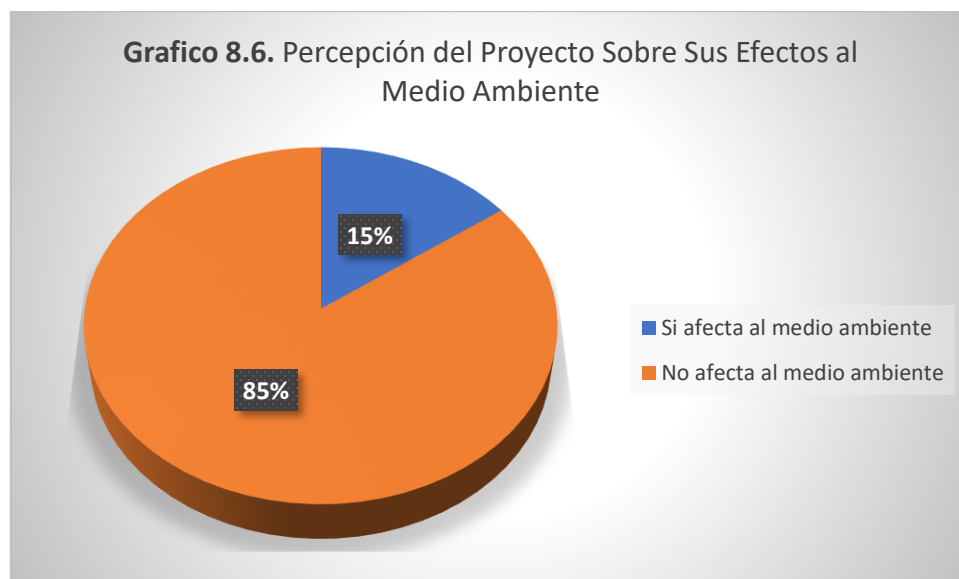


**Fuente:** La Consultora

c. ¿Considera usted que el proyecto afecta el medio ambiente?

- Tres (3) personas manifestaron que, si afecta al medio ambiente, mientras que
- Diecisiete (17) manifestaron que no.

**Gráfica No 8.6.** Percepción del Proyecto Sobre Sus Efectos al Medio Ambiente.



**Fuente:** La Consultora



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

d. ¿Estaría usted de acuerdo con el desarrollo del proyecto?

- Todos los entrevistados manifestaron si está de acuerdo

e. ¿Tiene usted un comentario final que desee hacer?

- Reforestar áreas verdes
- Darse a conocer a la comunidad
- Hacer reuniones con la comunidad
- Plaza de empleo
- Ayuda a la comunidad

### **C. Solicitud de Información y Respuesta a la Comunidad**

- Solicitud de información

Una de las técnicas de solicitud de información fueron las encuestas realizadas a los actores claves de la comunidad, en las cuales daban su opinión sobre el mismo y detallaban las recomendaciones al promotor.

- Respuesta a la comunidad

El promotor estará anuente a las recomendaciones hechas por los residentes y prestará toda la atención a aquellas solicitudes en las cuales se pueda ayudar al ambiente y a la comunidad.

### **D. Aportes a los Actores Claves.**

- La realización de este Proyecto requiere de la compra de insumos beneficiando principalmente a los que se encuentran en las áreas próximas o áreas aledañas al mismo, lo cual dinamizará el sector de bienes y servicios, representando esto un impacto favorable en la actividad económica de la comunidad.
- Una de las medidas establecidas es la generación de plazas de trabajo directas e indirectas en todas las fases de ejecución del Proyecto, esto representará un beneficio para la mano de obra local; sin embargo, en el caso de que no se encuentre mano de obra calificada en las áreas cercanas se procurará contratar personal de las áreas más próximas a este Proyecto.
- A nivel regional el Proyecto va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), pues las actividades del Proyecto

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

representan una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

#### **E. Identificación y Forma de Resolución de los Posibles Conflictos Generados o Potenciados por el Proyecto.**

##### **➤ Identificación:**

En el caso supuesto que se presente algún conflicto entre las partes involucradas y/o potencialmente afectadas que no haya podido resolverse en forma expedita a través de los mecanismos descritos anteriormente por la oficina de relaciones públicas, con el único objetivo de dar solución al mismo de la manera más rápida y eficiente persiguiendo siempre el bienestar de la población involucrada, se propone la aplicación de los siguientes métodos alternativos de Resolución de Conflictos que se encuentran respaldados por la normativa vigente en la República de Panamá:

- ⇒ Mediación
- ⇒ Conciliación
- ⇒ Arbitraje

Entre la mediación, la conciliación y el arbitraje que son métodos de solución de conflictos encuentran su sustento jurídico en el Decreto Ley 5 de 8 de julio de 1999 “Por el cual se establece el Régimen General de Arbitraje, de la Conciliación y de la Mediación” (Gaceta Oficial 23,837 de 10 de julio de 1999) y el Resuelto N° 106-R 56 de 30 de abril de 2001 del Ministerio de Gobierno y Justicia “Por el cual se dictan algunas disposiciones para dar cumplimiento al Decreto Ley N° 5 de 8 de julio de 1999 (Gaceta Oficial N° 24,296 de 8 de mayo de 2001) que reglamenta la inscripción de la idoneidad profesional de los mediadores y crea el Registro de Mediadores dentro del mencionado Ministerio de Gobierno y Justicia. Los procedimientos y pasos básicos para la aplicación de dichos métodos se encuentran descritos en detalle en las normas legales citadas.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

➤ **Forma de resolución de conflictos:**

En el caso de que los ciudadanos llegasen a interponer una acción legal ante las autoridades judiciales en contra del Proyecto, lo más recomendado sería mediar; con la mediación se evita el desgaste del Proyecto ante la opinión pública y la dilatación de las obras, todo lo cual acarrea costos monetarios significativos y de imagen.

