

**INVERSIONES SOLARES,  
S.A.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I  
"CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"**



**PROMOTOR**

**INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW  
DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED**

BBE-EP  
Rev.0



**MINISTERIO DE AMBIENTE DE PANAMÁ  
REGIONAL DE HERRERA**

*INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA  
NOMINAL, CONECTADA A RED*

**Estudio de Impacto Ambiental Categoría I  
"CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"**

Ubicación: Distrito de Parita, Corregimiento de Parita, Provincia de Herrera

*Promotor: **INVERSIONES SOLARES, S.A.***

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

Ced: 9-723-56



Nº	CONTENIDO	Página
1	<b>ÍNDICE</b>	i
2	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	8
2.1	Datos generales de la empresa, que incluya:	10
	1. Nombre de la Empresa o de la persona natural	10
	2. Domicilio	10
	3. Números de teléfonos Los datos generales del equipo consultor	10
	4. Persona a contactar	10
	5. Los datos generales del equipo consultor	10
2.2	Breve descripción del proyecto; área a desarrollar, Presupuesto aproximado	11
2.3	Síntesis de características del área de influencia del proyecto	11
	Información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto	
2.4		11
2.5	Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto	11
	Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado	
2.6		11
2.7	Descripción del plan de participación pública realizado	11
2.8	Fuentes de información utilizadas (bibliografía)	11
3	<b>INTRODUCCIÓN</b>	12
	Alcance, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado	
3.1		12
3.2	Categorización en función de los criterios de protección ambiental	15
4	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	18
	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	
4.1		18
	Paz y salvo emitido por la ANAM y copia del Recibo de pago por los trámites de evaluación	
4.2		18

**Continuación.**

Nº	CONTENIDO	Página
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD</b>	19
5.1	Objetivo del proyecto y su justificación	20
5.2	Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	21
5.3	Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto	29
5.4	Descripción de las fases del proyecto	32
5.4.1	Planificación	33
5.4.2	Construcción/Ejecución	33
5.4.3	Operación	45
5.4.4	Abandono	49
5.4.5	Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	51
5.5	Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	51
5.6	Necesidades de insumos durante la construcción/ejecución y operación	57
5.6.1	Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)	59
5.6.2	Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	60
5.7	Manejo y Disposición de desechos en todas las fases	62
5.7.1	Sólidos	62
5.7.2	Líquidos	63
5.7.3	Gaseosos	63
5.7.4	Peligrosos	63
5.8	Concordancia con el plan de uso de suelo	65
5.9	Monto global de la inversión	65



Continuación.

Nº	CONTENIDO	Página
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO</b>	66
6.1.	Geología	66
6.2	Geomorfología	66
6.3	Caracterización del suelo	66
6.3.1	Descripción del uso del suelo	68
6.3.2	Deslinde de la propiedad	71
6.3.3	Capacidad de uso y aptitud	71
6.4	Topografía	71
6.4.1	Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000	72
6.5	Clima	72
6.6	Hidrología	72
6.6.1	Calidad de aguas superficiales	73
6.6.1a	Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)	74
6.7	Calidad de aire	74
6.7.1	Ruido	74
6.7.2	Olores	75
6.8	Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a Amenazas naturales en el área	77
6.9	Identificación de los sitios propensos a Inundaciones	77
6.10	Identificación de los sitios propensos a Erosión y deslizamientos	77

**Continuación**

Nº	CONTENIDO	Página
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO</b>	77
7.1	Características de la Flora	77
7.1.1	Caracterización vegetal, Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)	83
7.1.2	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción	85
7.1.3	Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000	85
7.2	Características de la Fauna	88
7.2.1	Inventario de Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción	94
7.3	Ecosistemas frágiles	94
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	94
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO</b>	94
8.1	Uso actual de la tierra en sitios colindantes	95
8.2	Características de la población (nivel cultural y educativo)	95
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	95
8.2.2	Índice de mortalidad y morbilidad	95
8.2.3	Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	95
8.2.4	Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas.	96
8.3	Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	96
8.4	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	100
8.5	Descripción del Paisaje	100
<b>9</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS</b>	10
9.1	Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	102

**Continuación.**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
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.	103
9.3	Metodologías usadas en función de: a) la naturaleza de acción emprendida, b) las variables ambientales afectadas, y c) las características ambientales del área de influencia involucrada.	109
9.4	Ánalisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto.	109
<b>10</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	110
10.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental	110
10.2	Ente responsable de la ejecución de las medidas	112
10.3	Monitoreo	113
10.4	Cronograma de ejecución	120
10.5	Plan de participación ciudadana	121
10.6	Plan de Prevención de Riesgo	121
10.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	121
10.8	Plan de Educación Ambiental	124
10.9	Plan de Contingencia	124
10.10	Plan de Recuperación Ambiental y de abandono	124
10.11	Costos de la Gestión Ambiental	124
<b>11</b>	<b>AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL</b>	125
11.1	Valoración monetaria del impacto ambiental	125
11.2	Valoración monetaria de las externalidades sociales	125
11.3	Cálculos del VAN	125

**Continuación.**

<b>Nº</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
	<b>LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL,</b>	
<b>12</b>	<b>FIRMA(S) RESPONSABILIDADES</b>	126
12.1	Firmas debidamente notariadas	126
12.2	Número de registro de consultor(es)	126
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	127
<b>14</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	128
<b>15</b>	<b>ANEXOS</b>	129
	Anexo 1: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente	130
	Anexo 2: Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público	133
	Anexo 3: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor)	134
	Anexo 4: Paz y salvo y recibo	135
	Anexo 5: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor)	137
	Anexo 6: Licencia Provisional (conducencia) AN No. 17526-Elec de 2022-03-28	139
	Anexo 7: Certificado de Propiedad de la Finca, Expedido por el Registro Público	144
	Anexo 8: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto	145
	Anexo 9: Nota de Miviot	146
	Anexo 10: Encuestas de Participación Ciudadana	147

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I “CENTRAL SOLAR RÍO PARITA”</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

## 2.0. RESUMEN EJECUTIVO

A solicitud de la sociedad denominada **INVERSIONES SOLARES, S.A.**, promotora presenta al **Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)** el **Estudio de Impacto Ambiental Categoría I**, denominado de la “**CENTRAL SOLAR RÍO PARITA**” con una capacidad nominal de 9.996 MW y potencia nominal por cada inversor será de 4,998 MW y la potencia instalada de módulo será de 10,780 KW, en adelante “*el Proyecto*”; este EsIA fue elaborado por la empresa consultora **BBE & Asociados, S.A.**, bajo la dirección del Ing. **EDGAR E. PEÑA ABREGO** (DEIA-IRC – 045-2019 / DIPROCA-AA-065-2017), siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 36 del 3 de junio de 2019, que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

El proyecto de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en el Corregimiento de Parita, Herrera. El generador fotovoltaico irá superpuesto en la marquesina con una inclinación de 8° y un azimut de 100° Suroeste.

El mismo, consistirá en la instalación de una planta de energía solar fotovoltaica, estará formado por 19,600 módulos solares fotovoltaicos de 550 Wp (vátios pico), distribuidos en 655 filas en paralelo de 30 módulos en serie cada una. Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 7° y acimut 100° Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de distribución se realizará mediante 2 inversores de 9.996 MW de potencia nominal. La potencia nominal por cada inversor será de 4,998 MW y la potencia instalada de módulo será de 10,780 KW. El área de construcción del Proyecto abarcará 90,000 m<sup>2</sup> (9 hectáreas) que componen el área operativa de la planta fotovoltaica, así como la instalación de sus componentes auxiliares, el cual se ubica dentro de la finca con Folio Real N° 30156404 Código de Ubicación 6401, la cual se define como área de influencia directa (AID) del proyecto; y en lo que respecta al componente social del estudio, el alcance fue el sector de “Río Parita” hasta la entrada a la comunidad de “Juan



Blanco”, áreas que se definen como área de influencia indirecta (AII) del proyecto y, como lugar que pudiese ser impactado positiva o negativamente.

El Proyecto consiste en la utilización de una fuente de energía limpia y renovable que a su vez ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Con el Proyecto, se estaría produciendo energía sin necesidad de utilizar combustibles fósiles o la construcción de hidroeléctricas que podrían requerir de la eliminación de zonas boscosas o el trastoque social de las comunidades próximas.

A través de este EsIA se llegó a determinar 17 impactos potenciales generados por el Proyecto. El total de los impactos negativos generados por este Proyecto, tanto para la etapa de construcción como para la de operación, fueron tres (3) con significancia Moderada, el resto de los impactos fueron clasificados como Bajos; no habiéndose identificado ningún impacto negativo de significancia Alta o Muy Alta. Dichas valoraciones estuvieron basadas en el hecho de que dichos impactos negativos se les determinaron las siguientes características: baja intensidad, extensión puntual, no sinérgico, acumulación simple, recuperables en el corto plazo o mitigables, reversibles en el corto plazo y de importancia baja

Por otra parte, cabe mencionar que el Proyecto generará una serie de impactos positivos de tipo ambiental, social y económico que, redundarán en beneficio de las comunidades vecinas al área del Proyecto y de la región. Se identificaron un total de tres (3) impactos positivos, con significancia Moderada, incluyendo:

- Generación de Empleo - valorado como Moderado para la etapa de construcción; y
- Estímulo a la Economía Regional y Nacional - valorado como Moderado para la etapa deconstrucción y operación.

Además de la identificación de impactos, también se realizó la gestión de impactos y un Plan de Manejo Ambiental con procedimientos ejecutables para cada uno de los impactos identificados para minimizar los impactos generados por el Proyecto.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

Por lo tanto, se concluyó que el Proyecto es viable con relación al ambiente natural, social y económico.

## **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: **INVERSIONES SOLARES, S.A.**
  - 1.1. Persona Jurídica (datos registrales):
    - 1.1.1. Ficha: 828617
    - 1.1.2. Rollo: Documento 2565847
    - 1.1.3. Imagen: 1
    - 1.1.4. Sección de: Mercantil
    - 1.1.5. Presidente: Eugenio De Los Santos
    - 1.1.6. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte): Eugenio De Los Santos, cédula 6- 23-550
  2. Domicilio: Edificio Vanguardia, Local 2, Calle Segunda, La Lencería, Panamá.
  3. Teléfono: +507 391 1811
  4. Persona de contacto: Persona de contacto: Ricardo Icaza
 

Cel: + 507 6670-6277  
   Email: [ricardo.a.icaza@gmail.com](mailto:ricardo.a.icaza@gmail.com)
  5. Los datos generales del equipo consultor son los siguientes:
    - Nombre de la Empresa: BBE & Asociados, S.A.
    - Nombre del Consultor a Cargo del EsIA: Ing. Edgar E. Peña Abrego
    - No. del Registro: DEIA-IRC – 045-2019 / DIPROCA-AA-065-2017
    - Cédula de Identidad Personal: 9-723-56
    - Teléfono/Celular: +507 950-8055 / 6469-1309
    - Correo Electrónico: [edgar.p18@hotmail.com](mailto:edgar.p18@hotmail.com);  
[bbeascorg@cwp Panama.net](mailto:bbeascorg@cwp Panama.net)

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

## **2.2.Breve Descripción del Proyecto, Obra o Actividad, Área a Desarrollar, PresupuestoAproximado**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## **2.3.Síntesis de Características del Área de Influencia del Proyecto, Obra o Actividad**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## **2.4.Información más Relevante sobre los Problemas Ambientales Críticos Generados por elProyecto, Obra o Actividad**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## **2.5. Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto, Obra oActividad**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

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

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## **2.7. Descripción del Plan de Participación Pública realizado.**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

## **2.8. Las Fuentes de Información Utilizadas (Bibliografía).**

No aplica para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.



### 3. INTRODUCCIÓN

En función de las nuevas exigencias ambientales que se dictan en el Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, en el Decreto Ejecutivo 155, del 5 de agosto de 2011 y en el Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, por el cual se reglamenta la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, se presenta el **Estudio de Impacto Ambiental Categoría I**, del proyecto denominado “**CENTRAL SOLAR RÍO PARITA**”, el cual forma parte de la lista taxativa presente en el artículo 16 del Decreto Ejecutivo 123, como parte del sector de la Industria Energética.

Cabe enfatizar que, para la elaboración de este estudio, se implementa una metodología sencilla y pragmática que permite documentar en el marco de lo solicitado en el decreto antes citado, toda la información del proyecto, del entorno y las interacciones existentes entre ambas variables para identificar y evaluar los impactos ambientales del proyecto, sean positivos o negativos y diseñar un plan de manejo ambiental (PMA), que sirva de herramienta de gestión ambiental del proyecto.

#### 3.1 Indicar el Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio Presentado

##### 3.1.1 Alcance

El alcance del estudio de impacto ambiental categoría I del proyecto, es el contenido señalado en el artículo 26 del Decreto 123, incluyendo todas las fases del proyecto (planificación, construcción, operación y abandono), cuyo análisis de los componentes físicos y bióticos se limita a las actividades dentro de las 14 Has +1,393.64mts<sup>2</sup> definida como área del proyecto, el cual se ubica dentro de la finca con Folio Real N° 30156404 Código de Ubicación 6401, la cual se define como área de influencia directa (AID) del proyecto; y en lo que respecta al componente social del estudio, el alcance fue el sector de “Río Parita” hasta la entrada a la comunidad de “Juan Blanco”, áreas que se definen como área de influencia indirecta (AII) del proyecto y, como lugar que pudiese ser impactado positiva o negativamente.



### 3.1.2 Objetivos

El presente EsIA tiene como **objetivo general** “Determinar la viabilidad ambiental del proyecto Central Solar Río Parita”, de esta manera, definir la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (para los positivos) dichos impactos que tendrán incidencia sobre las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, a la instalación de 9.96MW.

Para ello se consideran también como **objetivos específicos**:

- ✓ Describir sucintamente el proyecto sujeto a estudio
- ✓ Describir los componentes ambientales que interactuarán con el proyecto para establecer la factibilidad del proyecto desde el punto de vista de su impacto (+ o -) que pudieran ser generados por el desarrollo de este Proyecto sobre el ambiente (medios físico y biótico) y las personas (medio socioeconómico).
- ✓ Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, extensión y reversibilidad aquellos impactos potenciales de significación sobre el ambiente.
- ✓ Elaborar un PMA para establecer y describir las medidas (prevención, mitigación y compensación) para el control de impactos, considerando las variables ambientales, sociales y económicas en el proyecto en todas las etapas que garanticen la inocuidad del proyecto al ambiente.
- ✓ Cuantificar en valor monetario el costo de la implantación y seguimiento de las medidas de mitigación a las que se refiere el punto previo
- ✓ Conocer la opinión de la comunidad sobre el proyecto, para involucrar y lograr la participación de las comunidades locales, sus organizaciones y autoridades, así como de la sociedad civil en general, durante las diferentes etapas de elaboración del EsIA.

### 3.1.3. Metodología

El método empleado para la elaboración de este EsIA se basó inicialmente en la revisión de información secundaria existente, incluyendo mapas temáticos y fotografías aéreas del área de influencia del Proyecto.



Seguidamente, se realizó tres (3) giras de campo para corroborar la información obtenida y generar nuevos datos. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como cuantitativa a través de observaciones directas e indirectas, encuestas, registros de parámetros, etc. De esta manera, se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física, biológica, socioeconómica y cultural del área del Proyecto.

Una vez obtenida la caracterización ambiental del área de estudio y de disponer de la descripción del Proyecto, facilitada por el Promotor, se procedió a la identificación y evaluación de los probables impactos. Para ello, se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción, en donde se analizó la interrelación entre las actividades del Proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte integrante del Proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del Proyecto (construcción u operación). De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, para la valoración de los impactos identificados se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos.

Además, se elaboraron los planes correspondientes al PMA, incluyendo las medidas de mitigación y monitoreo. Asimismo, mediante volanteos, encuestas realizadas a moradores de las comunidades vecinas al área del Proyecto y entrevistas efectuadas a las autoridades locales, se obtuvo la percepción frente al Proyecto que tienen la comunidad y los actores involucrados.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

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

Para establecer la categoría del EsIA, se consideró lo indicado en el Artículo 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009, (que reglamenta el proceso de evaluación de impacto ambiental); el cual define cinco (5) Criterios de Protección Ambiental, para asignar la categoría de los estudios de impacto ambiental a la que se adscribe un determinado proyecto. Se concluyó que el Proyecto no involucra ninguno de los cinco (5) criterios incluidos en el referido Artículo.

Con base en la consideración de lo contenido en el Artículo 24 del Capítulo II del Decreto Ejecutivo No. 123 que determina tres (3) categorías de EsIA, de acuerdo al grado de significación que presenten los impactos negativos generados por el proyecto y tomando en cuenta que el Proyecto pudiera generar tan sólo impactos ambientales negativos no significativos y que no conlleva riesgos ambientales significativos de importancia. Tampoco se identificaron impactos ambientales de tipo acumulativo, sinérgicos o indirectos, sino más bien impactos directos menores, fácilmente mitigables y compatibles con la naturaleza del proyecto planteado; el presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido clasificado como de **Categoría I**, debido a que 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).

A continuación, el análisis detallado de los cinco criterios de protección ambiental:

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

a.- No se generarán desechos peligrosos (inflamables, tóxicos, corrosivos o radioactivos).

Los residuos sólidos que se producirán son los típicos de las construcciones y dado el



carácter de la instalación (ensamblaje) no se espera un volumen apreciable de ellos, los cuales serían mayormente: caliche, retazos de metal, trozos de maderas, cartones, etc., todos inertes, algunos reciclables, de fácil manejo y en cantidades relativamente pequeñas.

- b.- No se generarán efluentes líquidos, gaseosos o desechos sólidos que pudiesen superar los límites máximos permisibles establecidos en las normas de calidad ambiental.
- c.- El ruido ambiental será transitorio y puntual, producto del ensamblaje de los soportes de las celdas fotovoltaicas. Además, las viviendas más próximas están a más de 600 metros de distancia, con lo cual, la afectación a los vecinos será mínima. No se generarán vibraciones y/o radiaciones, dado que no habrá que manipular el suelo mecánicamente (corte, perfilado, compactación, etc.), ni se usarán técnicas de hincado de pilotes por percusión o similares.
- d.- Los desperdicios de tipo doméstico corresponderán a aquellos que generen los trabajadores del proyecto (envases plásticos, latas de aluminio, bolsas de papel o cartón, etc.), los cuales son de fácil manejo y no se constituirán en un problema sanitario a la población.
- e.- Prácticamente el proyecto no generará gases o partículas contaminantes del aire. Éstos se limitarán a los gases de escape de los vehículos asociados al proyecto durante su instalación (camiones de reparto de materiales e insumos, transporte de empleados, visitantes eventuales, etc.).
- f.- Por la naturaleza del proyecto no existe riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios.

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

- a.- El suelo se mantendrá en su condición actual; no se alterarán las características edáficas del mismo, dado que no habrá que realizar movimiento de tierra.
- c.- La erosión hídrica se verá minimizada debido a lo plano del lote.
- d.- No se afectarán los terrenos adyacentes. No habrá pérdida de fertilidad.
- e.- No aplica desertificación, avance de dunas o acidificación del suelo.
- f.- No habrá acumulación de sales, ni vertido de contaminantes del suelo o aguas.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

- g.- No se afectarán especies de fauna o flora silvestres. El terreno está cubierto con gramíneas y rastrojos, plantas herbáceas de la familia de las piperáceas, gramíneas, aráceas, pasto y algunos árboles aislados como guácimo, nance, corotu, espave, etc. No se introducirán especies de animales o plantas; no se afectarán los bosques, ni la biota y su diversidad en términos generales.
- r.- No existirá alteración de los parámetros físicos, químicos o biológicos de los cuerpos de agua del lugar. De hecho, no hay que interactuar, en modo alguno, con ningún cuerpo de agua.