➤ **Otro recurso al que se puede apelar es el llamado arbitraje.**

En el arbitraje, una persona neutral o un conjunto de ellas, denominada “árbitro” escucha argumentos y pruebas de cada una de las partes, y sobre ello, decide el resultado del conflicto.

También existe la técnica de la conciliación, la cual permite llegar a consensos. La negociación es un proceso que tiene lugar directamente entre las partes, se lleva directamente entre las partes en conflicto, sin ayuda ni facilitación de terceros y no necesariamente implica disputa previa. Es un mecanismo de solución de conflictos de carácter voluntario, predominantemente informal, no estructurado, que las partes utilizan para llegar a un acuerdo mutuamente aceptable.

En caso extremo de que el conflicto se torne irresoluble y se radicalicen las posiciones, que de alguna forma fallen todos los intentos de resolución entre los actores en problemas, se deberá recurrir a la contratación de la Cámara de Comercio de Panamá, la cual cuenta actualmente con una Sección de Mediación y Resolución de Conflictos.

#### **8.4. Sitios Históricos, Arqueológicos y Culturales Declarados**

El área en donde se desarrollará el proyecto ha sido intervenida anteriormente con actividades relacionadas con la agropecuaria. La posible presencia de hallazgos en este sector puede aportar información relacionada con el tipo de ocupación, procesos culturales, datación, entre otras cosas, por lo que se hace necesario tomar medidas de mitigación en cuanto al impacto de la obra sobre los posibles sitios arqueológicos.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

Resultados de Prospección Arqueológica en sitio, ver Anexo. Prospección Arqueológica:

- ⇒ Todo el proceso se realizó cerniendo la tierra, con la intención de clasificar el material y poder determinar su estilo y posible cronología.
- ⇒ No se encontraron objetos cerámicos completos que nos pudiesen ayudar a inferir una posible cronología.
- ⇒ No se ubicaron otros objetos que de igual forma nos pudiesen ayuda a inferir sobre el sitio y sus utensilios.
- ⇒ En campo se pudo determinar que el sitio ha sido impactado en múltiples ocasiones producto de la maquinaria agrícola que se dieron en el pasado.
- ⇒ En caso tal de hallazgos fortuitos se deben dar el aviso pertinente a las autoridades.

#### **8.5. Descripción del Paisaje.**

Los alrededores del proyecto se caracterizan por un ambiente rural constituido principalmente por casas y actividades agropecuarias. La vegetación del área del proyecto ya ha sido intervenida por actividades propias del sector. Se puede encontrar un paisaje constituido de parches a lo largo de varias zonas del área de afectación directa del proyecto.

El área también cuenta con vegetación con uso de suelo agropecuario (potrero, rastrojo, y áreas de cultivo) este tipo de vegetación es poca a lo largo del proyecto y se encuentra ubicada principalmente en el área más cercana a la comunidad de San Bartolo.

También podemos observar dentro del paisaje bosque madura el cual es una vegetación que posee formaciones cerradas con especies de sucesión secundaria y algunas áreas en sucesión propias de fases finales ecológicas.



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Figura 8, 2.** Vista del Paisaje del Área del Proyecto



**Fuente:** La Consultora



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

Se realiza un análisis de la situación ambiental previa a la ejecución del proyecto, se identifican y evalúan los impactos socio-ambientales y sociales procedentes de la construcción y operación del proyecto, en respeto las características de la línea base socio-ambiental del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural del área de influencia del proyecto. Adicional se describen las metodologías utilizadas para evaluar los impactos ambientales identificados y los impactos sociales y económicos la comunidad que producirá la ejecución del proyecto.

### 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.

El artículo 22 del decreto 123 establece que se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental.

⇒ **Definiciones:** *Impacto ambiental: “Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad o proyecto”. Cuando el decreto hace referencia a los impactos beneficioso o adverso es equivalente al impacto positivo o negativo, como lo señalan otras normativas o autores de tratados de evaluación de impacto ambiental.*

⇒ **Área de Influencia del Proyecto (AI):** El área de influencia del proyecto corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales a ser generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

➤ **Área de Influencia Directa (AID)**

El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas, socio económico y cultural susceptible de impacto por el desarrollo del proyecto. Estas áreas de influencia directa para este proyecto están determinadas por las siguientes zonas: servidumbre eléctrica, línea de aducción, sitios de botadero, campamentos, depósitos, oficinas, etc.

➤ **Área de Influencia Indirecta (AII)**

Áreas que pueden ser afectadas en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad. Estas áreas de influencia indirecta consideradas para el proyecto serían las comunidades adyacentes a los corregimientos directamente beneficiados, área de ingreso de la maquinaria hacia el área directa del proyecto (carreteras y caminos).

▪ **Metodología**

El procedimiento metodológico es el de seleccionar los impactos más relevantes que, la ejecución del proyecto en la construcción de “**Campo Solar Santiago 7**” puedan producir en consideración de las actividades obras y trabajos del proyecto que se generan durante las fases de ejecución del proyecto, en base a los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**Cuadro 9.1. - Matriz de Identificación de Impactos Ambientales**

<b>IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS</b>		
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>Resumen de Actividades:</b> Movimiento de la capa vegetal		Movimiento de tierra, Construcción civil
<b>ASPECTO AMBIENTAL</b>		<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
Generación de Empleos	1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	2	Aumento de la economía local
Generación de Insumos	3	Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	4	Posible afectación por gases de combustión
Generación de Polvos	5	Posible afectación por partículas de polvos
Generación de Ruido	6	Posible afectación por la generación de ruido
Generación de Residuos Sólidos	7	Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
	8	Posible afectación por la generación de residuos peligrosos
Generación de Procesos Erosivos	9	Posible afectación por procesos erosivos
Generación de Agua Residual	10	Posible afectación por olores molestos
	11	Posible afectación por la generación de aguas residuales
Generación de Afectación al Paisajismo y pérdida de cobertura vegetal.	12	Posible afectación por remoción de la cobertura vegetal (Cultivo de Las Palmas aceiteras).
Generación de lesiones a los trabajadores	13	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales
Generación de Riesgos a la Arqueología	14	Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa
<b>FASE DE OPERACIÓN</b>		
<b>Resumen de Actividades:</b> Operación y Mantenimiento de las instalaciones		
Generación de Empleos	1	Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional
	2	Aumento de la economía local
Generación de Insumos	3	Demanda de bienes y servicios
Generación de Gases	4	Posible afectación por gases de combustión
Generación de Residuos Sólidos	5	Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos
Generación de lesiones a los trabajadores	6	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

▪ **Análisis de los Efectos e Impactos Ambientales**

**a. Suelo:** Posible contaminación de suelo con los residuos antropogénicos, cuyo origen pueden ser domésticos, (los generados por los trabajadores), derrames de hidrocarburos, aceites entre otros.

- Debe haber el mantenimiento de los equipos livianos utilizada en la obra, así como la carga de combustible, cambio de aceite y lubricantes, se debe realizar prioritariamente antes de entrar a la obra. De no ser posible, las actividades de mantenimiento se deben realizar en un plantel impermeabilizado cercano al área de trabajo o con absorbentes cercano a la actividad.
- El sitio de mantenimiento debe equiparse con materiales absorbentes, así como recipientes impermeabilizados, adecuadamente identificados y destinados para recibir los residuos de hidrocarburos y aceites.
- Se contará con recipientes y equipo básicos portátil para la carga de combustible o de otras de estas sustancias, que permita retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, de manera que se evite, en la medida de lo posible, que pueda hacer contacto con el suelo.
- La generación de los residuos sólidos será controlados y dispuestos en sitios aprobados para disposición final; éstos pueden ser clasificados como degradables o no degradables, considerándose un residuo degradable aquel que es factible de descomponerse físicamente; por el contrario, los no degradables permanecen sin cambio durante periodos muy grandes.
- Procesos erosivos por causa el desprendimiento, transporte y deposición de partículas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua, produciendo un flujo que puede formar canales produciendo surcos y cárcavas. Los principios de ingeniería para el control de la erosión son básicos, siendo la vegetación uno de los mejores materiales naturales para el control de erosión.
- Generación de lixiviados que escurren en los suelos desprovistos, por el almacenamiento de los desechos sólidos, sin embargo, el área de depósito de basura estará impermeabilizado y habilitado para esta actividad, este tipo de

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

impacto es mitigado. La recolección de la basura será periódica para evitar la acumulación de este en el área de depósito.

#### **b. Aire:**

- En la actividad constructiva puede generar una serie de efectos negativos al aire, entre los que se incluyen la emisión de polvo y gases originados por los equipos que se requieren en la obra, además del ruido generadas por la actividad constructiva. En muchos casos, la afectación temporal del aire es inevitable, no obstante, estos posibles impactos no son significativos y se consideran fácilmente mitigables, que se pueden prevenir hasta una condición que respete las normas de protección vigentes.
- La generación de olores molestos, es otro factor por tomar en cuenta, producto de las aguas residuales de los baños portátiles y/o letrinas temporales, los mismos se les dará un mantenimiento periódico para evitar esta anomalía.
- Emisiones gaseosas que produzcan las operaciones de los equipos, de grado contaminante, para evitar la misma deberá contar con un adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente. Se utilizará estrictamente el equipo necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.
- Emisión de ruidos, procedente de los equipos que opere en el proyecto, los cuales deberán contar con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, que cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.

#### **c. Aspectos Socioeconómicos**

La contratación de mano de obra es un factor social que impacta las condiciones económicas y la tasa de desempleo existente en el país, por lo que la mayoría de los impactos socioeconómicos relacionados con la ejecución del proyecto sean de carácter positivo.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

- Para las comunidades asentadas en el área de influencia indirecta del proyecto, en relación al incremento de la actividad económica por la demanda de bienes y servicios, el proyecto puede tener un impacto muy positivo.
- El proyecto a nivel regional, producirá un dinamismo en el sector de servicios y materiales, pues la actividad del proyecto representa una inversión que demandan bienes y servicios tanto de la obra a desarrollar como de sus trabajadores directos e indirectos.

### Evaluación de los Impactos Potenciales

Se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997) para la cuantificación de los impactos de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

### Características de los Impactos Negativos Considerados:

- **Grado de Perturbación:** Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto.
- **Duración:** Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto.
- **Riesgo de Ocurrencia:** Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, generen la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.
- **Extensión:** Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación. Reversibilidad: Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

⇒ **Escala de valoración del impacto:**

<b>Cuadro 9.2. - Escala de valoración del Grado de Perturbación</b>	
<b>Grado de Perturbación</b>	<b>Valoración</b>
Alta	10
Media	5
Baja	2

**Fuente:** La Consultora

<b>Cuadro 9.3. - Escala de valoración de la duración</b>		
<b>Duración</b>	<b>Plazo</b>	<b>Valoración</b>
>5 años	Largo	10
2-5 años	Mediano	5
1-2 años	Corto	2

**Fuente:** La Consultora

<b>Cuadro 9.3. - Escala de valoración del Riesgo de Ocurrencia</b>		
<b>Riesgo de Ocurrencia</b>	<b>Tiempo de desarrollo</b>	<b>Valoración</b>
Alta	Mayor a 60 %	10
Media	De 30 a 60%	5
Baja	De 1 a 30 %	2