**Criterio 3:** No hay áreas protegidas, ni de valor paisajístico, estético o turístico en el lugar. No existirá obstrucción de la visibilidad, afectación, intervención o explotación de ningún elemento de valor paisajístico declarado. El elemento de valor paisajístico y/o turístico más cercano es el denominado la “Iglesia colonial de Santo Domingo de Guzmán”, distante 2.2 kilómetros del proyecto.

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

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

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

#### 4. INFORMACIÓN GENERAL

En los siguientes acápite se presentan los datos generales sobre el Promotor del proyecto denominado “CENTRAL SOLAR RÍO PARITA”.

##### 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: INVERSIONES SOLARES, S.A.
  - 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: 828617
    - 1.2.2. Rollo: Documento 2565847 / Imagen: 1 / Sección de: Mercantil
    - 1.2.3. Presidente: Eugenio De Los Santos
    - 1.2.4. Representante legal (nombre y cédula o pasaporte): Eugenio De Los Santos, cédula 6- 23-550
  2. Domicilio: Edificio Vanguardia, Local 2, Calle Segunda, La Locería, Panamá.
  3. Teléfono: +507 391 1811
  4. Persona de contacto: Persona de contacto: Ricardo Icaza
 

Cel: + 507 6670-6277 / Email: [ricardo.a.icaza@gmail.com](mailto:ricardo.a.icaza@gmail.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.

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

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



## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.

El proyecto denominado “CENTRAL SOLAR RÍO PARITA”, consiste en una Central Solar Fotovoltaica, con una capacidad de 9.96 MW. La planta solar convertirá la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica aprovechable a través de módulos solares fotovoltaicos. Los módulos solares serán instalados sobre estructuras con seguimiento a 1 eje (con orientación Norte-Sur), ubicadas sobre el terreno, para mejorar la captación de radiación solar, el cual se conectará a la Red de Distribución en Media a un nivel de tensión de 34.5 KV, con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución. El campo generador estará formado por 19,600 módulos solares fotovoltaicos de 550 Wp (vatos pico), distribuidos en 655 filas en paralelo de 30 módulos en serie cada una. Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de 8° y azimut 100° Suroeste.

El proyecto de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en la comunidad de Río Parita en el Corregimiento de Parita, Provincia de Herrera, el cual se ubica dentro de la finca con Folio Real N° 30156404 (F) Código de Ubicación 6401, cuya superficie es de 14 Has +1,393.64mts<sup>2</sup>, superficie que tenemos a disposición es de 90,000 m<sup>2</sup>, espacio suficiente para la ubicación de los módulos fotovoltaicos, la cual tenemos una definida como área del proyecto. El generador fotovoltaico irá superpuesto en la marquesina con una inclinación de 8° y un azimut de 100° Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de distribución se realizará mediante 2 inversores de 9.996 MW de potencia nominal. La potencia nominal por cada inversor será de 4,998 MW y la potencia instalada de módulo será de 10,780 KW.

El estimado es una producción de energía eléctrica anual cercana a 16,394MWh, lo que equivale a considerar del orden de 1,404 horas útiles de funcionamiento anual a potencia nominal. 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

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

invernadero. Por lo tanto, reduce el impacto medioambiental implícito en la producción de energía eléctrica. En el anexo se presenta el Reporte de Radiación Solar del área del proyecto.

#### a. Punto propuesto de interconexión a la red de distribución

Se propone realizar la interconexión en la línea 34-35 B, en el poste # 81 de NATURGY (EDEMET EDECHI), en un nivel de tensión de 34.5 kV.

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

#### 5.1.1. Objetivos del Proyecto:

El objetivo del Proyecto que se describe en este documento es la instalación y operación de una planta de energía solar fotovoltaica de 9.996 MW que será conectada a la Red de Distribución en Media Tensión 34KV. Con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución.

#### 5.1.2. Justificación

Este Proyecto se justifica plenamente dado que, en el marco del presupuesto energético nacional, el Estado panameño ha estructurado su estrategia energética a futuro con bases en energías renovables, primordialmente de fuente eólica y fotovoltaica. Esta última, limpia y no contaminante, tan sólo depende de la radiación solar, la cual es convertida en electricidad mediante celdas o paneles fotovoltaicos. Como se sabe, este tipo de energía es amigable para el planeta, ya que evita la producción de gases de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}^2\text{O}$ , etc.), causante del Calentamiento global. La naturaleza y ubicación del Proyecto se justifican por las siguientes razones:

- Existe una demanda de energía en el país debido, entre otros factores, al crecimiento de la población y de actividades comerciales, industriales y otras. Considerando los datos de la ASEP, a principios de 2014 la demanda de energía en toda en la República llegará a 1.655MW en 2025, 1.844 MW en 2030 y 2.256 MW en 2040.
- El Proyecto consiste en la utilización de una fuente de energía limpia y renovable que a su vez ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Con el Proyecto se estaría produciendo energía sin necesidad de utilizar combustibles fósiles o la construcción de hidroeléctricas que podrían requerir de la eliminación



de zonas boscosas o el trastoquesocial de las comunidades próximas.

- El sitio del Proyecto presenta una serie de ventajas, como una alta luminosidad durante la mayor parte del año, la existencia de terrenos casi planos donde se construiría la planta fotovoltaica.
- La ejecución del Proyecto no acarrearía afectaciones a las fincas donde se ejecutaría. El terreno está actualmente intervenido para usos agropecuarios, de baja productividad, incluyendo siembras de subsistencia y ganadería extensiva. Las estructuras del Proyecto se erigirían en áreas completamente intervenidas o de bajo valor ecológico.
- Las fincas y las zonas donde se erigirán las instalaciones del Proyecto se encuentran alejadas de viviendas y de edificios o estructuras públicas, como escuelas, iglesias, parques y otros.

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

El Proyecto denominado “CENTRAL SOLAR RÍO PARITA”, de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en la comunidad de Río Parita en el Corregimiento de Parita, Provincia de Herrera, el cual se ubica dentro de la finca con Folio Real N° 30156404 (F) Código de Ubicación 6401, cuya superficie es de 14 Has +1,393.64mts<sup>2</sup>, superficie que tenemos a disposición es de 90,000 m<sup>2</sup>, espacio suficiente para la ubicación de los módulos fotovoltaicos, la cual tenemos una definida como área del proyecto. La ubicación geográfica del Proyecto se presenta en el Mapa de Localización Geográfica (Mapa a escala 1:50,000). Ver Figura 5-1.

La Figura 5-2 muestra un detalle del área de construcción del Proyecto, el cual abarca 90,000m<sup>2</sup>, también se muestra la Línea de Transmisión Eléctrica que tiene una longitud de aproximadamente 50m hasta el punto de interconexión Postes Unión Fenosa # 81 (cuya ubicación es 554944.27m E / 883111.41 m N), de con el circuito la línea 34-35B existente propiedad de parte interesada. En el Cuadro 5-1 se presentan las coordenadas UTM que delimitan el área evaluada ambientalmente del Proyecto. En el anexo 1 se adjunta el mapa de ubicación geográfica en escala 1:50,000.

**Cuadro 5-1** Ubicación Geográfica del Área del Proyecto

CUADRO DE DATOS					CUADRO DE DATOS				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE	ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
1 - 2	63.87	S68°37'E	883302.70	555031.46	44 - 45	22.87	S78°49'W	882783.13	555792.91
2 - 3	54.66	S68°21'E	883279.41	555090.93	45 - 46	64.06	N74°53'W	882778.69	555770.47
3 - 4	30.49	S67°35'E	883259.24	555141.74	46 - 47	23.06	N77°00'W	882795.40	555708.63
4 - 5	50.69	S67°59'E	883247.61	555169.93	47 - 48	9.87	N70°18'W	882800.58	555686.16
5 - 6	26.01	S67°46'E	883228.61	555216.92	48 - 49	6.00	N63°31'W	882803.91	555676.87
6 - 7	43.07	S66°41'E	883218.77	555241.00	49 - 50	9.55	N59°43'W	882806.59	555671.50
7 - 8	18.94	S70°11'E	883201.72	555280.55	50 - 51	17.18	N60°56'W	882811.40	555663.25
8 - 9	13.17	S67°46'E	883195.30	555298.38	51 - 52	62.33	N60°40'W	882819.75	555648.24
9 - 10	5.64	S68°02'E	883190.32	555310.57	52 - 53	19.71	N60°23'W	882850.28	555593.90
10 - 11	4.77	S71°22'E	883188.21	555315.80	53 - 54	24.26	N61°05'W	882860.02	555576.76
11 - 12	12.46	S68°45'E	883186.68	555320.32	54 - 55	14.80	N61°05'W	882871.75	555555.53
12 - 13	18.41	S69°14'E	883182.17	555331.94	55 - 56	16.72	N60°52'W	882878.91	555542.57
13 - 14	28.77	S69°07'E	883175.64	555349.15	56 - 57	44.30	N60°32'W	882887.04	555527.97
14 - 15	20.02	S68°33'E	883165.39	555376.03	57 - 58	17.03	N61°06'W	882908.84	555489.40
15 - 16	18.55	S67°01'E	883158.07	555394.66	58 - 59	16.51	N60°20'W	882917.07	555474.49
16 - 17	86.76	S21°43'W	883150.83	555411.74	59 - 60	40.81	N61°00'W	882925.24	555460.14
17 - 18	31.24	S66°02'E	883070.23	555379.64	60 - 61	5.45	N59°44'W	882945.03	555424.45
18 - 19	23.45	S67°11'E	883057.53	555408.19	61 - 62	14.85	N61°37'W	882947.78	555419.74
19 - 20	15.62	S62°26'E	883048.44	555429.80	62 - 63	12.64	N56°00'W	882954.84	555406.67



Continuación.

CUADRO DE DATOS					CUADRO DE DATOS				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE	ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
20 - 21	31.39	S64°55'E	883041.21	555443.65	63 - 64	7.09	N65°21'W	882961.91	555396.19
21 - 22	33.72	S65°35'E	883027.90	555472.07	64 - 65	17.10	N61°52'W	882964.86	555389.75
22 - 23	45.29	S65°02'E	883013.96	555502.77	65 - 66	12.24	N59°56'W	882972.93	555374.67
23 - 24	70.79	S65°29'E	882994.85	555543.83	66 - 67	8.95	N62°09'W	882979.06	555364.08
24 - 25	66.04	S65°19'E	882965.46	555608.23	67 - 68	8.48	N61°47'W	882983.24	555356.16
25 - 26	41.64	S66°36'E	882937.88	555668.24	68 - 69	3.33	N64°32'W	882987.25	555348.69
26 - 27	10.10	S65°35'E	882921.35	555706.45	69 - 70	7.26	N70°42'W	882988.68	555345.69
27 - 28	22.39	S70°13'E	882917.18	555715.64	70 - 71	56.78	N74°36'W	882991.08	555338.83
28 - 29	21.39	S71°58'E	882909.60	555736.72	71 - 72	17.47	N72°55'W	883006.16	555284.09
29 - 30	45.01	S72°09'E	882902.98	555757.05	72 - 73	50.60	N75°09'W	883011.29	555267.39
30 - 31	47.30	S72°01'E	882889.18	555799.89	73 - 74	53.64	N74°06'W	883024.25	555218.48
31 - 32	44.10	S70°29'E	882874.58	555844.88	74 - 75	19.09	N71°20'W	883038.95	555166.89
32 - 33	32.60	S69°26'E	882859.85	555886.45	75 - 76	31.47	N76°54'W	883045.06	555148.80
33 - 34	14.97	S70°44'E	882848.39	555916.97	76 - 77	102.60	N87°17'W	883052.19	555118.15
34 - 35	14.99	S70°29'E	882843.46	555931.10	77 - 78	38.27	N87°02'W	883057.06	555015.66
35 - 36	7.02	S54°23'E	882838.45	555945.22	78 - 79	19.51	N89°31'W	883059.04	554977.44
36 - 37	5.57	S81°36'W	882834.36	555950.93	79 - 80	18.56	N87°44'W	883059.21	554957.93
37 - 38	15.49	S77°47'W	882833.55	555945.41	80 - 81	6.88	S71°59'W	883059.95	554939.38
38 - 39	15.38	S76°05'W	882830.27	555930.27	81 - 82	3.74	N45°56'W	883057.82	554932.84



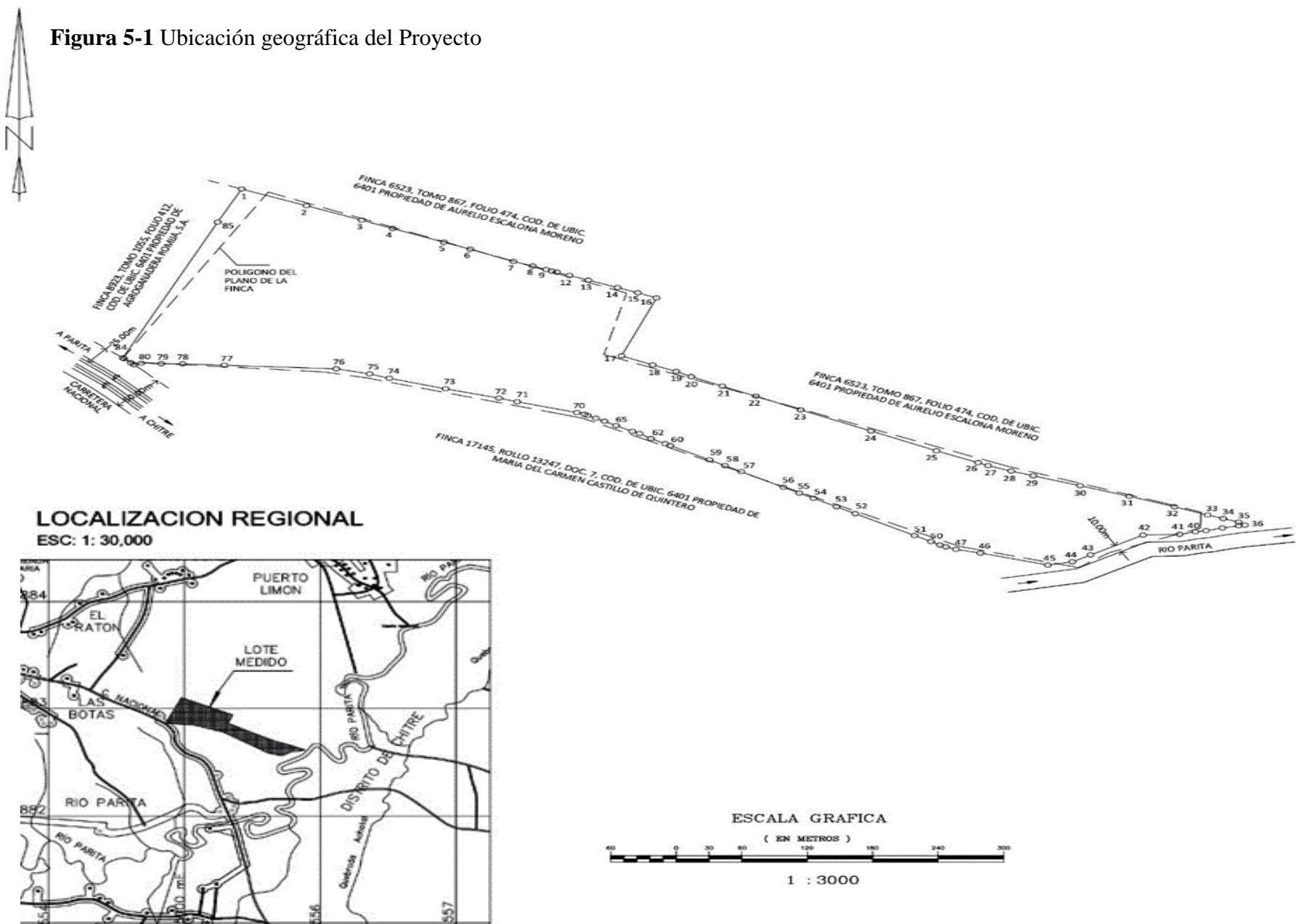
Continuación

CUADRO DE DATOS					CUADRO DE DATOS				
ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE	ESTACION	DISTANCIA	RUMBO	NORTE	ESTE
39 - 40	9.86	S81°34'W	882826.57	555915.34	82 - 83	8.74	N47°12'W	883060.42	554930.16
40 - 41	14.85	S75°45'W	882825.12	555905.59	83 - 84	1.41	N49°25'W	883066.36	554923.74
41 - 42	33.65	S88°21'W	882821.47	555891.19	84 - 85	208.34	N24°39'E	883067.28	554922.67
42 - 43	55.44	S59°58'W	882820.50	555857.55	85 - 1	51.00	N25°26'E	883256.64	555009.56
43 - 44	19.23	S59°59'W	882792.75	555809.56	AREA: 14 Has. + 3,802.00 m <sup>2</sup>				

**Fuente:** Promotor del Proyecto

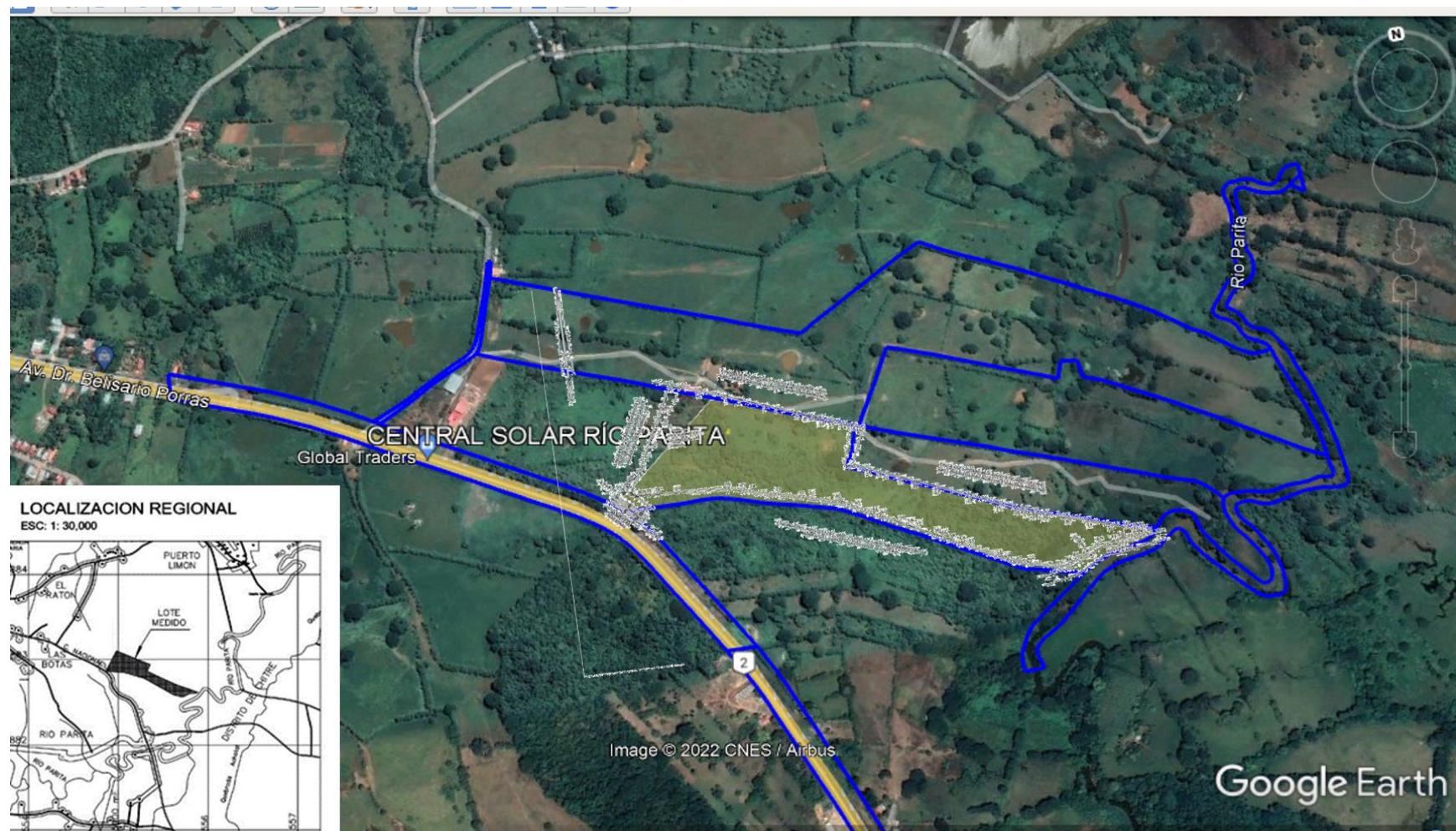


**Figura 5-1** Ubicación geográfica del Proyecto





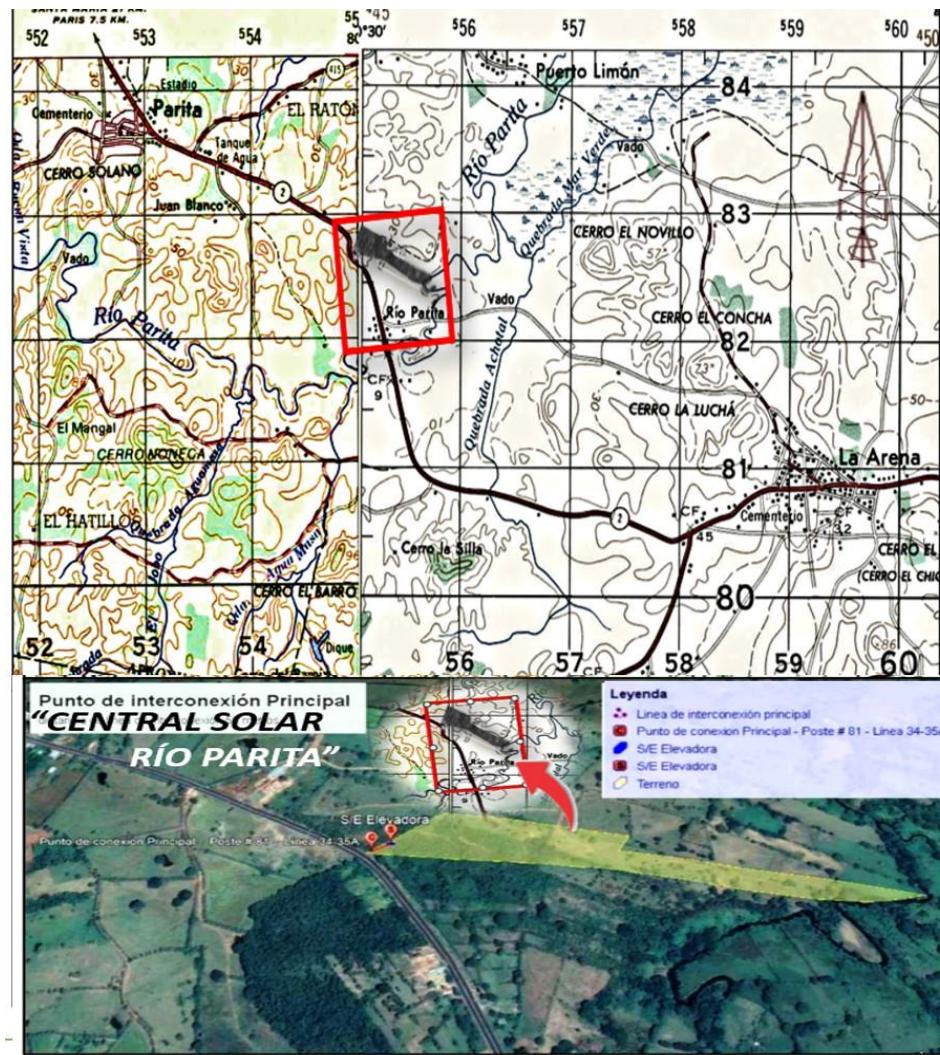
A continuación, se muestra una imagen satelital (Google Earth) con el trazado de los vértices que delimitan el polígono del proyecto fotovoltaico:



Fuente: El Consultor

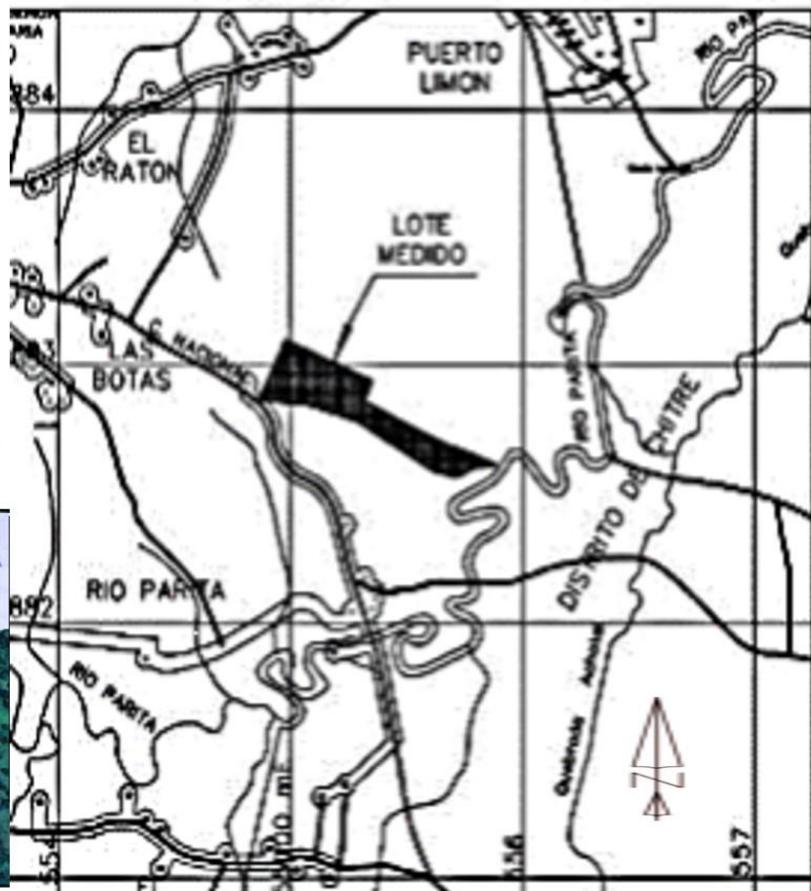


Mapa 1. Ubicación regional – escala 1:50,000.



## LOCALIZACION REGIONAL

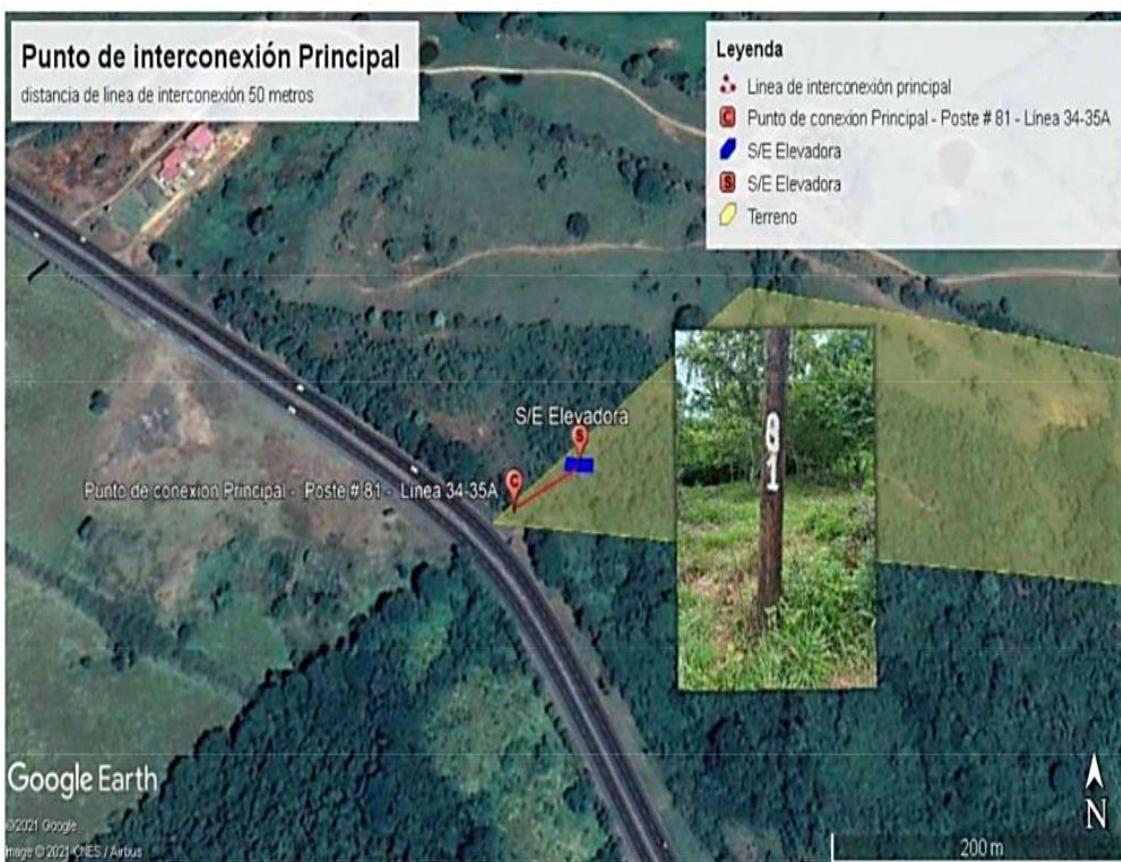
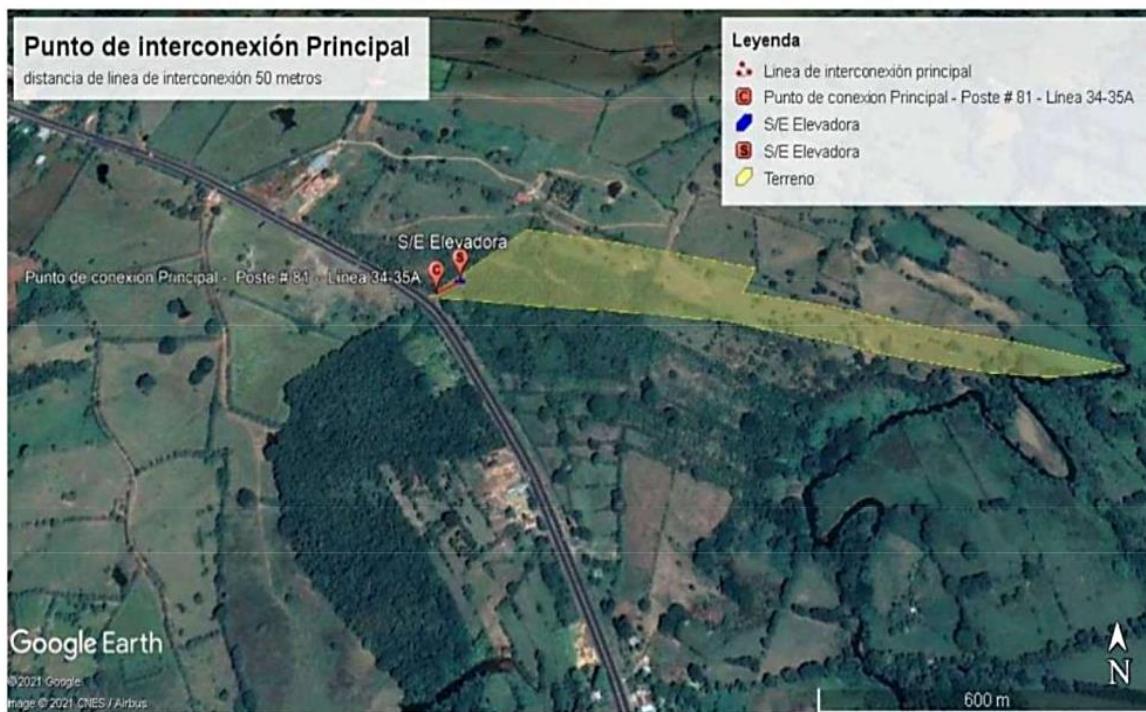
ESC: 1: 30,000



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



**Figura 5-2.** Ubicación UTM de Punto de Interconexión / POSTES UNION FENOSA # 80, de la línea 34-35B (Este: 554944.27 m E / Norte: 883111.41 m N).



<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

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

El Proyecto cumple con las normas y reglamentaciones legales de tipo ambiental exigidas por las entidades pertinentes del Estado panameño. A continuación, se presenta una descripción de la normativa ambiental que sustenta la elaboración de este EsIA.

- **Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada en 1978 y 1983:** El referido Capítulo establece que mediante Ley se reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.
- **Ley 8, de 25 de marzo de 2015: *Que crea el Ministerio de Ambiente, y se dictan otras disposiciones.*** Esta Ley crea el Ministerio de Ambiente, como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente.
- **Ley 41, de 1 de junio de 1998 *Ley General de Ambiente*:** En el Capítulo II del Título IV de esta ley, se señala todo lo correspondiente con el proceso de evaluación de impacto ambiental y establece que aquellas actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de la obra o proyecto. Además, indica las diferentes etapas que comprende el proceso de evaluación.
- **Ley 1, de 3 de febrero de 1994: *Ley Forestal*.** La Ley Forestal se distingue como la primera norma jurídica que considera, en su Artículo 7, a los Estudios de Impacto Ambiental como requisitos previos a la realización de actividades, obras o proyectos que pudieran ocasionar deterioro al ambiente.
- **Ley 30, de 30 de diciembre de 1994: *Reforma al Artículo 7 de la Ley 1.***
- **Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009:** Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo No. 209 de 2000, de 5 de septiembre de 2006.



- **Decreto Ejecutivo No. 36, de 3 de junio de 2019.** Que crea la Plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominada (PREFASIA). Modifica el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009 que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y dicta otras disposiciones.
- **Decreto Ejecutivo No. 155, de 5 de agosto de 2009. Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.** Dicho reglamento modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículos 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123, de 14 de agosto de 2009.
- **Decreto Ejecutivo No. 2, de 15 de febrero de 2008.** Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- **Ley 24, de 7 de junio de 1995. Ley de Vida Silvestre.** Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución No. AG-0051-2008, de 22 de enero de 2008: Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción en Panamá.** Declara a 433 especies de animales silvestres como amenazados y dentro de algunas de las siguientes Categorías de Protección: Peligro Crítico (CR); En Peligro (EN); Vulnerable (VU); Riesgo Menor (LR) y Datos Insuficientes (DD). Por otra parte, incluye a más de 1,000 especies de plantas como amenazadas.
- **Ley No. 14, de 28 de octubre de 1977: Por la cual se aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).** Mediante la cual se incluyen, de acuerdo con el grado de amenaza generado por el comercio internacional, a las diferentes especies de plantas y animales silvestres en los denominados Apéndices I y II.
- **Ley 36, de 17 de mayo de 1996. Controles de contaminación del aire.** Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99. Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales.** Este reglamento tiene por objeto establecer los



requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable, aplicándose a cualquier sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.** En este reglamento se establecen las características que deben cumplir los vertidos de efluentes líquidos provenientes de actividades domésticas, comerciales e industriales, a los sistemas de recolección de aguas residuales, en conformidad a las disposiciones vigentes en la República de Panamá.

- **Decreto Ejecutivo No. 306, de 4 de septiembre de 2002 – Modificado por el Decreto No. 1, de 15 de enero de 2004. Se establecen los límites máximos permisibles para ruido.** Este Decreto en sus Artículos 1 y 2, prohíbe la producción de ruidos que por su naturaleza o inoportunidad perturben la salud, el reposo o la tranquilidad de los miembros de las comunidades, o les causen perjuicio material o psicológico. Debido a que el Decreto 306 establecía una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, se estableció un nivel de ruido único tanto para áreas industriales como residenciales: En horario diurno 60 decibeles (dBA) y en horario nocturno 50 dBA.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.** Dicho Reglamento establece, las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de exposición sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.

- **Ley 14, de 5 de mayo de 1982.** Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- **Ley 58, de 7 de agosto de 2003.** Modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial No. 24864).
- **Resolución No. AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005.** Por la cual se establecen



medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales.

- **Resolución AG-0712-2004.** Que adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente.
- **Decreto Ley No. 5, de 28 de enero de 2005.** Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones.
- **Otras Instituciones y Regulaciones Involucradas Ley 66, de 10 de enero de 1947 Código Sanitario.** Dicho código regula todo lo relativo a salud humana y condiciones de salubridad ambiental.

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

*Crean la Oficina de Seguridad Adscrita al Cuerpo de Bomberos de Panamá.* Corresponde a esta institución otorgar los permisos pertinentes, una vez que el promotor haya cumplido a satisfacción con las normas de seguridad para que pueda proceder al desarrollo del proyecto en cuestión.

**Ley 7, de 11 de febrero de 2005. Por la que se Reorganiza el Sistema Nacional de Protección Civil.**

**PLAN NACIONAL DE ENERGÍA DE PANAMÁ (2009-2023)** Establece los lineamientos en materia energética para el lapso 2009-2023 del Estado panameño.

**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”.

#### **5.4 Descripción de las Fases del Proyecto, Obra o Actividad**

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

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

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

#### 5.4.1 Planificación

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

- Estudio Técnico y de Factibilidad.
- Formalización de contrato de arrendamiento de terrenos y titularización de planos.
- Topografía del Terreno, revisión de la información existente y levantamiento de nuevos datos.
- Tramitación de Licencia Provisional para Generación de Energía Eléctrica para el Servicio Público (Ver Anexo: Resolución AN No. 8583-Elec de 15 de mayo de 2015 y AN No. 17526 – Elec de 28 de marzo de 2022)
- Estudio Geotécnico y sondeos.
- Diseño y elaboración de planos preliminares.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)
- Tramitación y obtención de permisos por parte de autoridades competentes.
- Diseño de equipos y materiales necesarios para el Proyecto.
- Validación en campo del potencial solar
- Diseño y ubicación de los módulos
- Diseño de las Obras civiles
- Ingeniería de detalles
- Solicitud ante la distribuidora de la viabilidad de conexión
- Diseño de especificaciones técnicas de construcción.
- Certificación de Aprobación de MiAmbiente, MOP, MIVIOT, ATTT, AAC,
- Bomberos, Alcaldía.
- Obtención de la Licencia Definitiva
- Validación Económica y Financiera

#### 5.4.2 Construcción / Ejecución

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



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

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**

Una vez culminada la etapa de planificación, se procederá con la etapa de construcción / ejecución del Proyecto, la cual consistirá en las actividades de construcción de la infraestructura de la planta fotovoltaica. Se establecerá un área en la cual se contará con los materiales necesarios para la realización del Proyecto. El Promotor mantendrá todos los materiales de construcción en un depósito temporal, y estos serán despachados a cada uno de los contratistas a medida que los mismos sean requeridos para la ejecución de los trabajos. 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. 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.