**Fuente:** La Consultora

<b>Cuadro 9.4. - Escala de valoración de la extensión</b>	
<b>Extensión</b>	<b>Valoración</b>
Generalizado	10
Local	5
Puntual	2

**Fuente:** La Consultora





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

<b>Cuadro 9.5. - Escala de valoración de la reversibilidad</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Capacidad de reversibilidad</b>	<b>Valoración</b>
Irreversible	Baja o irrecuperable. El impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	10
Parcialmente reversible	Media. El impacto puede ser reversible a largo plazo (entre 10 y 50 años)	5
Reversible	Alta. El impacto puede ser reversible en el corto plazo (entre 0 y 10 años)	2

**Fuente:** La Consultora

El **Valor de Impacto Ambiental (VIA)**, es el índice que engloba el total de los índices de cada impacto; el cual se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Grado de Perturbación, Duración, Riesgo de Ocurrencia, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente fórmula:

$$VIA = (Gp * Wgp) + (E * We) + (D * Wd) + (Ro * Wro) + (Re * Wre)$$

Donde:

Gp	= Grado de Perturbación	Wgp	= peso del criterio Grado de Perturbación
E	= Extensión	We	= peso del criterio extensión
D	= Duración	Wd	= peso del criterio duración
Ro	= Riesgo de Ocurrencia	Wro	= peso del criterio Riesgo de Ocurrencia
Re	= Reversibilidad	Wre	= peso del criterio reversibilidad

Se cumple que:

$$Wgp + We + Wd + Wro + Wre = 1$$

La importancia relativa de los criterios se incluye como ponderadores de cada índice varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10. Para los distintos criterios se les asignan los siguientes valores: 20% para Grado de Perturbación, 10% para extensión, 20% para duración, 25% para Riesgo de Ocurrencia y 25% para reversibilidad.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

Sobre los **Criterios de valoración de los impactos**, se le da la siguiente ponderación (en paréntesis factor ponderado):

- Grado de Perturbación (0.20) = 20%
- Extensión (0.10) = 10%
- Duración (0.20) = 20%
- Riesgo de Ocurrencia (0.25) = 25%
- Reversibilidad(0.25) = 25%

En los siguientes cuadros se muestran un resumen de los resultados de la evaluación de impactos ambientales en cada fase del proyecto.



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

**RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**  
**(Fase de CONSTRUCCIÓN)**

<b>Cuadro 9.6. Proyecto. "CAMPO SOLAR SANTIAGO 6"</b>			<b>Características del Impacto</b>					<b>V I A</b>
<b>Impactos ambientales específicos</b>	<b>Componentes impactados</b>	<b>Actividades o eventos relacionados</b>	<b>Gp</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>Ro</b>	<b>R e</b>	
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	2	<b>2</b>
2. Aumento en la economía local	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	5	<b>3</b>
3. Demanda de bienes y servicios	Social	Trabajos de adecuación del terreno.	2	5	2	2	5	<b>3</b>
4. Posible afectación por gases de combustión	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	<b>2</b>
5. Posible afectación por partículas de polvos	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	<b>3</b>
6. Posible afectación por la generación de ruido	Aire	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	<b>3</b>
7. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Suelo	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	<b>2</b>
8. Posible afectación por la generación de residuos peligrosos	Suelo	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	<b>3</b>
9. Posible afectación por procesos erosivos	Suelo, agua	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	<b>2</b>
10. Posible afectación por olores molestos	Aire, social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	<b>3</b>
11. Posible afectación por la generación de aguas residuales	Suelo, agua	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	<b>2</b>
12. Posible afectación por remoción de la cobertura vegetal (Cultivo de Las Palmas aceiteras).	Social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	<b>3</b>

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

Continuación.

Cuadro 9.6. Proyecto. "CAMPO SOLAR SANTIAGO 6"			Características del Impacto					V I A
Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Gp	E	D	Ro	R e	
13. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Social	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	2	2
14. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	Arqueología	Trabajos de corte, movimiento de tierra y relleno	2	5	2	2	5	3

**Fuente:** La Consultora



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

(Fase de Mantenimiento)

Cuadro 9.7. Proyecto. "CAMPO SOLAR SANTIAGO 6"			Características del Impacto					V I A
Impactos ambientales específicos	Componentes impactados	Actividades o eventos relacionados	Gp	E	D	Ro	Re	
1. Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	Social	Contratación de personal para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	2	2
2. Aumento de la economía local	Social	Compra de insumos para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	5	3
3. Demanda de bienes y servicios	Social	Compra de insumos para la fase de mantenimiento	2	5	2	2	5	3
4. Posible afectación por gases de combustión	Aire	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	2	2
5. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	Suelo, agua	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	5	3
6. Posible afectación por la generación de residuos peligrosos	Suelo, agua	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	2	2
7. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Ocupacional	Trabajos de mantenimiento de las instalaciones construidas	2	5	2	2	2	2

**Fuente:** La Consultora





 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, finalmente, el valor absoluto de la importancia ambiental será mayor que cero y menor o igual que 10. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) de acuerdo con los siguientes rasgos:

<b>Cuadro 9.7. SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS</b>	
<b>Nivel de Significancia</b>	<b>Valor del Impacto Ambiental (VIA)</b>
Muy significativo	8-10
Significativo	6-7
Poco significativo	4-5
No significativo	2-3

**Fuente:** La Consultora

#### • FASE DE CONSTRUCCIÓN

<b>Cuadro 9.8. - Resumen de Evaluación de Impactos</b>			
	<b>Impactos Evaluados</b>	<b>VIA</b>	<b>Nivel de Significancia</b>
1	Aumento de las expectativas de empleos anivel local y regional	2	No significativo
2	Aumento de la economía local	3	No significativo
3	Demanda de bienes y servicios	3	No significativo
4	Posible afectación por gases de combustión	2	No significativo
5	Posible afectación por partículas de polvos	3	No significativo
6	Posible afectación por la generación de ruido	3	No significativo
7	Posible afectación por la generación deresiduos sólidos no peligrosos	2	No significativo
8	Posible afectación por la generación deresiduos peligrosos	3	No significativo
9	Posible afectación por procesos erosivos	2	No significativo
10	Posible afectación por olores molestos	3	No significativo
11	Posible afectación por la generación de aguasresiduales	2	No significativo
12	Posible afectación por remoción de la cobertura vegetal (Cultivo de Las Palmas aceiteras).	3	No significativo

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## Continuación

Cuadro 9.8. - Resumen de Evaluación de Impactos			
	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
13	Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	<b>2</b>	No significativo
14	Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa	<b>3</b>	No significativo

**Fuente:** La Consultora

## • FASE DE MANTENIMIENTO

Cuadro 9.10 - Resumen de Evaluación de Impactos			
N o.	Impactos Evaluados	VIA	Nivel de Significancia
1	Aumento de las expectativas de empleos anivel local y regional	<b>2</b>	No significativo
2	Aumento de la economía local	<b>3</b>	No significativo
3	Demanda de bienes y servicios	<b>3</b>	No significativo
4	Posible afectación por gases decombustión	<b>2</b>	No significativo
5	Posible afectación por la generación deresiduos sólidos no peligrosos	<b>3</b>	No significativo
6	Posible afectación por la generación deresiduos peligrosos	<b>2</b>	No significativo
7	Posibles lesiones por accidentes eincidentes laborales	<b>2</b>	No significativo

**Fuente:** La Consultora

## RESULTADOS:

- ✓ De todos los impactos evaluados durante la fase de construcción, doce (14) resultaron no significativos.
- ✓ De todos los impactos evaluados durante la fase de mantenimiento, todos resultaron no significativos.
- ✓ De acuerdo a los comentarios establecidos en la fase de construcción y mantenimiento se puede determinar que el proyecto “*Campo Solar Santiago 7*” genera impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevar riesgos ambientales negativos no significativos.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

#### 9.4. Análisis de los Impactos Sociales y Económicos a la Comunidad Producidos por el Proyecto.

##### ⇒ Análisis de los Impactos Sociales

A nivel regional el proyecto “*Campo Solar Santiago 7*” las actividades del proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios, por lo que generará un dinamismo en el sector de servicios incrementado la contratación de la mano de obra de trabajadores directos e indirectos.

##### ⇒ Análisis de los Impactos Económicos:

A nivel regional el proyecto “*Campo Solar Santiago 7*”, va a generar un dinamismo en el sector de servicios y materiales (alimentos, bancos, seguridad, etc.), compra de insumos, y de servicios de contratistas (alquiler de equipo pesado, maquinarias u otros), lo cual le imprimirá dinámica al sector de bienes y servicios, representando esto un auge económico para el área, pues las actividades del proyecto representan una inversión que demandan bienes y servicios.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

## 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Para el proyecto “*Campo Solar Santiago 7*”, se propone el siguiente Plan de Manejo Ambiental, que establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales causados por el desarrollo del proyecto; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. Este plan es aquello con lo que podemos mitigar y dar solución a un problema hecho en la evaluación de impacto ambiental.

### 10.1. Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas frente a cada Impacto Ambiental.

#### ⇒ Etapa de Construcción:

Para aquellas acciones de desarrollo de las actividades constructivas del proyecto, que puedan causar efectos sobre el medio ambiente, es muy importante la planificación y ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación.

En el siguiente cuadro se establecen las medidas más efectivas a implementar para la homologación y armonización de la gestión ambiental en el sector de la etapa de la construcción, que pueden afectar el medio ambiente que rodea el entorno del proyecto.



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 10.1. - Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Construcción.**

<b>Impactos Identificados</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
1. Aumento en las expectativas de empleo a nivel local y regional.	N/A. Son impactos positivos
2. Aumento en la economía local	N/A. Son impactos positivos
3. Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
4. Posible afectación por gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</li> <li>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</li> </ul>
5. Posible afectación por partículas de polvos	Se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo, con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca.
6. Posible afectación por la generación de ruido	Se contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, para toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.
7. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	<p>La empresa deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de residuos sólidos no peligrosos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado.</li> <li>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</li> <li>Tener prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</li> </ul>



	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

<b>Impactos Identificados</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
8. Posible afectación por la generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>Está prohibida su quema.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>
9. Posible afectación por procesos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer controles de erosión como barreras naturales y artificiales durante la época de lluvias.</li> <li>Controlar los sedimentos y la erosión en área de cunetas o canales de descarga pluvial durante la construcción.</li> </ul>
10. Posible afectación por olores molestos	Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.
11. Posible afectación por la generación de aguas residuales	Recolección de la capa vegetal y apilarla para posterior utilización en el aumento de la regeneración natural del sitio y/o para medidas de control de erosión.
12. Posible afectación por remoción de la cobertura vegetal (Cultivo de Las Palmas aceiteras).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto.</li> <li>Respetar la servidumbre de las fuentes hídricas, ubicadas en el perímetro del área del proyecto como lo establece la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.</li> <li>Proteger las áreas representativas como bosques de galería.</li> <li>Sembrar de cobertura vegetal o proporcionar la revegetación espontánea para estabilizar los sitios perturbados.</li> </ul>
13. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Continuación.**

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
<p>14. Posibles riesgos inherentes a presencia de hallazgos arqueológicos en la zona de intervención directa</p>	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.</li> <li>2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.</li> <li>3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.</li> <li>➤ La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X1.5m o 2m X2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.</li> <li>➤ Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).</li> <li>➤ Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.</li> <li>➤ Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> </li> <li>4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</li> </ol>

**Fuente:** La Consultora



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

Esta etapa corresponde al mantenimiento de las instalaciones del “**Campo Solar Santiago 7**”.