**Cuadro 5.2.** Cronograma de Montaje de Instalación Fotovoltaica Central Solar Rio Parita.

Mes	1	2	3	4
Semana	1	2	3	4
TAREAS				
Recepción de Materiales, replanteo y montaje de medios auxiliares				
Montaje de estructura soporte				
Montaje de canalización				
Instalación del cableado de Corriente Continua				
Montaje módulos				
Montaje inversores				
Montaje caja de conexiones				

Conexión y Puesta en marcha (Previa obtención de permisos oportunos)

**Fuente:** Inversiones Solares, S.A.

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,

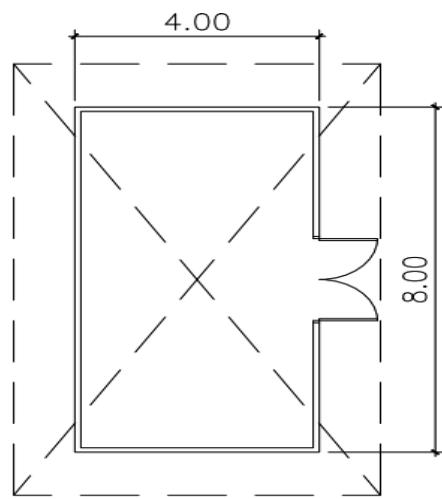


FIGURA 5.3.

#### PLANTA DE GARITA PARA DEPOSITO DE EQUIPOS

construcción de caseta de acceso y cerca perimetral: se construirá una caseta de almacenaje temporal para guardar y proteger las herramientas que se utilizarán en la construcción y también será utilizada como depósito temporal de materiales. Se levantará una cerca perimetral para limitar el área de construcción y evitar posibles accidentes a personas ajenas al proyecto. La alambrada perimetral consistirá en la instalación de un cerco formado por apoyos metálicos galvanizados para que sirvan de soporte de la malla de alambre hexagonal galvanizado con una

altura de 2 m, finalizada con tres filas de alambre de púa. El cerco perimetral evitará el ingreso de personal no autorizado ni animales de gran tamaño a las instalaciones. Sin embargo, el diámetro de malla a utilizar permitirá eventualmente el acceso de fauna silvestre de tamaño pequeño. Estas aperturas medirán aproximadamente  $25 \text{ cm}^2$  o alternativamente, se emplearán malla ciclónica con espacios de entramado inferiores de mayor tamaño, a fin de facilitar el acceso de fauna por todo el perímetro. La cerca perimetral será una obra permanente que se mantendrá toda la vida útil del Proyecto.

- *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 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



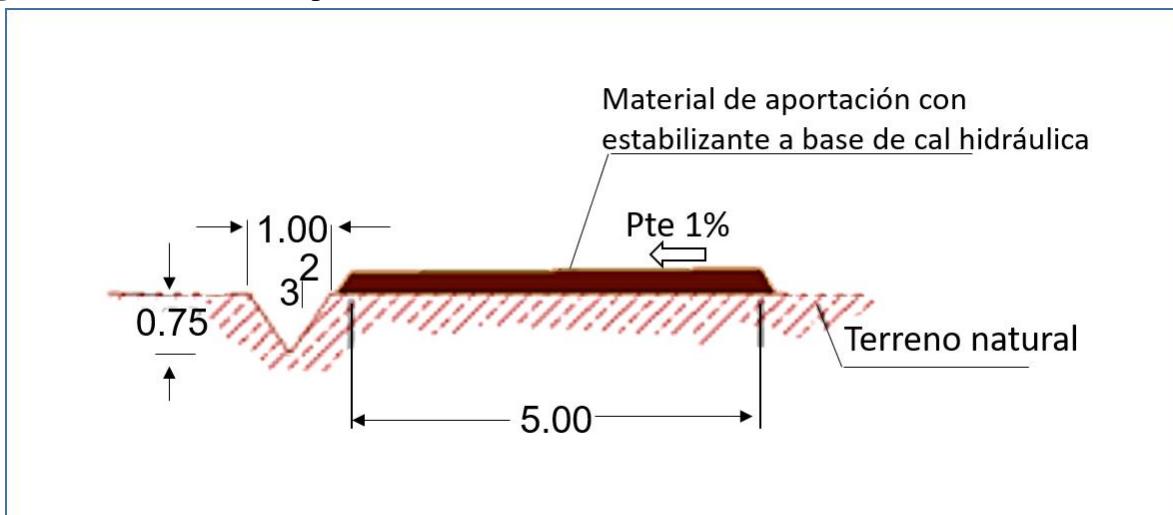
puedan comprometer la integridad de la estructura de los segidores solares.

- ✓ 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.
- *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.

**Figura 5.3.** Perfil de las superficies de rodadura



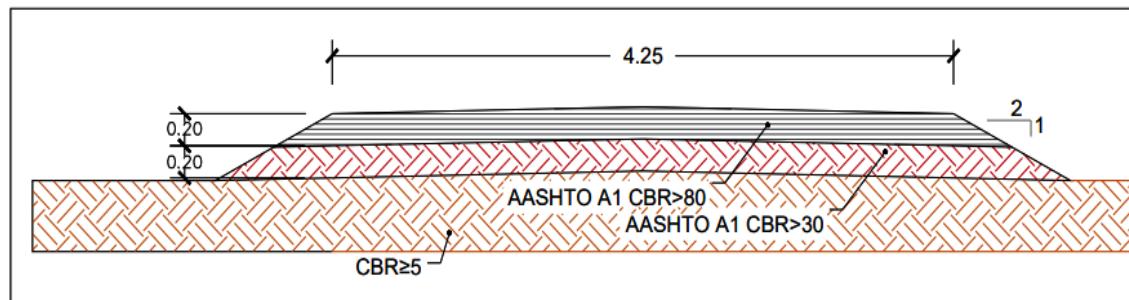


Éste rodeará toda la instalación permitiendo la circulación de vehículos pesados y acceso a los centros de transformación. Dicho camino estará formado por grava cual será obtenida de sitios que cuenten con los permisos para este tipo de actividad. Ver figura N°5.5 sección típica de caminos

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

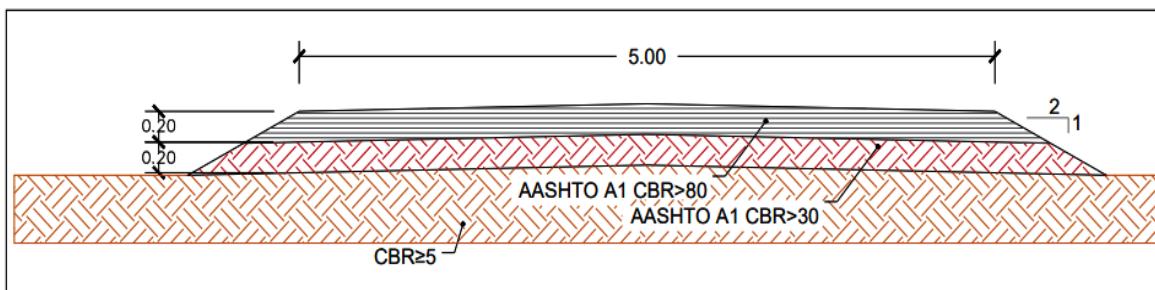
En la construcción los materiales que serán utilizados de los rellenos serán obtenidos de las excavaciones dentro del área del proyecto; materiales indeseables, como raíces, vegetación u otros materiales orgánicos perecederos o perjudiciales a los rellenos, no podrán ser utilizados y se ubicarán dos (2) 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 3998 m<sup>2</sup>. Ver plano de implantación general del proyecto en anexo N°1 la ubicación de los botaderos. 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. 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 zanjas para cableado consistirán en canalizaciones subterráneas cuyas dimensiones varían en los cuales se instalarán las líneas de baja tensión, línea de comunicaciones y la red de tierra. Se conectarán a tierra la estructura soporte de los paneles, la carcasa de los inversores, así como todas las masas metálicas presentes en la instalación. Se utilizará una hincadora hidráulica para introducir los postes hasta llegar a la profundidad requerida, dichos postes servirán para el empotramiento del sistema de sujeción seguidor de 1 eje.

**Figura 5.5.** Sección típica de camino principal, caminos secundarios.

SECCIÓN TÍPICA CAMINO INTERNO

Escala 1/30



SECCIÓN TÍPICA CAMINO PRINCIPAL

Escala 1/30

**Fuente:** Suministrado por el Promotor.

- *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:* Cada mesa de estructura se ensambla mediante atornillado (2 pórticos con 3 largueros) formando rápidamente la mesa (Figura 5.6). Las mesas se acoplan unas a otras, formando las filas necesarias. En el caso de longitudes no múltiplo de 6 m, se suministran correas de la dimensión adecuada para el cierre de la fila (habitualmente de 3 m). El acoplamiento correa a correa se realiza con una pieza en C de elevada resistencia y un solo tornillo. Se realiza en acero inoxidable de M8 x 20 mm cabeza alomada. En la parte interior de las correas, donde pueden discurrir los cables, no existen discontinuidades ni rebordes que puedan dañarles con el paso del tiempo. Cada 30 metros se dispone de uniones de mesas con colisos de 20 mm para absorber las dilataciones longitudinales. La misma mantendrá una altura mínima de placa 800 mm y una altura máxima de placa 1,85 mm.

**Figura 5.6.** Esquema de la mesa.



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

- *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.

- *Fijación y separación de paneles:* Los paneles se separan unos 10 mm en sentido horizontal y entre el superior y el inferior. Los paneles se fijan mediante tornillo inox de M6 x 20 mm al larguero superior e inferior. Para evitar el par galvánico posible se suministra una pieza de EPDM de 40 mm x 40 mm que impide el apoyo directo del panel en la correa. La fijación en el larguero central se realiza mediante grapa de acero inoxidable de 40 mm x 40 mm, con espesor de 2 mm. La grapa lleva incorporada la pieza plástica de separación galvánica. La unión de mesa a mesa se hace mediante pieza de chapa de 2 mm de espesor, por lo que no supone problema en el apoyo del cable sobre la misma con las dilataciones y posible roce de la cubierta.
- *Instalación de cuartos eléctricos (estaciones de inversores):* Para la instalación de las estaciones de inversores de dimensiones 12,19 m x 2,35 m x 2,90 m, se deberá disponer previamente de la fundación descrita en el punto anterior, sobre esta se situarán los inversores apoyados directamente sobre la superficie de concreto, deberá tenerse precaución para hacer coincidir los huecos dejados en las fundaciones con la posición de las estaciones, ya que por estos huecos se realizará la entrada y salida de los cables, para la instalación se dispondrá de una grúa de grandes dimensiones para poder levantar las 16 toneladas de peso que tienen las estaciones de inversores. Las estaciones vienen totalmente montadas desde fabrica, tan solo será necesario realizar las conexiones del cableado de CC que vienen de los strings de paneles y del cable de Media tensión que sale del cuarto de las celdas.
- *Instalación de centro de seccionamiento:* La instalación del centro de seccionamiento se realiza de forma idéntica a la descripción realizada para las estaciones de inversores del punto anterior, con la única diferencia de que sus dimensiones (6,06 m x 2,44 m x 2,90 m) y su peso es bastante menor.

**Actividad # 3:** Instalación de la línea de transmisión eléctrica:

- *Cimentaciones de los Apoyos:* Las fijaciones de las torres al terreno se realizarán mediante cimentaciones de patas separadas o tipo "pata de elefante". Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de concreto para cada uno de los anclajes de la torre al terreno. La distancia entre los bloques de los anclajes dependerá de la altura de la torre. Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 30 cm, formando zócalos con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Como se mencionó previamente, se realizará el desmonte en el área que ocupará la base de la estructura, área de maniobras y brecha de maniobras y patrullaje, en el resto del derecho de vía se deberá realizar una poda selectiva de la vegetación que por su altura pueda interferir con la operación de la línea (árboles mayores a 5 m) y se deberá dejar tocones de 60 cm para evitar pérdida de suelo (erosión). Montaje y armado de torres
- *El montaje y armado de torres,* consiste en armar e instalar las torres en los sitios fijados por el Proyecto y dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables. Una vez nivelada la base y construida la cimentación se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores. *La señalización de líneas de transmisión* para inspección aérea y terrestre e instalación de placas de numeración y de peligro que comprende la estructura, se realizarán de acuerdo con los planos de detalle del Proyecto, utilizando el método constructivo que garantice que no se dañe algún elemento de la estructura.
- *Sistemas de Tierras:* El sistema de tierras para líneas de transmisión consiste en la instalación de antenas y contra antenas de alambre, las cuales estarán conectadas a las estructuras con los conectores del tipo fundido o mecánicos apropiados.
- *Vestido de estructuras:* El vestido de estructuras consiste en colocar en los lugares respectivos los aisladores y sus accesorios en general, de acuerdo con lo indicado en los planos de detalle del Proyecto.
- *Tendido y tensionado de cables:* El tendido y tensionado de los conductores, consiste en la colocación definitiva de los herrajes de sujeción correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, la instalación de separadores y amortiguadores



cuando se indiquen y la instalación de los empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las estructuras que lo requieran. Cuando durante el tendido y tensionado del cable sea necesario efectuar cruzamientos con líneas de distribución y/o de comunicaciones, los trabajos se efectuarán con línea desenergizada, en el caso de que los trabajos se deban efectuar con línea energizada se deberán tomar las precauciones necesarias, utilizando para ello las estructuras auxiliares que se requieran.

➤ *Conexión a la Red de Distribución / Punto Propuesto de Interconexión a la Red de Distribución:* El Proyecto se conectará a la Red de Distribución en Media Tensión 34KV. Con el fin de producir energía eléctrica para alimentar la red de distribución, construir 500m de línea 34-35 B, de interconexión aérea hasta el poste # 81 de NATURGY (EDEMET EDECHI), en un nivel de tensión de 34.5 kV. Para el tramo final hasta el punto de conexión, se contempla un tramo de 50m hasta los postes auxiliares a instalar, los cuales se plantean a un costado del poste # 81, separados cada uno a 5 m, por lo que se estima una franja de al menos 20 m, Ver Anexo Figura 5.7 Ubicación de Punto de Interconexión.

**Actividad # 4:** Puesta en marcha y comisionamiento: 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 de la planta se velará por el cumplimiento de la normativa vigente y por la minimización de las posibles afecciones al medioambiente. En caso de ser necesario, se replanteará la distribución algún o varios equipos de la central. 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.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

**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 30 personas, la etapa de operación se estima una generación de 4 empleos directos y permanentes, quienes serán capacitados previamente para el correcto funcionamiento de planta fotovoltaica.

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

- *Limpieza de los módulos:* En el caso de los paneles o módulos fotovoltaicos, la principal operación preventiva es la limpieza y lubricación de los seguidores a un eje, y el lavado de los paneles, actividad que solo se requiere dos (2) veces al año. Cuando sea necesario, los paneles solares se lavarán con agua a presión utilizando un camión cisterna. La limpieza de los módulos se debe realizar de forma manual, utilizando



solamente agua y productos no abrasivos y sin emplear estropajos que puedan rayar la superficie de los módulos, para eliminar de su superficie el polvo, algas, musgo, polen y excremento de animales voladores. Se estima que se empleará un volumen aproximado de 200 m<sup>3</sup>/año. En los planes de mantenimiento del proyecto, se realiza una limpieza anual, habitualmente un mes antes de verano para poner a punto la instalación en los meses de mayor producción. Para estos trabajos se contrata a una empresa externa.

- *Mantenimiento:* En base a los informes de producción, se definirá la necesidad de reparaciones en el sistema eléctrico o el reemplazo de paneles; en cuyo caso, serán almacenados en un contenedor cerrado para ser enviados a sus fabricantes para su adecuado reciclaje. Se espera que el proyecto esté operacional por un período mínimo de 20 años, período al cual, se deberá seguir una oportunidad de extensión de tiempo de vida del proyecto, sustitución del material y/o redefinición de la potencia energética instalada.
- *Otras actividades de mantenimiento:* Incluyen
  - Revisar todas las piezas y estructuras, así como limpieza de todos los elementos del proyecto.
  - Se controlará la hierba que crezca en el parte inferior de los paneles solares para evitar posibles sombreados que afecten a la producción y/o que puedan representar riesgo de propagación de fuegos.
  - Sobre la línea de transmisión se realizará una supervisión periódica a lo largo de la línea de evacuación para verificar que no se han ejecutado actividades que puedan afectarla, por ejemplo, excavaciones o construcción de edificaciones que pongan en riesgo la seguridad de la población.
  - Igualmente, se realizará poda periódica para evitar accidentes por crecimiento de vegetación bajo el tendido.

**Actividad # 4: Monitoreo del desempeño operacional:** Éste comprenderá inspección de los equipos e instalaciones, ejecución de reaprietas en equipos y componentes de estructuras, mediciones de verificación y chequeo, según lo establecido en catálogos de los equipos. El



sistema está diseñado de tal forma que se podrá conocer, en línea y desde estaciones remotas, la generación de cada panel. Se generarán informes sobre la producción del proyecto:

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

**Actividad # 5 Sistema de seguridad** La Planta 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 producida el primer año de operación se estima una producción de energía eléctrica anual cercana a 16,394MWh, lo que equivale a considerar del orden de 1,404 horas útiles de funcionamiento anual a potencia nominal, según puede observarse. 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.

**Cuadro 5.3. Generación estimada**

Mes	MWh
Enero	1,667.16
Febrero	1,610.39
Marzo	1,755.29
Abril	1,498.42
Mayo	1,265.32
Junio	1,107.44
Julio	1,158.27
Agosto	1,213.48
Septiembre	1,179.75
Octubre	1,239.08
Noviembre	1,233.03
Diciembre	1,467.04
<b>Anual</b>	<b>16,394.71</b>

**Fuente:** Suministradas por el Promotor.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I “CENTRAL SOLAR RÍO PARITA”</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

#### 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. 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 calidad, potencia y pérdidas son menores que en plantas de mayor capacidad con generación centralizada. Alternativamente, se emplearán a empresas internacionales especializadas y certificadas en la recogida y reciclaje de paneles solares que dispongan de su propio plan de gestión ambiental.