**Cuadro 10.2.** Impactos Ambientales Identificados y sus Medidas de Mitigación – Etapa de Operación.

<b>Impactos Identificados</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>
1. Aumento de las expectativas de empleos a nivel local y regional	N/A. Son impactos positivos
2. Aumento de la economía local	N/A. Son impactos positivos
3. Demanda de bienes y servicios	N/A. Son impactos positivos
4. Posible afectación por gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</li> <li>▪ Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</li> <li>▪ Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</li> </ul>
5. Posible afectación por la generación de residuos sólidos no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Está prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</li> <li>▪ La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>▪ Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado.</li> <li>▪ Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</li> </ul>



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

#### Continuación.

Impactos Identificados	Medidas de Mitigación
6. Posible afectación por la generación de residuos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>▪ Está prohibida su quema.</li> <li>▪ Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>▪ Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>▪ Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>
7. Posibles lesiones por accidentes e incidentes laborales	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.

**Fuente:** La Consultora

### 10.2. Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas

*Santiago Solar, PTY Corp.*, como Promotor del proyecto es el encargado de velar por el seguimiento, control y monitoreo de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. La inspección interna de las medidas igualmente le corresponde al Promotor, el supervisor de mantenimiento y de operaciones y finalmente el o los Subcontratistas en la etapa de construcción, deban llevar a cabo el cumplimiento ambiental adquirido en el PMA, este documento 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.

Una vez aprobado el proyecto, se procede a dar seguimiento a las medidas establecidas en el PMA del estudio para verificar el cumplimiento de las mismas por parte de las autoridades correspondientes por lo cual, 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.

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Cuadro 10.3.** - Impactos Ambientales y Responsable de su Ejecución, Supervisión.

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
	<b>Fase de Construcción</b>			
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	<p>Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</p> <p>Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</p>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 400.00
5	Se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo, con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 8,000.00
6	Se contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, para toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 400.00



 ENERGEIA sustainable projects	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

### Continuación

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	<b>Fase de Construcción</b>			
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de residuos sólidos no peligrosos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado.</li> <li>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</li> <li>Tener prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 400.00
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>Está prohibida su quema.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 700.00
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer controles de erosión como barreras naturales y artificiales durante la época de lluvias.</li> <li>Controlar los sedimentos y la erosión en área de cunetas o canales de descarga pluvial durante la construcción.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 10,000.00



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
	<b>Fase de Construcción</b>			
10	Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 900.00
11	Recolección de la capa vegetal y apilarla para posterior utilización en el aumento de la regeneración natural del sitio y/o para medidas de control de erosión.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MINSA	B/ 500.00
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto.</li> <li>▪ Respetar la servidumbre de las fuentes hídricas, ubicadas en el perímetro del área del proyecto como lo establece la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.</li> <li>▪ Proteger las áreas representativas como bosques de galería.</li> <li>▪ Sembrar de cobertura vegetal o proporcionar la revegetación espontanea para estabilizar los sitios perturbados.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 1,800.00
13	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE MITRADEL	B/ 700.00



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>Responsable de su Ejecución</b>	<b>Supervisión</b>	<b>Costo Estimado Mensual</b>
	<b>Fase de Construcción</b>			
14	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.</li> <li>2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.</li> <li>3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.</li> <li>➤ La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X1.5m o 2m X2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.</li> <li>➤ Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).</li> <li>➤ Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.</li> <li>➤ Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> </li> <li>4. Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</li> </ol>	Promotor y Contratista	MI AMBIENTE MUNICIPIO	B/ 2,000.00

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

### Continuación

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	<b>Fase de Operación</b>			
1	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
2	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
3	N/A. Son impactos positivos	---	---	---
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</li> <li>▪ Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</li> <li>▪ Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 100.00
5	Se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo, con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca.	Promotor y Contratista	MIAMBIENTE	B/ 200.00



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Continuación.**

	Impactos Identificados	Responsable de su Ejecución	Supervisión	Costo Estimado Mensual
	<b>Fase de Operación</b>			
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>Está prohibida su quema.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>	Promotor y Contratista	MI AMBIENTE	B/ 150.00
7	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción	Promotor y Contratista	MI AMBIENTE MITRADEL	n/a

**Fuente:** La Consultora.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

### 10.3. MONITOREO

Las actividades de Monitoreo serán responsabilidad de la empresa **Santiago Solar PTY, Corp.**, como Promotor del Proyecto "*Campo Solar Santiago 7*". El Monitoreo está orientado a garantizar la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este estudio.

Las autoridades competentes son parte del monitoreo y supervisión de las medidas de mitigación, las cuales fueron incluidas en la columna de supervisión de las medidas de mitigación.

### 10.4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio de operación del proyecto que se ha planificado para una duración de aproximadamente de seis (6) meses en su fase de construcción. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en un periodo de cuarenta (40) años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento de las instalaciones, para lo cual se presenta el siguiente cronograma que permitirá verificar la ejecución de cada una de las medidas establecidas en la etapa de construcción y operación del proyecto.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Cuadro 10.4. - Cronograma de Ejecución de las Medidas de Mitigación – Fase de Construcción - Operación**

	Impactos Identificados	1	2	3	...	6 mes	...	40 años
	<b>Fase de Construcción</b>							
1	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
2	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
3	N/A. Son impactos positivos	--	--	--	--	--	--	--
4	Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.  Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.  Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.							
5	Se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo, con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca.							
6	Se contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, para toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto en cumplimiento con lo establecido por la legislación vigente, de manera que emisión de ruidos cumpla con la norma o reglamentación vigente. Este compromiso será extensivo a los contratistas y subcontratistas del proyecto y todo el equipo pesado que se utilice en el proyecto.							