- *Desmontaje de las estructuras soporte:* consiste básicamente en el desmantelamiento de la estructura que unió los paneles o módulos fotovoltaicos. Éstos serán puestos a la venta para su uso en un mercado secundario. Posteriormente se apilarán las estructuras en un lugar destinado para ello desde el cuál serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización. Respecto a los controladores, inversores, transformadores e interruptores, y demás componentes se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada para su reutilización o reciclaje de componentes. El desmontaje de los componentes, apilamiento y carga de las piezas a los camiones mediante un camión con brazo hidráulico, grúa hidráulica, y en presencia de condiciones climáticas adversas mediante una grúa de mayor tonelaje, y el transporte de las piezas hasta el establecimiento de destino mediante camiones. Por razones de seguridad, el cercado perimetral y la iluminación serán de los últimos componentes en ser desmantelados y removidos del sitio. Las bases de concreto y cimentación se romperán utilizando equipo mecánico y se retirarán y reciclarán o reutilizarán como relleno. Todo el material técnico subterráneo será removido, procediendo posteriormente a la reparación de los contornos de superficie originales.
- *Se establecerán controles para el manejo adecuado de materiales y residuos peligrosos, así como medidas de erosión de suelo.* Este tipo de controles serán similares a los que se implementarán durante la etapa de construcción. El residuo de concreto que no se pueda utilizar o reciclar se dispondrá como residuo de manejo especial. Los caminos internos de grava y áreas de estacionamiento se removerán para permitir la restauración de estas áreas. Normalmente se remueve la base de agregados de estas áreas utilizando una cargadora con llantas de hule. Camiones de volteo transportarán el agregado a una instalación de reciclaje o a una instalación de disposición final autorizada.



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

- Limpieza del sitio seguido de nivelación de la superficie, si fuera necesaria, resultante de cualquier excavación y/o zanja resultada de la remoción de cimentaciones del equipo, soportes del seguidor o cableado subterráneo, el cual se llenará con material apropiado y nivelado a la superficie del terreno.
- El suelo se des compactará, cubrirá con suelo adecuado y nivelado: Se mantendrán los nutrientes del suelo como parte del manejo de suelos (durante la operación y restauración); Las áreas compactadas incluyendo caminos, estacionamiento, subestación y otras ubicaciones serán des compactadas por medio de escarificación profunda, si es necesario para llevar el terreno a los contornos previos al Proyecto; Se colocará la capa superficial del suelo limpio o arena de la zona sobre las áreas previamente compactadas y nivelado al nivel existente; Se realizará la nivelación del suelo y se procederá a una restauración de las condiciones naturales del terreno a las encontradas originalmente.

**Actividad # 2. Revegetación.** Se procederá a la revegetación del área del proyecto con especies nativas y características de la zona. El propósito de la revegetación es de estabilizar el suelo y reducir el potencial de erosión eólica e hidráulica.

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

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

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

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

Se instalará una planta fotovoltaica de 9.96 MW nominales, conformada por 2 centros de conversión, arreglos de paneles hacia caja de combinación para 7 y 6 strings cada uno de 30 x 550 W con inversores de cadena agrupados. Ver Anexo.



Los módulos fotovoltaicos serán monocristalinos de 530 W de montaje fijo en estructura, orientados hacia el sur. El proyecto de instalación solar mencionado en este documento se llevará a cabo sobre una marquesina de aparcamiento situada en el Corregimiento de Parita, Herrera. La superficie que tenemos a disposición es de 90,000 m<sup>2</sup>, espacio suficiente para la ubicación de los módulos fotovoltaicos. En el Anexo, se presenta el reporte de radiación solar para el cálculo de la producción se ha tomado de la base de datos de la comisión de la Unión Europea Fotovoltaica, específicamente en la zona de Parita, Herrera, Panamá.

Entre las infraestructuras: cerca, caminos, drenajes, casetas y bases de hormigón donde irán los inversores y suministros para el proyecto, oficinas temporales (contenedores), que han sido descrito en el punto 5.4.2.1 de este documento.

**Adicional requiere de las siguientes infraestructuras:**

- **Estructura de sujeción de los paneles** (Figura 5.6): o Estructura metálica de perfiles de acero galvanizado en caliente de alta resistencia (S275), con galvanizado en caliente de 55 micras de valor medio mínimo, siempre a posteriori de toda fabricación, estampación o perforación. o Estructura (o mesa) para montaje de dos placas en portrait y 7° de inclinación con apoyo “biposte” a 30 placas por mesa. o Separación de pórticos de 3 m. La marquesina de aparcamiento tiene una orientación de un ángulo de acimut 100° Suroeste e inclinación de 7° sobre la horizontal. Los módulos fotovoltaicos se colocarán superpuestos sobre mesas mediante perfilería de aluminio, con la misma orientación e inclinación que ésta.
- **Composición de la mesa:** Cada mesa o estructura de soporte estará formada por:
  - Dos (2) Pórticos con apoyo delantero y trasero mecano-soldados, realizados con tubo de acero de 2 mm. El diseño en celosía mecano-soldado, aporta mayor rigidez y resistencia ante cargas y momento que las estructuras directamente perfiladas y atornilladas (que deben basar su rigidez en los anclajes al suelo).
  - Tres (3) Correas de unión de los pórticos.
  - Dos (2) superiores y uno central. Las correas son de longitud aproximada de 6 metros, en forma C con 2 mm de espesor en S275 y S 355. El sistema de anclaje por atornillado directo a hincas, hélices o a concreto desde apoyo delantero y

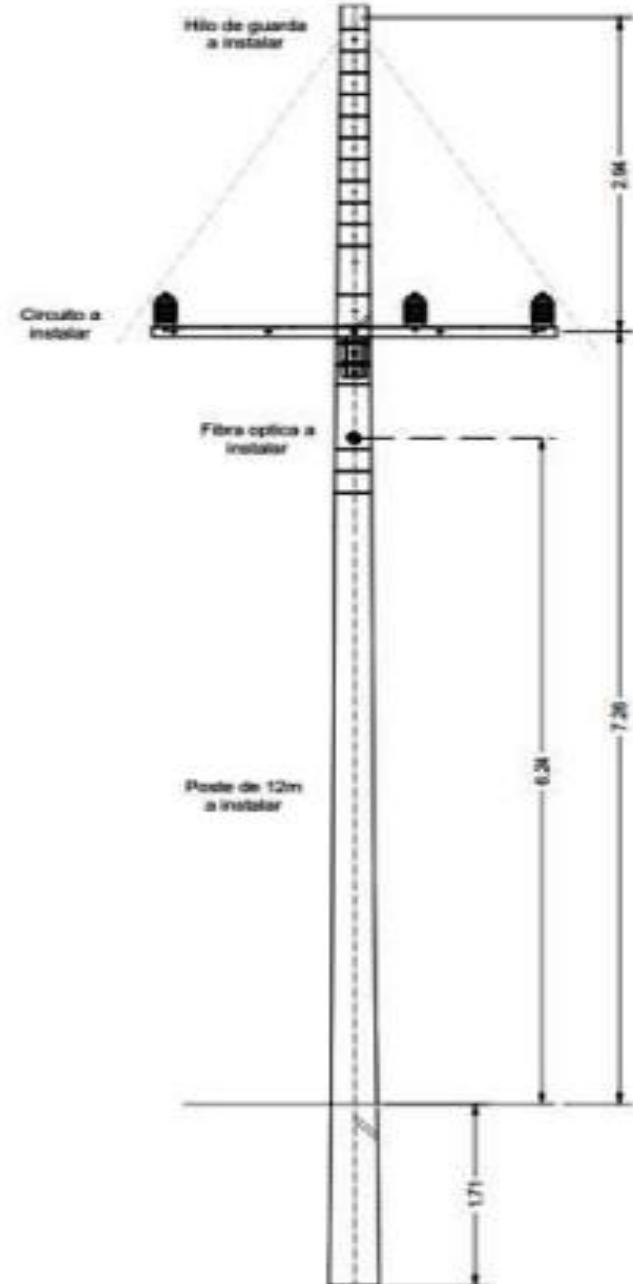


trasero. o Sistema de anclaje preferente por clavado mediante Ces clavadas de 1.5 m en apoyo trasero y 1 m en apoyo delantero.

- **Cuartos eléctricos** (estaciones de inversores): de dimensiones 12.19 m x 2.35 m x 2.90 m; vienen totalmente montadas desde fabrica.
- **Instalación de centro de seccionamiento:** de dimensiones (6.06 m x 2.44 m x 2.90 m); vienen totalmente montadas desde fabrica.
- **Casetas de seguridad.**
- **Línea de transmisión:** Se propone realizar la interconexión en la línea 34-35 B, en el poste # 81 de NATURGY (EDEMET EDECHI), en un nivel de tensión de 34.5 kV. La Figura 5.8 muestra el detalle típico de los postes que serán instalados para el tramo de la línea de transmisión.

La distancia mínima entre las casas colindantes y los paneles es de 15 m. Los paneles no emitirán reflejos, ni resplandor, ni calor, ni ruido, por lo que no se anticipan efectos a los residentes. En el procedimiento titulado MIT 2) Zonas de Amortiguamiento, se define una zona de amortiguamiento entre la superficie de rodadura más cercana y la cerca para garantizar se conserven los árboles existentes en dicha cerca. Además, se propone sembrar arbustos entre la futura cerca de ciclón y la cerca viva existente.

**Figura 5.8.** Detalle típico de poste en configuración de un (1) circuito



**Fuente:** Promotor del Proyecto



### 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

- **Generador fotovoltaico (Módulos Solares):** El campo generador estará formado por 19,600 módulos solares fotovoltaicos de 550 Wp (vatos pico), distribuidos en 655 filas en paralelo de 30 módulos en serie cada una. Los módulos serán colocados superpuestos a la marquesina, con una inclinación de ° y acimut 100° Suroeste. El acoplamiento de la energía producida a la red de distribución se realizará mediante 2 inversores de 9.996 MW de potencia nominal. La potencia nominal por cada inversor será de 4,998 MW y la potencia instalada de módulo será de 10,780 KW. El generador fotovoltaico irá superpuesto en la marquesina con una inclinación de 8° y un azimut de 100° Suroeste. La marca de los módulos es **JINKO SOLAR**, modelo TIGER PRO 72HC, elaborado con células monocristalinas de elevado rendimiento. Sus principales características se exponen a continuación:

<b>Características de los módulos</b>	
Potencia	550 W
Tipo de placa	Silicio Monocristalino
Número de células	144
Tolerancia	0/+ 3%
Tensión a Potencia máxima	38.42 V
Corriente a Potencia máxima	10.65 A
Tensión a circuito abierto	46.84 V
Corriente cortocircuito	11.33 A
Eficiencia del módulo	21.3 %
Altura x Anchura x Profundidad	2274×1134×35mm
Peso Neto	28.9 kg

- **Estructura soporte:** La marquesina de aparcamiento tiene una orientación de un ángulo de acimut 100° Suroeste e inclinación de 7° sobre la horizontal. Los módulos fotovoltaicos se colocarán superpuestos sobre mesas mediante perfilería de aluminio, con la misma orientación e inclinación que ésta.
- **Inversor:** Se han elegido 2 inversores trifásicos, de la marca SMA modelo MV



POWER STATION 5000 con una potencia nominal de 4.998 MW, lo que equivale a una potencia nominal total de 9.996 MW. Los inversores MV POWER STATION 5000 transforman la corriente continua del generador fotovoltaico en corriente alterna, para hacerla compatible en tensión y frecuencia con la de la red. Son caracterizados por su tecnología avanzada y cumplir con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios para su interconexión a la red de media tensión.

**Cuadro 5.4. Características principales de los inversores:**

<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
Rango de temperatura ambiente	-20°C a +60°C
Control de temperatura	Hasta 65°C
Ventilación	Forzada ventilada
Grado de protección envolvente	IP 54
Peso	<26 t
Dimensiones ( Altura x Anchura x Profundidad)	12192 mm / 2896 mm / 2438 mm

<b>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</b>	
<b>Magnitudes de entrada</b>	<b>MV POWER STATION 5000</b>
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A
Tensión inicial	875 Vdc
Máxima tensión	1500 Vdc
Corriente de entrada máxima	2 x 3200 A
Número de seguidores MPP	>3
Número de entradas disponibles DC	2 x 24 double pole fused
<b>Salida AC</b>	
Potencia nominal	2 x SC 2500-EV or 2 x SCS 2500-EV
Número de fases	2
Tensión nominal	630 V
Frecuencia	50 Hz / 60 Hz
Máxima corriente nominal	736 A
Coseno Phi	1
Eficiencia máxima	98.6 %
Maximum permissible value for relative humidity	15% to 95%
Interruptor de continua	Integrado con sistema de bloqueo
Vigilancia de red	Específico de cada país

**Protecciones**

- Contra polarización inversa a la entrada
- Cortocircuitos en la salida
- Sobre cargas en la salida
- Fallos de aislamiento
- Protección anti-isla
- Seccionador CC incorporado
- Fusibles CC por cada entrada
- Protección contra sobretensiones CC

➤ **Cableado:** Las instalaciones cumplen con la normativa y consideraciones técnicas expuestas en el Código Eléctrico Nacional (NEC 2014), así como con las condiciones descritas en el Código de Redes Fotovoltaico y contará con los siguientes estándares de protección:

1. **Interruptor general**, interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora en el punto de conexión. Este interruptor será accesible a la empresa distribuidora en todo momento, con objeto de poder realizar la desconexión manual.
2. **Interruptor automático diferencial**, como protección contra derivaciones en el circuito de salida del inversor.
3. **Interruptor automático de interconexión controlado por software**, controlador permanente de aislamiento, aislamiento galvánico y protección frente a funcionamiento en isla (protección incluida en el inversor) tal como viene reflejado el artículo 690.5 del NEC 2014.
4. **Puesta a tierra del marco de los módulos y de la estructura mediante la propia estructura**, cable de cobre y pica de tierra, siguiendo la normativa vigente en este tipo de instalaciones; es decir, sin alterar las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora.
5. **Puesta a tierra de la carcasa del inversor.**
6. **Varistores** entre positivo y tierra y negativo y tierra para el generador fotovoltaico, contra sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.

➤ **Puntos adicionales** que se han tomado en cuenta, con objeto de mejorar la eficiencia energética y garantizar la absoluta seguridad del personal:

- a) La sección de los conductores será la establecida por el PCT y el Código Eléctrico Nacional (NEC 2014). Todos los conductores serán adecuados para



uso en intemperie, al aire o enterrado.

- b) **La red de distribución CC** estará formada por el conjunto de conductores-agrupación de ternas, conductores de cobre aislados tipo RV-K 0,6/1 kV IEC 50290, de tensión nominal no inferior a 1000 V, elementos de sujeción, etc. La red de distribución CA desde el inversor hasta los contadores, ternas de conductores de cobre aislados tipo RZ1 0,6/1 kV IEC 50290, de tensión nominal no inferior a 1000 V.

### ➤ Estación climática

**Cuadro 5.5.** Maquinaria y Herramienta por utilizar

Obras	Maquinaria	Cantidad
Civiles	Buldócer	1
	Motoniveladora	1
	Retroexcavadora	2
	Camión tolva	2
	Rodillo	1
	Camión cisterna	1
Mecánicas	“Track drill”	1
	Montacargas	2
	Vehículos menores	3
Eléctricas	Retroexcavadora	1
	Montacargas	1
	Vehículos menores	2
Herramientas	Grúas horquilla grande	1
	Grúa horquilla pequeña	2
	Telescópica	1
	Vibro compactador	2
	Cargador frontal	1
	Máquina hincada	2

**Fuente:** Datos suministrados por el Promotor.

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

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



### ➤ Insumos básicos para la Construcción del Proyecto

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

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

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

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

### ➤ Insumos básicos para la Operación Proyecto

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento (agua, electricidad, trapos, bolsas plásticas, corta grama y machetes), insumos para las actividades de mantenimiento eléctrico y telecomunicaciones entre otros. Otros insumos están asociados a los mobiliarios requeridos. El principal insumo para la operación del sistema son los aceites



lubricantes de aceite vegetal o mineral para los transformadores. Se requerirá de aproximadamente de 40 L/año. Su limpieza y cambio tiene una periodicidad de una vez cada dos años aproximadamente. Los demás insumos utilizados, son menores y eventuales, y serán materiales y/o repuestos que serán requeridos por personal de mantenimiento. Todos estos lubricantes se mantendrán en una bodega que será emplazada en un contenedor hermético

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

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

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

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Agua potable	El consumo del agua potable se limitará al de los trabajadores durante la construcción (175L diarios), operación (12 L diarios, de manera esporádica) y abandono (175 L diarios), que serán suplidos por una empresa embotelladora de agua mediante garrafones. En cuanto a la necesidad de agua potable para consumo humano, tanto en fase de construcción como operación, será suministrada por una empresa autorizada en brindar estos servicios. Por su parte, los requerimientos de agua industrial, será empleada principalmente para el control de polvo en la etapa de construcción, mientras que en la de operación sería la necesaria para el lavado de los paneles, lo cual se realizará de 1 a 2 veces al año. En construcción, se estima requerir 320 m <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.
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	Durante la construcción se firmará un contrato con la empresa que suministra 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 utilizarán letrinas portátiles, según las necesidades y disponibilidad.

**Continuación.**

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Energía eléctrica	El suministro de la energía eléctrica del sector es responsabilidad de la compañía ETESA., dentro de los predios donde se realizará el proyecto no se cuenta con energía eléctrica, pero si se cuenta con acometida eléctrica hasta la vivienda ubicada dentro de unas de las fincas del proyecto. 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.
Vías de acceso	El proyecto no requerirá la generación de vías de acceso, ya que el área se encuentra en colindancia con la vía panamericana en dirección de Parita hacia Chitre.
Transporte público	Al área del proyecto se puede acceder por medio de transporte particular, colectivo y selectivo, ya que el proyecto se encuentra apostado a la vía.
Recolección y manejo de desechos sólidos	Todos los desechos, no orgánicos ni reciclables, producidos en la fase de construcción y operación del proyecto serán trasladados a un punto de disposición aprobado, por medio de una empresa debidamente autorizada en brindar estos servicios. El proyecto contempla un área temporal de almacenamiento de desechos sólidos, durante la etapa de construcción
Teléfono	El servicio telefónico fijo y de celular es suministrado principalmente por la empresa +Móvil, Tigo, Digicel, Claro.
Recolección de la basura	El promotor del proyecto deberá solicitar los servicios de recolección de la basura.

**Fuente:** Datos suministrados por el Promotor.

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

El desarrollo de las obras del proyecto generará empleos directos e indirectos durante sus diferentes etapas. En este caso, se espera la contratación de, aproximadamente, 30 trabajadores directos y 15 indirectos en la **fase de construcción** y alrededor de 4 trabajadores directo y 10 indirectos en etapa operativa para las tareas propias de operación, mantenimiento y administración. Las cuadrillas y equipos de trabajo serán empleadas de acuerdo con los requisitos del Proyecto, bajo el mando de un capataz competente por cada cuadrilla, a tiempo completo físicamente presente en todo momento mientras se ejecuten los trabajos. Se empleará personal calificado para cada una de las especialidades que se requiera tales como plomería, electricidad, soldadura y albañilería.



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

Cuadro 5.7. Mano de obra en la Fase de Construcción/ejecución	# Trabajadores
Trabajos previos y obra civil	5
Estructura	6
Cercado perimetral y sistemas de vigilancia.	4
Canalizaciones y conductores de CA, Inversores y centro de seccionamiento	4
Paneles y conductores de CC. Sistema de monitorización	8
Dirección de obra - control y vigilancia	3
<b>Total</b>	<b>30</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 30 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 Parita y Chitre 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.



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

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

En las etapas de construcción y operación se producirán desechos sólidos y líquidos, principalmente. En las siguientes secciones se identifican y cuantifican los residuos y desechos a generarse en las fases de construcción y operación.

### 5.7.1) Sólidos

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

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

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Etapa de planificación</b>	No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.
<b>Etapa de construcción</b>	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. En el caso de residuos reciclables, estos serán entregados/traslados 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. 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. 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. 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.

**Continuación.**

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

**Fuente:** Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

### 5.7.2 Líquidos

Los desechos líquidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los desechos por las necesidades fisiológicas de los colaboradores. A continuación, se describen los tipos de desechos líquidos a ser generados por el proyecto y se resume el tipo de manejo que se les dará. Los detalles sobre su manejo se listan en los procedimientos del Capítulo 10) Plan de Manejo Ambiental. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

### 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 tabla10 a continuación.

### 5.7.4 Peligrosos.

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

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

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

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

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

**Fuente:** Consultor a partir de información suministrada por Promotor.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

## 5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El Proyecto se localizará en un área Rural del corregimiento de Parita, en el distrito de Parita Cabecera, provincia de Herrera. Debido a que la Finca No.30156404 Folio 412 Tomo 1055 se encuentra en el distrito de Parita, el cual, actualmente no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, según Nota No.OT-14.2000-20-2022, emitida por el MIVIOT (ver anexo N°14) y, considerando el actual código de uso asignado a la finca donde se desarrollará el Proyecto, R-R: Zona Residencial Rural, su Promotor realizará formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), para la designación del polígono a desarrollar como “Industrial Liviano”. 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 Diez millones de Balboas (B/.10,000,000.00). Mientras que la duración, en fase de construcción del Proyecto se ha estimado en aproximadamente 6 meses (24 semanas).

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

## 6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO.

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

El ambiente físico del área de estudio comprende el área de 14 Ha + 1,393 m<sup>2</sup> + 64 dm<sup>2</sup> de la Finca Folio Real N° 30156404 (F) / Código de Ubicación 6401, ubicada en Corregimiento Parita, distrito Parita, provincia Herrera. La información del componente físico ha sido recopilada a través de fuentes primaria (visitas a campo), secundarias, así como de los monitoreos a parámetros ambiental realizados como línea base de este estudio.

### 6.1) Geología

No aplica por ser un Categoría 1.

### 6.2) Geomorfología

No aplica por ser un Categoría 1.

### 6.3) Caracterización del Suelo

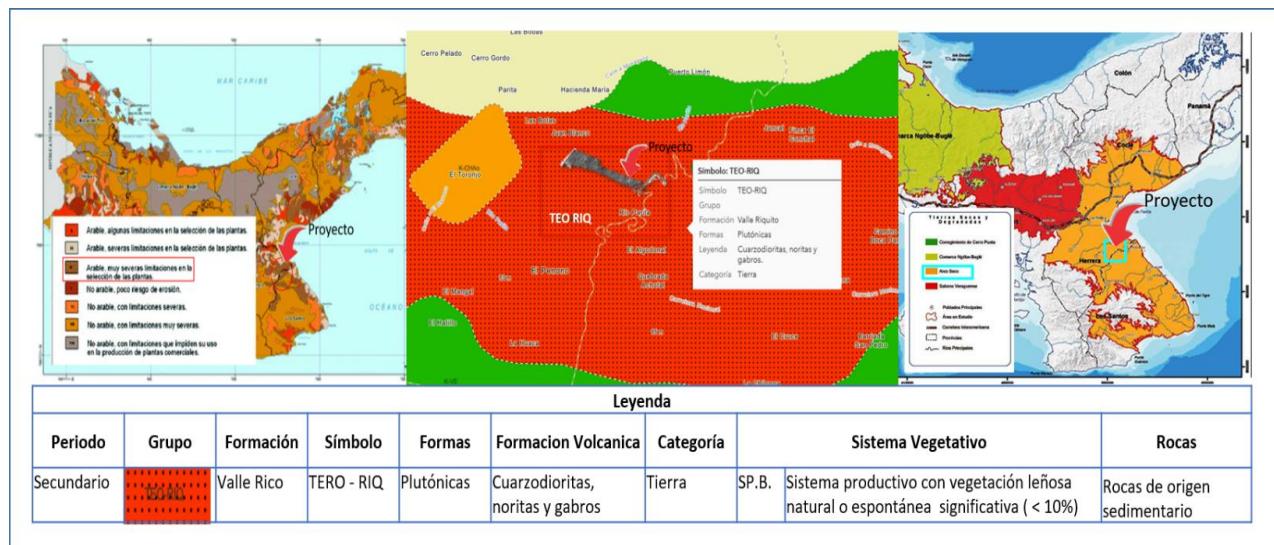
El proyecto se encuentra ubicado en un área rural, en donde predominan suelos de regiones bajas y planicies litorales (Arco seco). Según la clasificación Agrologica de Uso de Suelos, el área de intervención del proyecto se ubica dentro de la clasificación de suelos tipo IV (Arable, limitaciones muy severas que restringen la opción de plantas a utilizar o requieren un manejo muy cuidadoso o ambas. con limitaciones para actividades mecanizadas, suelo de textura franco arcilloso, bajo en materia orgánica y con deficiencia en elementos menores), 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

El Área del Proyecto es relativamente plana. A pesar de que el Área de Proyecto se encuentra dentro de la cuenca 130 Río Parita, no existen cursos de agua en el Área del Proyecto.



Según el mapa de taxonomía de suelos (USDA, 2006) el suelo del sitio del proyecto corresponde al de tipo Nitisol umbrico (NTum) son los suelos que presentan la mayor fertilidad natural en la provincia de Herrera. Sobre todo, se localizan en Chitré, Parita y Santa María (Ver figura 6.2.). Se utilizan para el cultivo de maíz, caña y hortalizas en general. Tienen excelentes propiedades físicas y químicas, acidez adecuada para la mayoría de los cultivos. Estos suelos se encuentran en el llamado Arco Seco de Panamá por lo que requieren manejo muy cuidadoso para no deteriorar sus propiedades.

**Figura 6.1.** Clasificación de la Geología del Área del Proyecto.

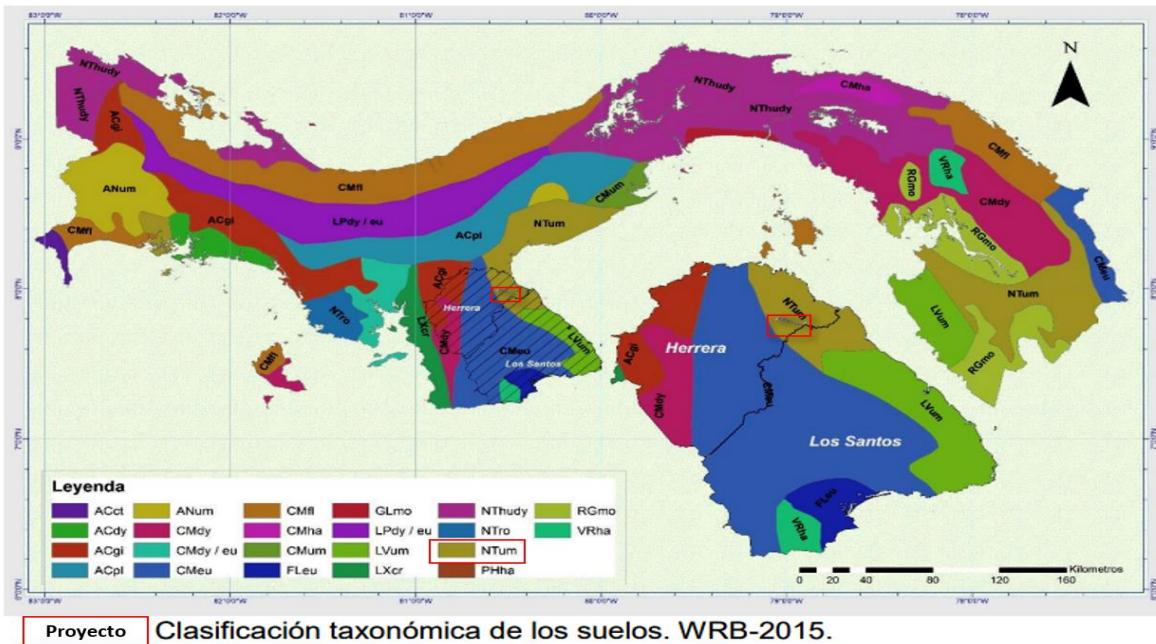


Fuente: Atlas Ambiental 2010

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



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



**Fuente:** IDIAP-CIA Divisa

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

Arcilla predominante	Textura	Porcentaje de Niveles de Fertilidad del Suelo del Área del Proyecto										
		pH	P	K	Ca	Mg	Al	CICE	MO	Mn	Fe	Saturación Aluminio
		mg/l		cmol(+)/kg				%	mg/l			
Caolinita-montmorilonita	Franco arsilloso	5.7	21	43.1	13.4	6.9	1.6	22.01	1.34	56	14	
Niveles		Ácido	Medio	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Media	Bajo	Bajo	Bajo	Baja

**Fuente:** Formas De Fósforo En Suelos De Panamá

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

Según el MIVIOT (ver nota adjunta) el sitio de proyecto no cuenta con código de zona asignado. Sin embargo, es agropecuario evidente que el dominio del uso de suelo, especialmente la ganadería o se encuentra intervenida. De igual el Promotor realizará formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), para la designación del polígono a desarrollar como “Industrial Liviano”. por consiguiente, el promotor cumplirá con todos los requisitos establecidos mediante la Resolución No. 4-2009 de 20 de enero de 2009, “Por la cual se establece el procedimiento y los requisitos para la



tramitación de solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano". Y, deberá tramitar los permisos correspondientes antes las instituciones públicas y/o privadas para la construcción y operación del proyecto, según corresponda. Actualmente la finca en donde se desarrollará el Proyecto mantiene un uso agropecuario, por años en la ganadería extensiva y mezcla de arbustos y árboles, cultivos y mayormente por potreros, en los últimos años, lo mismo se observa en las propiedades colindantes al sitio, tal como se observa en la Figura 6.2.

Dado lo anterior el área directa de proyecto (ADP) está cubierta de pastos mejorados mezcla de arbustos y árboles. Un levantamiento de plano de cobertura vegetal y uso de suelo, encontró el siguiente uso de suelo en hectáreas (ha) y sus porcentajes que el 59.3% del área total del proyecto corresponde a pastos de uso pecuario (8.38 ha.); el 40.7% corresponde a gramíneas y arboles nativos (5.76ha). Ver Anexo Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo levantado. Con respecto al colindante en general, el uso más común de los suelos existentes es para pastoreo de ganado vacuno (de tipo extensiva), con aprovechamiento de pastos naturales e introducidos; también existen áreas con cultivos anuales y/o temporales y otras con cultivos permanentes.

**Figura 6-2 Uso del suelo actual del área del proyecto****Área del Proyecto****Colindancias con área  
del Proyecto****Fuente:** Equipo consultor, 2022.



### 6.3.2. Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono de la finca Folio Real N° 30156404 (F) / Código de Ubicación 6401, ubicada en Corregimiento Parita, distrito Parita, provincia Herrera. Los linderos de la finca son los siguientes:

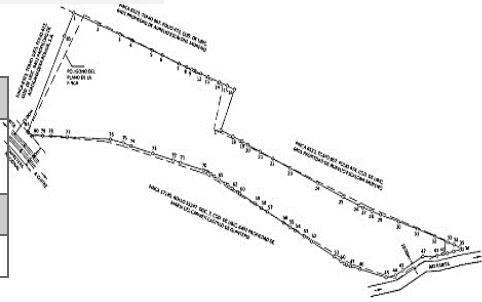
**Cuadro 6.2. Datos y Linderos generales Inmueble Folio Real N° 30156404 (F) / Código de Ubicación 6401, ubicada en Corregimiento Parita, distrito Parita, provincia Herrera.**

*Datos de la finca donde se desarrollará el proyecto*

Propietario	INVERSIONES SOLARES, S.A.
Finca	Folio Real N° 30156404 (F) / Código de Ubicación 6401
Superficie de la Finca	14 Ha + 1,393 m <sup>2</sup> + 64 dm <sup>2</sup>

<b>Linderos</b>	
Norte	Aurelio Escalona Moreno (Finca 6523)
Sur	Silvia González de Castillo (Finca 17145); Carretera Nacional hacia Chitre
Este	Río Parita
Oeste	Agroganadera Romilia (Finca 8923)

**Fuente:** Certificación del Registro Público.



Ver en Anexo Plano Catastral y Certificación de Registro Público de la Finca Folio Real N° 8923 (F) / Código de Ubicación 6401, ubicada en Corregimiento Parita, distrito Parita, provincia Herrera

### 6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.

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

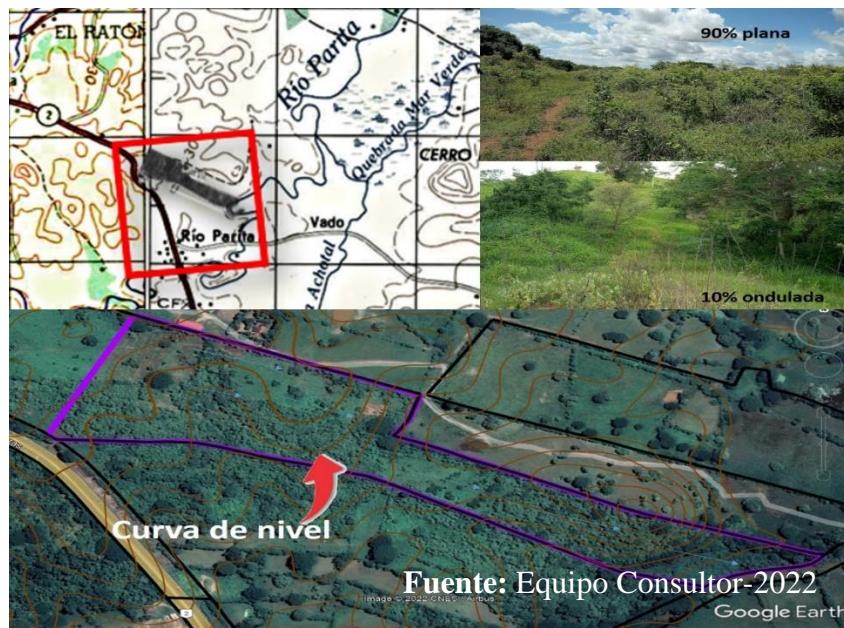
### 6.4 Topografía

A través de la visita y levantamiento de la línea base del proyecto, se pudo observar que la topografía del área del proyecto es de pendiente suave y poco ondulado, un 90% plana y 10% irregular (ondulada), ondulaciones menores a los 3° de pendiente (Atlas Ambiental de la República de Panamá 2010). Las diferencias en el relieve o altitud no son significativas,



según se muestra en el mapa topográfico a escala 1:50,000 se verifica que el terreno fluctúa entre curvas con cotas 30 y 10 m snm, las cuales se suceden decreciendo del Noroeste hacia al Sureste. (figura 6.3).

**Figura 6.3.** Fragmento y Vista de la Topografía del Proyecto.



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

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

#### **6.5 Clima**

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

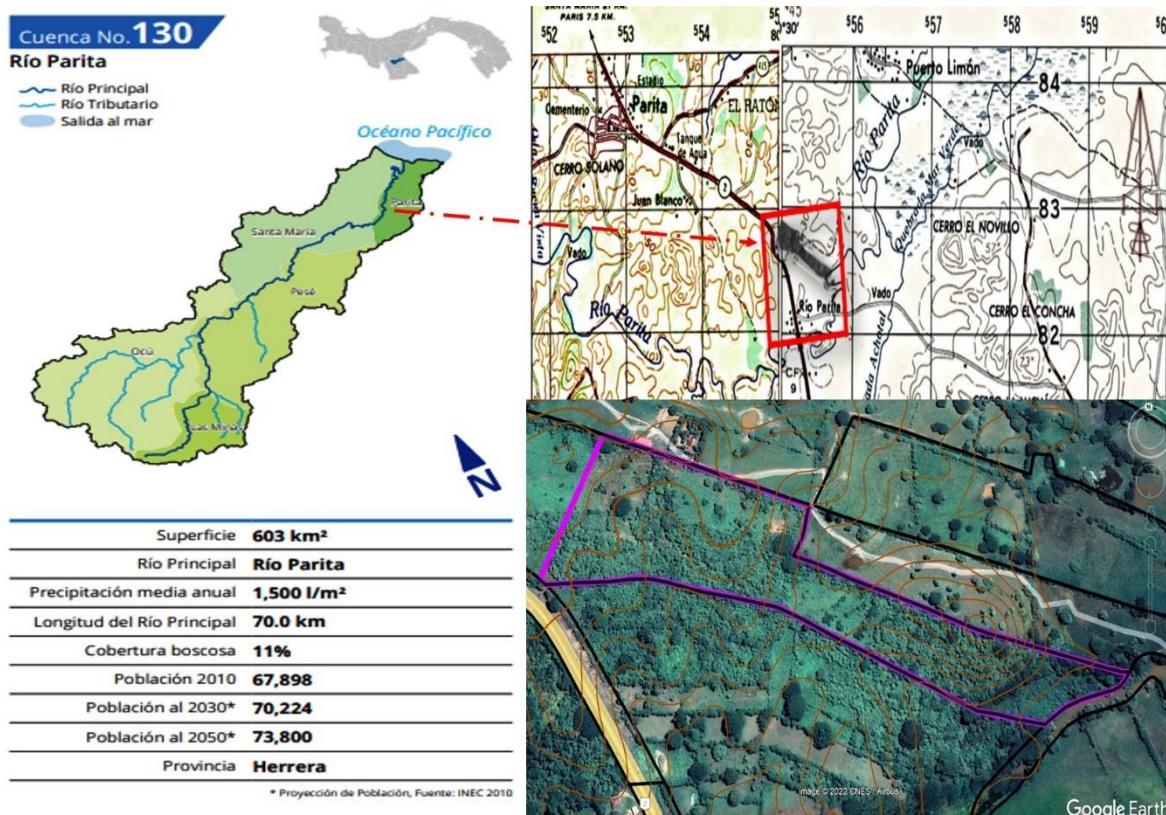
#### **6.6 Hidrología**

La cuenca hídrica más cercana al terreno es la N°130 que corresponde al Río Parita. No existe cuerpo de agua dentro del área del proyecto, se observa que caen las escorrentías pluviales en época de lluvias, toda vez que el relieve de la topografía, tiene su parte baja o inclinación hacia esta cuenca. No obstante, es importante indicar que las actividades planificadas a desarrollarse, tanto en fase de construcción como operación, no se ubicarán hacia ese sector de la finca, por lo que no se contempla afectación sobre dicho cuerpo de agua intermitente.



La Figura presentada a continuación muestra con mayor detalle la descripción antes indicada, de igual manera permite apreciar que dentro del sitio los canales que existen, de acuerdo al mapa de red hídrica de Panamá, no son identificables como quebradas intermitentes.

**Figura 6.4-** Vista de hidrografía del área del proyecto.



Fuente: Equipo Consultor.