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## Continuación

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>...</b>	<b>6 mes</b>	<b>...</b>	<b>40 años</b>
	<b>Fase de Construcción</b>							
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de residuos sólidos no peligrosos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados, para este caso el Relleno Sanitario aprobado.</li> <li>Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo.</li> <li>Tener prohibido mezclar estos materiales y elementos con otros tipos de residuos líquidos o peligrosos.</li> </ul>							
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>Está prohibida su quema.</li> <li>Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>							
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer controles de erosión como barreras naturales y artificiales durante la época de lluvias.</li> <li>Controlar los sedimentos y la erosión en área de cunetas o canales de descarga pluvial durante la construcción.</li> </ul>							
10	Se contará con baños portátiles para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores y se le dará mantenimiento periódicamente.							

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EsIA - Cat 1

**Continuación.**

	Impactos Identificados	1	2	3	...	6 mes	...	40 años
	<b>Fase de Construcción</b>							
11	Recolección de la capa vegetal y apilarla para posterior utilización en el aumento de la regeneración natural del sitio y/o para medidas de control de erosión.							
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remover solamente la vegetación estrictamente necesaria para desarrollar el proyecto.</li> <li>▪ Respetar la servidumbre de las fuentes hídricas, ubicadas en el perímetro del área del proyecto como lo establece la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.</li> <li>▪ Proteger las áreas representativas como bosques de galería.</li> </ul> Sembrar de cobertura vegetal o proporcionar la revegetación espontanea para estabilizar los sitios perturbados.							
13	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.							







 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## Continuación

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>...</b>	<b>6 mes</b>	<b>...</b>	<b>40 años</b>
	<b>Fase de Construcción</b>							
14	<p>Con la finalidad de mitigar el posible impacto que el proyecto pueda tener sobre hallazgos fortuitos de bienes culturales arqueológicos, es necesario proponer medidas que permitan su registro y análisis en caso de hallazgos fortuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que se contrate a un Antropólogo / Arqueólogo, debidamente registrado en la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura, para realizar las medidas de mitigación correspondientes.</li> <li>2. El arqueólogo que sea contratado debe elaborar y presentar una propuesta metodológica para solicitar el permiso correspondiente.</li> <li>3. Dentro de la propuesta debe estar expresada algunas actividades puntuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recolección y registro sistematizado del material arqueológico presente en superficialmente.</li> <li>➤ La disposición de tres unidades de excavación que tengan dimensiones de 1.5m X 1.5m o 2m X 2m. La profundidad se determinará en el proceso de excavación y tomando en cuenta la estratigrafía y el nivel culturalmente estéril.</li> <li>➤ Llevar un registro arqueológico del proceso de excavación, que incluye un registro gráfico, descripción de rasgos relevantes e inventario de objetos especiales (OE).</li> <li>➤ Trabajo de laboratorio para el análisis del material obtenido en campo.</li> <li>➤ Elaboración y presentación de un informe con los resultados del proceso de caracterización.</li> </ul> </li> </ol> <p>Al término del tiempo establecido por el Ministerio de Cultura deberá presentarse un informe y los materiales arqueológicos con un adecuado embalaje y registro donde se detalle procedencia, coordenadas UTM, nombre del investigador, fecha de excavación y cualquier otra información que permita su debido almacenamiento, tomando en cuenta la Resolución N.º 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.</p>							

 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

**Continuación.**

	<b>Impactos Identificados</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>...</b>	<b>6 mes</b>	<b>...</b>	<b>40 años</b>
	<b>Fase de Operación</b>							
1	N/A. Son impactos positivos							
2	N/A. Son impactos positivos							
3	N/A. Son impactos positivos							
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que cumpla con los requisitos establecidos en la legislación vigente.</li> <li>▪ Utilizar solo el equipo estrictamente necesario y con la mayor eficiencia posible, de manera que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.</li> <li>▪ Toda la maquinaria y equipo que opere en el proyecto contará con un efectivo y eficiente mantenimiento, en cumplimiento con lo establecido en la legislación vigente, de manera que las emisiones de gases cumplan con la norma y reglamentación vigente.</li> </ul>							
5	Se procederá a humedecer con agua las superficies de trabajo, con el fin de evitar que se levanten nubes de polvos desde las zonas de trabajo, durante los periodos de época seca.							
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La recolección de estos desechos se debe hacer de forma periódica mínimo una vez por semana o cuando se acumule un volumen aproximado de 5 m<sup>3</sup>.</li> <li>▪ Está prohibida su quema.</li> <li>▪ Deben ser transportados a sitios previamente autorizados.</li> <li>▪ Disponer de material absorbente como por ejemplo caliche o arena, absorbentes granulados o kit de absorbentes, para el control de cualquier derrame de aceite o combustible.</li> <li>▪ Mantener en buen estado de funcionamiento los equipos y maquinaria a utilizar, con un mantenimiento antes de sus operaciones.</li> </ul>							
7	Se incorpora la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo con el Decreto Ejecutivo 102, Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción							

**Fuente:** La Consultora





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

## 10.7. PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

Según el levantamiento la línea base ambiental, el área destinada para el desarrollo del proyecto no se encontró evidencia significativa de la presencia de fauna con respecto a cantidad y variedad de especies, por otro lado, las existentes pueden desplazarse hacia otros sitios sin afectarse; y atendiendo, la fauna silvestre con relación al diseño de la instalación de los paneles, en donde se respeta la vegetación que se ubica dentro de la servidumbre de las fuentes hídricas, ubicadas en el perímetro del área del proyecto como lo establece la Ley 1 de 3 de febrero de 1994, el equipo consultor determina el no requerimiento de aplicar un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre.