### 6.6.1) Calidad de aguas superficiales

En cuanto a la calidad del agua, y en concordancia a lo indicado en el punto previo, que No existe cuerpo de agua dentro de la propiedad en donde se desarrollará el Proyecto, que los canales presentes en el sitio y que transportan agua únicamente durante la estación lluviosa, se mantenían sin caudal, por lo que, al momento de la visita del equipo del laboratorio contratado para la toma y análisis de muestras de agua, no se colectaron y/o analizaron muestras de agua provenientes de estos. Sin embargo, considerando que el terreno hacia su límite Este colinda con el Río Parita, se procedió a caracterizar dicho cuerpo de agua en un punto aguas arriba de la propiedad. El análisis de agua se hizo bajo el Decreto Ejecutivo N°75



de 4 de junio de 2008, “Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”, considerando los parámetros indicados para esta. según los resultados de monitoreo que se han realizado en el río Parita a través del tiempo indican que la calidad de sus aguas se encuentra en el rango de poco contaminado con tendencia a la mala calidad. Sus aguas poco contaminadas lo hacen no recomendable para uso recreativo, pero aceptable para uso industrial, agricultura, pesca y vida acuática excepto para especies sensibles. En la sección de Anexos se presenta el informe completo.

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

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I. No hay cursos de agua naturales dentro de la finca del proyecto.

### **6.7. Calidad del Aire.**

Cualitativamente, la calidad del aire en el Área del Proyecto puede considerarse buena. En las entrevistas no se reportaron quejas por emisiones. En los alrededores del área del proyecto existe una recicladora de cartón, la cual no generan emisiones. Las emisiones móviles se limitan a las de los vehículos que transitan por la carretera, que no son consideradas significativas. Las características del área la ubican como una zona rural, donde la principal actividad económica es la agricultura de subsistencia, ganadería extensiva; existe una circulación vehicular moderada por la carretera nacional que comunica Parita con Chitre, y olores característicos de la ganadería, lo cual permite mantener una calidad de aire que puede ser catalogada como buena. En forma general, el aire en la finca del proyecto es muy limpio debido a que es una zona completamente abierta y con mucha aireación.

#### **6.7.1. Ruido:**

De acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002, “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, ruido es “todo sonido molesto o que cause molestia, que interfiera con el sueño y trabajo o lesione y dañe física o psíquicamente al individuo, flora, fauna y bienes de la nación o de particulares”.



En el área del proyecto se percibe el sonido generado por el intenso tráfico vehicular generadas por el tráfico vehicular que caracteriza la zona circulación vehicular moderada por la carretera nacional que comunica Parita con Chitre, Durante la Fase de Construcción del proyecto propuesto se producirían ruidos por el uso de equipo pesado en el acondicionamiento del terreno, pero los mismos serían temporales y de corta duración. Los principales expuestos serían los operadores del equipo pesado y los trabajadores a cargo de la obra, quienes deberán utilizar protectores auditivos. Las viviendas más cercanas se encuentran a una distancia (660m) prudente del perímetro y precisamente donde el terreno requiere menos intervención. No obstante, será necesario que se tomen las medidas necesarias para evitar cualquier afectación por ruido a los residentes locales, principalmente el horario de trabajo.

#### **6.7.2. Olores:**

El área del proyecto se caracteriza por ser una zona completamente rural, sin industrias de ninguna clase que pueda generar malos olores. Podemos indicar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole, los olores característicos de la ganadería. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos durante el desarrollo del proyecto, no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales. Para evaluar si un olor es contaminante u ofensivo, se consideró parámetros como frecuencia de la exposición, intensidad, carácter y tono hedónico; se implementó el método utilizado para la medición de olores correspondió a un método sensorial mediante la escala de percepción de olores de la Air&Waste Management Association (1995)<sup>1</sup>, según se presenta en la Tabla 6.3.

La evaluación de olores fue realizada en campo durante del levantamiento de línea base el día 10 de junio de 2022. Para este análisis fueron considerado solo puntos de muestro dentro del polígono del área de estudio, las coordenadas de estos se indican a continuación:

<sup>1</sup> Universidad Pontificia Bolivariana (s/f). Métodos para el monitoreo de olores ofensivos. Disponible en: <https://olores.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/03/ Metodo-para-el-Monitoreo-de-Olores-Ofensivo.pdf>

**Tabla 6.3.** Escala de Intensidad de Olores.

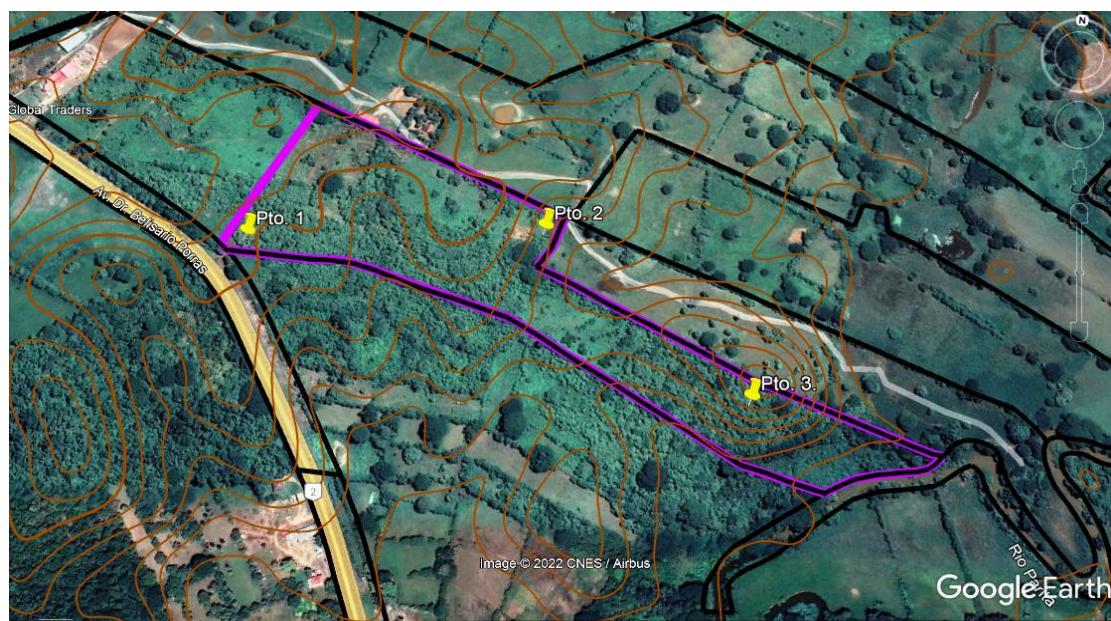
Escala	Intensidad de Olores
1	No se percibe olor
2	Levemente perceptible (umbral de detección)
3	Perceptible, pero no identificable
4	Fácilmente perceptible (umbral de reconocimiento)
5	Fuerte
6	Repulsivo

Fuente: Air&Waste Management Association, 1995.

De acuerdo a la metodología empleada, en el área del Proyecto se percibe una intensidad de olores correspondiente a la escala de uno (1). Por lo que, en términos generales, no se perciben olores desagradables. En este caso, la ejecución del Proyecto no implicará el uso de sustancias o procesos que pudieran generar olores de algún tipo.

**Tabla 6.4.** Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del proyecto.

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84		Resultado de la percepción
	mE	mN	
1	554959.94	883082.73	1
2	555385.56	883131.63	2
3	555694.68	882902.76	1

**Figura 6.5-** Vista de muestreo perceptual de olores en el área del proyecto.

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

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

**6.9. Identificación de los sitios propensos a inundaciones.**

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

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

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

**7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

En este capítulo evalúa los aspectos biológicos, específicamente de hábitats, la flora y la fauna asociada, recogidas, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto, que comprende una superficie de 14 Ha + 1,393 m<sup>2</sup> + 64 dm<sup>2</sup> de la Finca Folio Real N° 30156404 (F) / Código de Ubicación 6401, ubicada en Corregimiento Parita, distrito Parita, provincia Herrera, de las cuales solo se usarán aproximadamente unas 9 hectáreas (90,000m<sup>2</sup>). Además, comprende el análisis de un conjunto de actividades que desarrollaría el proyecto y que pudiera afectar la flora y respectivamente la fauna que existe en el área de influencia del mismo. Basándose en lo anterior, se proponen medidas de mitigación en aquellos casos en que los impactos sean negativos y significativos.

**7.1. Características de la Flora.**

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

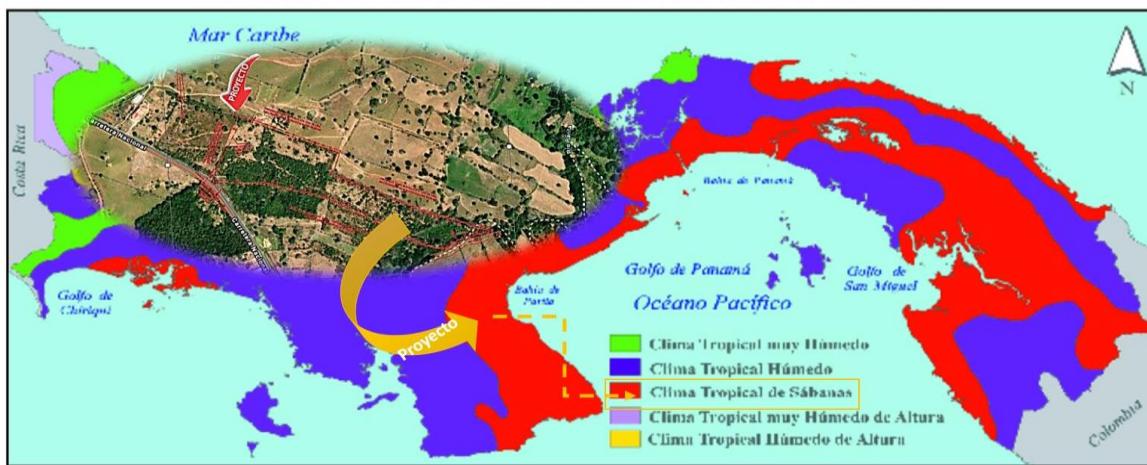
**Tabla 7.1.:** Tipo de climas, según la clasificación de Kóppen: del área del proyecto.

Tipo de Clima	Nomenclatura	Características
Tropical de sabana	Awi	Precipitación anual es mayor a la 2,500 m.m.; uno o más meses con precipitación menor 60 m.m.; temperatura media del mes más fresco es mayor 18 °C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor 5°C.

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

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

MAPA DE CLIMAS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

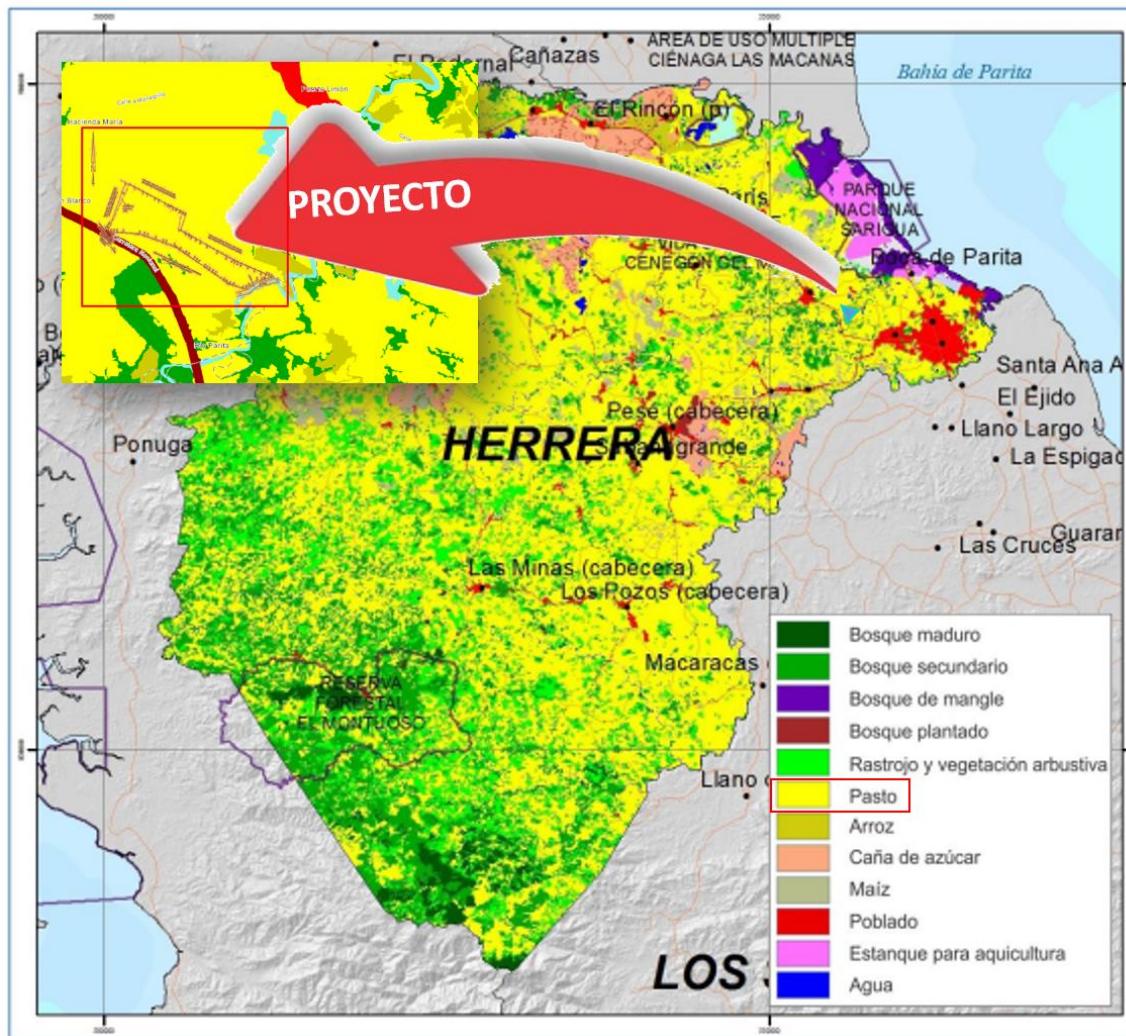


Fuente: Grupo Consultores, 2022.

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 donde se propone realizar el Proyecto es sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10%), basado en el Sistema de Clasificación de Vegetación de la UNESCO. Esta clase de uso del suelo abarca la vegetación más alterada y contiene la menor proporción de vegetación natural remanente. 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.



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



La finca donde se ubica parte del proyecto ha estado desde sus inicios en actividades de subsistencias, a través de la agricultura, con el cultivo de productos tradicionales, y en mayor escala la ganadería extensiva, actividad mediante la cual se han removido grandes extensiones de bosque natural primario en toda la región. Dado lo anterior el área directa de proyecto (ADP) está cubierta de pastos mejorados mezcla de arbustos y árboles. Los árboles existentes están fuera del ADP y están ubicados en cercas medianeras y en franjas dispersas. Un levantamiento de plano de cobertura vegetal y uso de suelo, encontró el siguiente uso de suelo en hectáreas (ha) y sus porcentajes que el 59.3% del área total del proyecto corresponde a pastos de uso pecuario (8.38 ha.); el 40.7% corresponde a gramíneas y arboles nativos (5.76ha). Ver Anexo Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo levantado. 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. La vegetación del área de la planta fotovoltaica, se caracteriza por presentar cobertura vegetal de gramíneas con árboles dispersos manejados como componente de las áreas de sombra en las pasturas de la finca y en las cercas vivas que delimitan los linderos entre la finca y sus colindantes.

## **Metodología**

Para la caracterización de la vegetación, fueron realizadas giras de campo por un equipo de especialistas biólogo y forestal, en horario diurno. Se procedió a hacer las siguientes distinciones del trabajo de campo:

- ***Delimitación y Descripción del Área de Estudio:*** Para la caracterización de la vegetación existente en el área de estudio, se realizó una incursión al sitio, diferenciándose la zona principal de estudio y descrita a continuación. **Área de Proyecto.** Para esta descripción comprende el área del recorrido realizado en campo y que abarcó tanto las zonas intervenidas por actividades agropecuarias (potreros y árboles dispersos) como la zona en donde se ubican las cercas vivas, las cuales son las que albergan el mayor porcentaje de individuos (árboles y arbustos).
- ***Identificación de los Especímenes:*** Para el inventario de la flora común en el área estudiada, se tomaron fotos *in situ* de las plantas. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la Florade Panamá (Woodson y Schery 1943-1980), Manual de Plantas de Costa Rica (Hammel et al. 2003), Rincón et al. (2009), Árboles y Arbustos de Panamá (Carrasquilla 2005), Trees of Panama and Costa Rica (Condit et al. 2009), Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa et al. 2004), además de algunas guías pictóricas. En la mayoría de los casos, el nivel de identificación fue hasta especie, solo algunas fueron identificadas hasta nivel de género o familia, debido a que las mismas no presentaron etapa de floración, lo cual es fundamental para su reconocimiento. Aquellos individuos que no se lograron asignar a un grupo taxonómico fueron designados por morfoespecies, criterio basado en la identificación de una taxonomía a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.
- ***Procesamiento de los datos colectados:*** Posterior a la identificación de las especies vegetales se procedió a realizar el análisis de la información tal como: Clasificación de acuerdo con el hábito de crecimiento: árbol, arbusto, herbáceo, epífita o bejuco; Descripción de la composición taxonómica de la flora presente en las áreas evaluadas; Abundancia, diversidad y dominancia de



especies, entre otros aspectos; Importancia de las especies vegetales de acuerdo con su estado de conservación (según Resolución No. AG – 0657-2016), así como a los usos por parte de la población.

## Resultados

*Área de Estudio:* Como ya ha sido indicado, el área de estudio se ubica dentro los límites de la finca identificada con Folio Real N° 30156404 (F) Código de Ubicación 6401 dentro de las 14 Has +1,393.64mts<sup>2</sup> definida como área del proyecto. Actualmente la propiedad se mantiene para uso agropecuario, como vacuno, siendo esta su principal intervención antrópica. Mientras que los bordes o límites de la finca consisten de cercas vivas, que es donde se mantiene la mayor cobertura vegetal (árboles y arbustos). En consecuencia, a esto, y con lo observado en campo podemos indicar que en el sitio se manifiestan los siguientes tipos de hábitat de acuerdo a las características de cada uno: Potreros, Cercas vivas y Árboles dispersos. A partir de los datos tomados en campo y revisión bibliográfica, se presenta la descripción de la vegetación común y característica del sitio de estudio. Ver Figura 7.2.

➤ **Potreros:** Constituida por especies de herbáceas, no solo el uso pecuario, sino también incluye aquellas especies silvestres de crecimiento primario y típicas de zonas altamente intervenidas y con presencia de animales de pastoreo.