## 10.11. COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Todas las actividades de mitigación y prevención antes descrita tienen un costo total es de Veinticinco Mil Doscientos Cincuenta balboas con 00/100 centésimos (**B/ 25,250.00**), que constituye **Costo de Gestión Ambiental Total**.

**CUADRO 10.5. - Costo de Gestión Ambiental para Este Proyecto.**

ACTIVIDADES	COSTOS B/.
Medidas de Mitigación fase de construcción	\$ 25,800.00
Medidas de Mitigación fase de mantenimiento	\$ 450.00
<b>TOTAL</b>	<b>B/. 26,250.00</b>

**Fuente:** La Consultora.



	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 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>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>

## 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:

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

### 12.1. Firmas debidamente notariadas

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

### 12.2 Número de Registro de los Consultores

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



 <b>ENERGEIA</b> sustainable projects	<b>"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"</b>	<b>SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.</b>
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EsIA - Cat 1</b>



Yo, hago constar que he cotejado 2 firmas,  
premeditadas en este documento, con las que  
aparece(n) en su(s) documento(s) de identidad  
personal o en su(s) fotocopia(s), y en mi opinión  
son similares, por lo que la(s) considero  
auténtica(s).

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

Herrera, 20 ENE 2023

Testigo [Signature] Testigo [Signature]  
Abdo. Pita [Signature] María Fede  
Notario Público en Herrera

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Edgar Enrique**  
**Peña Abrego**

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 18-SEP-1985  
LUGAR DE NACIMIENTO: VERAGUAS, SANTIAGO  
SEXO: M DONANTE TIPO DE SANGRE: O+  
EXPEDIDA: 03-JUL-2019 EXPIRA: 03-JUL-2029

9-723-56

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**TRIBUNAL ELECTORAL**

**Juan Carlos**  
**Sanchez Gonzalez**

NOMBRE USUAL:  
FECHA DE NACIMIENTO: 23-OCT-1976  
LUGAR DE NACIMIENTO: COCLÉ, LA PINTADA  
SEXO: M TIPO DE SANGRE:  
EXPEDIDA: 21-SEP-2017 EXPIRA: 21-SEP-2027

2-701-1729

**TE TRIBUNAL ELECTORAL**  
LA PATRIA LA HACEMOS TODOS

DIRECTOR NACIONAL DE CREDULACIÓN

9-723-56

FACE9N0012

**TE TRIBUNAL ELECTORAL**  
LA PATRIA LA HACEMOS TODOS

DIRECTOR NACIONAL DE CREDULACIÓN

2-701-1729

6033CIN028

	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
DESARROLLO	San Bartolo, Veraguas, Panamá	EslA - Cat 1

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 13.1. Conclusiones:

- Según el análisis de la línea base de las características ambientales del área del proyecto, no habrá afectación o alteración de los recursos ambientales existentes en los alrededores del proyecto, ni tampoco ocasionará molestias a la población circundante.
- El proyecto “*Campo Solar Santiago 7*”, es viable ambientalmente y socioeconómicamente, ya que la zona establecida es apta para su desarrollo; los posibles impactos generados durante la fase de construcción y operación del proyecto serán mitigados y controlados de acuerdo a las medidas de mitigación establecidas en este estudio como se menciona en el punto anterior.
- En general, en el área de influencia directa del proyecto no existe afectación de algún tipo de vegetación representativa del lugar.

#### 13.2.Recomendaciones:

- 1 La empresa promotora *Santiago Solar PTY, Corp.*, debe cumplir con las leyes, decretos y normas ambientales vigentes, aplicables al proyecto.
- 2 *Santiago Solar PTY, Corp.*, como empresa promotora debe cumplir con todas las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- 3 *Santiago Solar PTY, Corp.*, como empresa promotora con todos los puntos establecidos en la Resolución de aprobación que emita el Ministerio de Ambiente, durante o al inicio de las operaciones del proyecto.
- 4 En caso de que *Santiago Solar PTY, Corp.*, como empresa promotora decida abandonar el proyecto, el mismo se compromete a desarrollar una auditoria de abandono.
- 5 *Santiago Solar PTY, Corp.*, como empresa promotora, debe atender la relación con las comunidades vecinas.





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ 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.
- ✓ <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>
- ✓ <https://es-co.topographic-map.com/map-lsxs8/Panam%C3%A1/>
- ✓ <https://es-co.topographic-map.com/map-lsxs8/Panam%C3%A1/?center=8.21124%2C-81.27201&zoom=16&base=5>
- ✓ <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=e71ed316a09446569ea8e0c3372b0f3c>
- ✓ <https://www.inec.gob.pa/panbin/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=TOMADEC>
- ✓ <https://stridata-si.opendata.arcgis.com/datasets/SI::tipos-de-suelo-de-panam%C3%A1/explore?location=8.467376%2C-80.130489%2C7.86>
- ✓ [https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n\\_de\\_suelos#%C3%93rdenes\\_de\\_Suelos\\_seg%C3%BA\\_n\\_Soil\\_Taxonomy](https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_de_suelos#%C3%93rdenes_de_Suelos_seg%C3%BA_n_Soil_Taxonomy)





	"CAMPO SOLAR SANTIAGO 7"	SANTIAGO SOLAR PTY, CORP.
<b>DESARROLLO</b>	<b>San Bartolo, Veraguas, Panamá</b>	<b>EslA - Cat 1</b>

## 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
10. Hoja de Firma de Consultores y copia de cedula

### **Anexo 2** Planos

1. Plano de Topográfico- ubicación del proyecto 1:50 000
2. Plano de ubicación de las estructuras
3. Plano del Área Arrendar

### **Anexo 3** Participación Ciudadana

1. Volante informativa
2. Notas a las autoridades
4. Encuestas