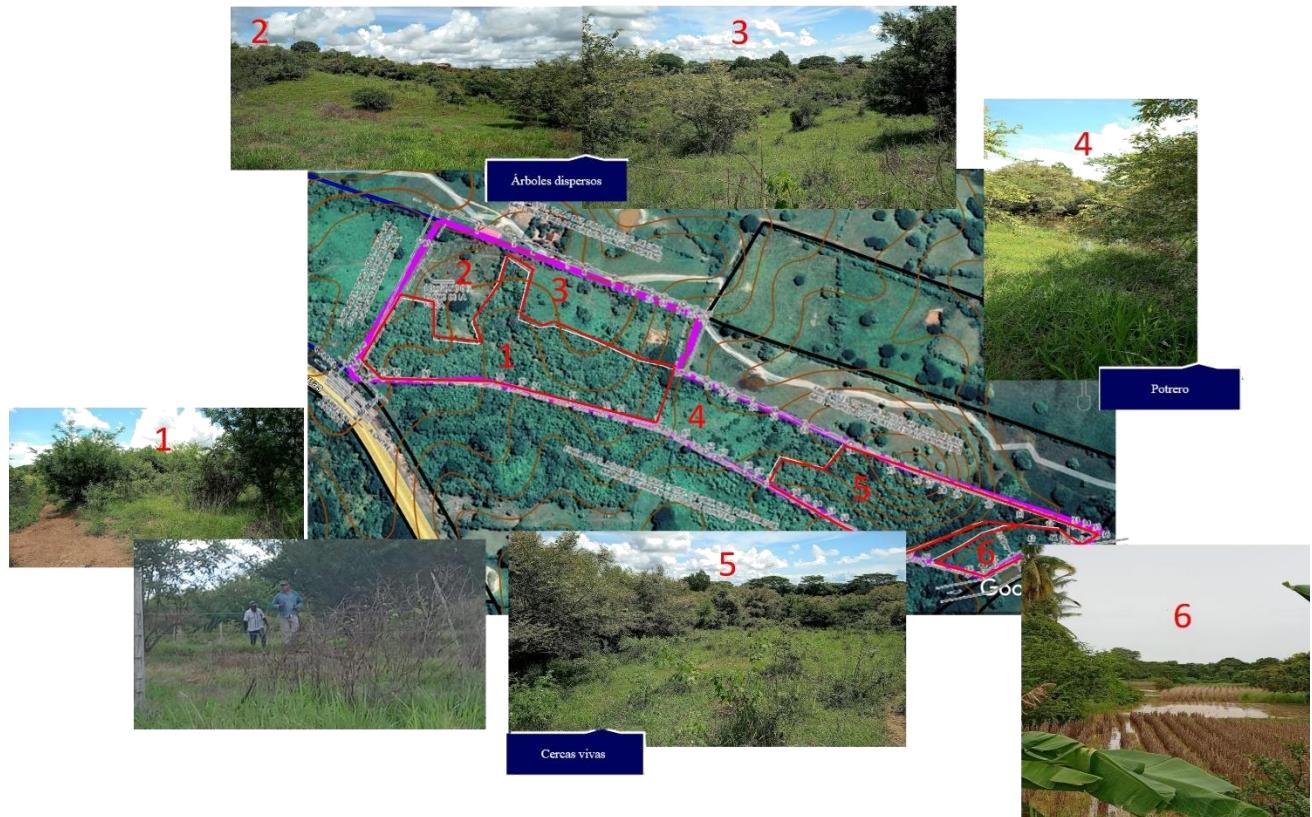
➤ **Árboles dispersos:** Se indica a modo hábitat, ya que estos, en algunos puntos se ubican en grupos de dos o más, lo que sirve de albergue para animales, principalmente aves o incluso como refugio y/o vivienda de mamíferos con hábitos arbóreos como ardillas y/o zarigüeyas. Así mismo coexisten con otras especies vegetales con distinto hábito de crecimiento, como lo son epífitas, parásitas y enredaderas.

➤ **Cercas vivas**

Conformado por la mayor cantidad de especies de individuos observados en el sitio. Esta formación vegetal sirve de corredor biológico e interconexión con otras cercas vivas o con otras formaciones como lo son los bosques de galería, lo que facilita el flujo de especies de sitios más lejanos con este y viceversa. En cuanto a los hábitos de crecimiento, en el área de estudio fueron observados individuos con tipo de crecimiento correspondiente a: Árboles y arbustos, Herbáceas y Epífitas



**Figura 7.2.** Hábitats identificados en el área del proyecto.



**Fuente:** Consultores, 2022.

- *Composición taxonómica de la flora:* De acuerdo a lo recabado en campo, el área en donde se desarrollará el Proyecto se reportaron 19 especies, distribuidas en 17 géneros y 10 familias. El detalle de estos resultados se presenta en la siguiente tabla.

*Importancia Ecológica:* La mayoría de las especies de árboles presentes en el sitio, su relevancia está dada por la alta riqueza de especies epífitas que permiten albergar. De igual modo, brindan hábitat y alimento a numerosas especies de la fauna circundante. Debido a la presencia de cuerpos de agua, cercanos al sitio su importancia también radica en que permiten la conservación del flujo de agua en estos ecosistemas, al disminuir el proceso de evaporación de esta, fenómeno que se vería incrementado en zonas totalmente abiertas o expuestas.

*Importancia Económica:* En cuanto a especies con importancia económica en el área del Proyecto se encuentra *Tabebuia rosea* y *Anacardium excelsum* (maderable) y *Byrsonima crassifolia* (frutal).



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

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

#### *Metodología*

El presente documento denominado Inventario Forestal Tipo Censo del Proyecto denominado “*Central Solar Río Parita*”, tiene describe las características específicas de los árboles en término de cualidades cualitativas (descripción taxonómicas y cuantitativas (numeración, diámetro, altura, volumen). La metodología de trabajo para este inventario consistió en tres (3) fases:

- *Primera fase.* Reconocimiento del área a ser inventariada a fin de identificar el terreno, así como también reconocer cualquier peligro u obstáculo que pudiese encontrarse. También incluyó una revisión bibliográfica de las características encontradas en campo, las imágenes de satélite, los mapas y el plano del área objeto de estudio. En esta etapa se instruyó al personal de campo en las medidas de seguridad y ambiente que se deben implementar en el Proyecto.
- *Segunda fase.* Se basó en el censo de todos los árboles, lo cual requirió del recorrido a todo el polígono. El equipo de trabajo estuvo conformado por dos profesionales de las ciencias forestales; durante el proceso de mediciones donde participaron los ingenieros Andrés A. Márquez H. y Edgar E. Peña A, caracterizando los diferentes arboles durante el recorrido del proyecto, el cual fue el responsable de la toma de los datos de campo y un ayudante anotador. Durante esta fase se tomaron las variables cualitativas observadas y registradas del inventario son: nombre común, nombre



científico. Las variables dendrométricas o cualitativas consideradas: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total, altura comercial y los volúmenes (total y comercial) de material leñoso o madera. El diámetro mínimo seleccionado para este inventario es de 20 cm de DAP como establecido en la Resolución JD-05-98 del 22 de enero de 1998, (también se consideraron aquellas especies de árboles que sus diámetros se encontrarán próximos a los 20 cm y mantuvieran una altura total igual o mayor a 5 metros). Para medir el DAP se utilizó una cinta diamétrica. Para medir la altura total y comercial se utilizó el Hipsómetro a laser NIKON FORESTRY PRO. Para tomar las coordenadas y orientarse en el recorrido se utilizó un GPS GARMIN 78s. Además, se utilizó una cámara fotográfica para la toma de fotografías a los árboles inventariados. Para realizar el cálculo de volumen se utilizó la formula elaborada por FAO adoptada por el Ministerio de Ambiente:

Fórmula de FAO

$$\text{Fórmula } V = \left(\frac{\pi}{4}\right)(d^2)(h)(F)$$

En donde:

V = Volumen en  $\text{m}^3$

d = Diámetro en centímetros (cm)

$\pi = 3.1416$

h = Altura comercial o total.

F = Factor de Forma (A = 0.70, B = 0.60, C = 0.45).

- *Tercera fase.* Consistió en el trabajo de oficina donde se organizaron los datos recabados en campo, su análisis, determinación del número total de árboles por familia y especie, además del volumen total y elaborar el correspondiente informe.



**Figura 7.1.** Levantamiento del Muestreo Forestal.

**Resultados:** En el Anexo se presenta la tabla Tabla 7.2. Inventario forestal tipo censo del proyecto, se registran todos los datos colectados y estimados referentes a los árboles presentes en el alineamiento del proyecto.



En el sistema de potreros se determinó la presencia de 312 y distribuidos de manera dispersa.

El sistema de cercas vivas alberga los restantes 19 individuos, todos estos árboles, los cuales se encuentran entremezclados con estacas de las cercas, las cuales corresponden a especies como balo (*Gliricidia sepium*), carate (*Bursera simaruba*), ciruelo (*Spondias purpurea*) y peronil (*Erythrina rubrinervia*), entre otras.

Tal como se aprecia en la tabla siguiente, el cálculo del volumen total de todos los individuos inventariados consiste en 36.31m<sup>3</sup> de madera para el sitio en donde se desarrollará el proyecto. De todas las especies reportadas, cinco (5) especies son de uso comercial actual, siendo estas el roble, espino Amarillo, espavé, corotú y el teca, cedro, caoba, sin embargo, debido al gran desarrollo en altura que ha alcanzado este último, su volumen de madera no es significativo.

De las especies encontradas, el carate (*Bursera simaruba*) resultó ser el más abundante con un total de 94 árboles, representando el 29.81% del total de las especies encontradas, seguido por el Agallo (*Caesalpinia coriaria*) y el Nin (*Azadirachta indica*) con 55 árboles, lo que corresponde al 17.6% del total, el resto de las especies aportan volúmenes menos significativos. El detalle del volumen calculado para cada especie identificada en el sitio de estudio tal como se observa en la tabla 7.3.

### **7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción.**

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

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

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

## **7.2 Características de la Fauna Terrestre**

En el siguiente apartado se incluyen los resultados de los muestreos realizados durante las giras de campo en referencia al componente fauna, correspondiente al área de la finca en donde se desarrollará el Proyecto; la misma se encuentran ubicada dentro de una zona rural, donde el uso del suelo predominante es la ganadería extensiva, lo cual ha provocado la



remoción de la vegetación natural primaria afectando directa y significativamente a la fauna silvestre.

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



Tabla 7.3. Diversidad de especies forestales registradas en el área del proyecto.

Nº de Especie	Nº de Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Volume n Total (m³)	Volumen Comercial (m³)	Porcentaje (%) Volumen			Etimología	
						Volumen (m³)	Comercial (m³)	Por Especie	Familia:	Género:
1	2	C. Espino	<i>Cedrela odorata</i>	6.6794	0.7187	5.44	1.98	0.64	Meliaceae	Cedrela
2	3	Corotu	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	3.6338	0.8039	2.96	2.21	0.96	Fabaceae (leguminosa)	Enterolobium
3	93	Carate	<i>Bursera simaruba</i>	11.4111	3.7742	9.30	10.40	29.81	Staphylinidae del Orden. Coleoptera.	Bursera
4	13	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2.4312	0.7275	1.98	2.00	4.17	Sterculiaceae	Esterculiáceas
5	23	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	2.4451	0.8455	1.99	2.33	7.37	Fabaceae (leguminosa)	Gliricidia
6	65	Agallo	<i>Caesalpinia coriaria</i>	55.7357	17.471	45.43	48.12	20.83	Fabaceae	Caesalpinia
7	16	Ciruelo	<i>Spondias purpurea</i>	1.9108	0.6903	1.56	1.90	5.13	Rosaceae	Prunus
8	10	Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	2.8956	1.1162	2.36	3.07	3.21	Fabaceae	Leucaena
9	19	Jobo lagarto	<i>Sciadodendron excelsum</i>	5.4242	1.3691	4.42	3.77	6.09	Araliaceae	Sciadodendron
10	2	Teca	<i>Tectona grandis</i>	0.5089	0.195	0.41	0.54	0.64	Lamiaceae	Tectona
11	1	Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	0.0424	0.0226	0.03	0.06	0.32	Anacardiaceae	Anacardium
12	1	Espino Amarillo	<i>Chloroleucon mangense</i>	0.2863	0.1217	0.23	0.34	0.32	Fabaceae	Chloroleucon (Benth.) Record

**Continuación.**

Nº de Especie	Nº de Árbol	Nombre Común	Nombre Científico	Volumen Total (m³)	Volumen Comercial (m³)	Porcentaje (%) Volumen			Etimología	
						Volumen (m³)	Comercial (m³)	Por Especie	Familia:	Género:
13	1	-	-	0	0	0.00	0.00	0.32		
14	4	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	0.9267	0.4272	0.76	1.18	1.28	Bignoniaceae	Chloroleucon (Benth.) Britton & Rose
15	1	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	0.4524	0.1979	0.37	0.55	0.32	Anacardiaceae	Spondias
16	1	Uvita Tropical	<i>Flacourtie indica</i>	0.2378	0.0476	0.19	0.13	0.32	Salicaceae	Flacourtie
17	1	Macano	<i>Diphysa americana</i>	0.3393	0.0806	0.28	0.22	0.32	Fabaceae-Papilionoideae	Diphysa
18	1	S/I	S/I	0.3572	0.0714	0.29	0.20	0.32		
19	55	Nin	<i>Azadirachta indica</i>	26.9534	7.6263	21.97	21.01	17.63	Meliaceae	Azadirachta
<b>Total=</b>	<b>312</b>		<b>19 Especies</b>	<b>122.6713</b>	<b>36.3067</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>		

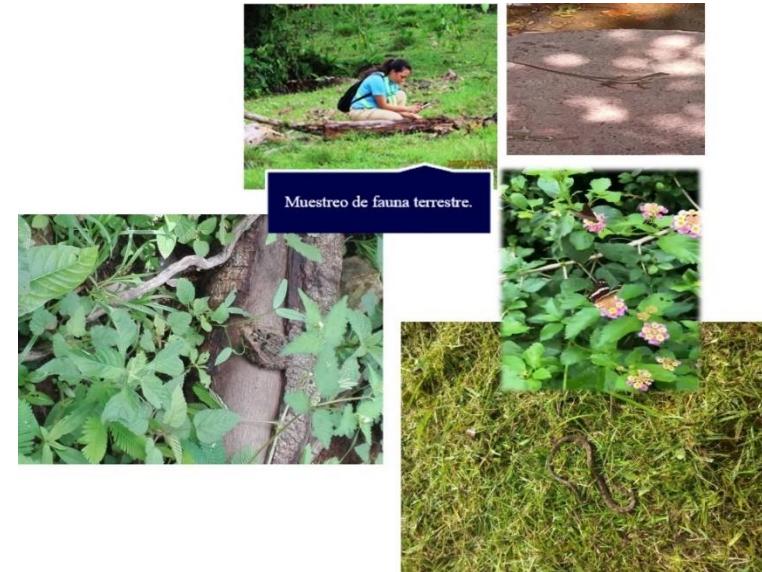
**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.



Para la determinación y evaluación de la fauna del sitio, se procedió a realizar giras al área del proyecto, tanto en horario diurno como nocturno, con el fin de aumentar las posibilidades de observación de individuos de acuerdo a sus hábitos. Las giras de campo fueron realizadas en los meses de junio y julio del año 2022. Estuvo a cargo la Lcda. Milagro Saldaña (bióloga), y está a cargo del desarrollo de este componente y su PMA.

**Figura 7.2. Monitoreo de Fauna terrestre**

Para el monitoreo aplicó la técnica de campo no extractiva, basada en los criterios de muestreo del documento de Evaluación Ecológica Rápida propuesto por The Nature Conservancy-TNC (Zolotoff y Medina, 2005). Este tipo de monitoreo permite abarcar una gran superficie y recopilar la mayor cantidad de información posible sin que ello genere una perturbación a las especies y/o su hábitat. De igual, consultas con moradores, verificaciones de campo en áreas próximas. Los organismos de interés para esta evaluación corresponden al grupo de anfibios y reptiles(herpetofauna), aves (avifauna) y mamíferos (masto fauna).



➤ **Herpetofauna (anfibios y reptiles)**

*Metodología*

▪ *Búsqueda generalizada*

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

*Resultados*

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).

**Tabla 7.4.** Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.

Familia	N. científico	N. común	Condición	Observación	Obsv. Transepto
Anfibios					
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	LC	Directa	T1 / T33
	<i>Rhaebo hamaetiticus</i>	Sapo	LC	Indirecta	
Reptiles					
Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	---	Indirecta	
Gekkonidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Geko	LC	Directa	T1
	<i>Enyalioides heterolepsis</i>	Lagarto			
Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Víbora X	LC	Directa	T1

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

#### ➤ Avifauna (Aves)

*Metodología Transepto en línea:* Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas de determinada longitud, a través de los diferentes hábitats presente en el área de estudio. El evaluador atraviesa cada trayecto, y a lo largo del recorrido se va realizando la identificación de las aves, de modo que al concluir el trayecto se tiene una lista de las aves presente en cada uno de los hábitats recorridos. Los recorridos se iniciaron desde las 8:00 am y culminaron a las 10:30 am ya que es la hora del día en que las aves están más activas y son más fácilmente observadas (USDA, 1995). El esfuerzo de colecta y recorrido del área durante los dos (2) días en campo fue de aproximadamente 12 horas hombre. Cada transepto fue recorrido una sola vez y en una sola dirección iniciado a las 6.30 am hasta las 9.30 am y por la tarde entre 4.00 pm a 6.00 pm. Las observaciones se hicieron con el uso de binoculares SPORTVIEW BUSHNELL 7 x 50 y cámaras fotográficas profesionales con objetivos de largo alcance Sony Alpha y Canon Rebel T5. Para facilitar la identificación de las aves se utilizó la Guía de campo de las Aves de Panamá (Ridgely & Gwynne, 1993), la Guía ilustrada de Aves de Panamá (Ponce y Muschett, 2006) y la Guía de Campo de (Reid, et. al, 2010).



**Resultados:** 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 arboreos, 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*).

**Tabla 7.5.** Especies de aves reportadas en el área de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Registro	Categoría de Protección
Ciconiiformes Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negro, noneca	OD T1	---
Falconiformes Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	OD -T1/2	AII
Columbiformes Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> <i>Leptotila verreauxi</i>	Tortolita rojiza Paloma rabiblanca	OD-T2 OD- T1/2/3	--- ---
Psittaciformes Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito barbinaranja	OD-T1/3	VU, AII
Passeriformes Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	OD – T1/2/3	---
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ruiseñor común	OD – T2	---
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo, cascá	OD - T2	---

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Registro	Categoría de Protección
Thraupidae	<i>Ramphocelusdimidiatus</i>	Sangretoro	OD – T1	---
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	OD- T1/2	---
Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>	---	OD – T3	---
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	OD -T2	---

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022**Nota:** OD = Observación Directa (OD) / Indirecta (OI) Transepto T1 T2 T3



Figura 7.3. Aves en el área del proyecto



Fuente: Grupo Consultores, 2022

La fauna observada en el área del proyecto son comunes ocupantes de hábitats muy alterados o en recuperación en áreas rurales, por lo que pueden encontrar alimento, refugio o sitio de paso en el hábitat de gramíneas y la región circundante a éste. Para este componente, se registraron unas 6 especies terrestres. A continuación, las especies registradas por área de transepto:

Tabla 7.6. Mamífero

Mamífero Transepto 1		
Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i> .	Ardilla.
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigueya común
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo Común
Dasycercidae	<i>Dasycrocta punctata</i>	Ñeque
Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra común
Phyllostomidae	Noctilio albiventris	murciélagos frugívoros
Cricetidae	<i>Olygorizomys fulvescens</i>	Rata arrocera norteña
Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Vaca
Equidae	<i>Equus caballus</i>	Caballo

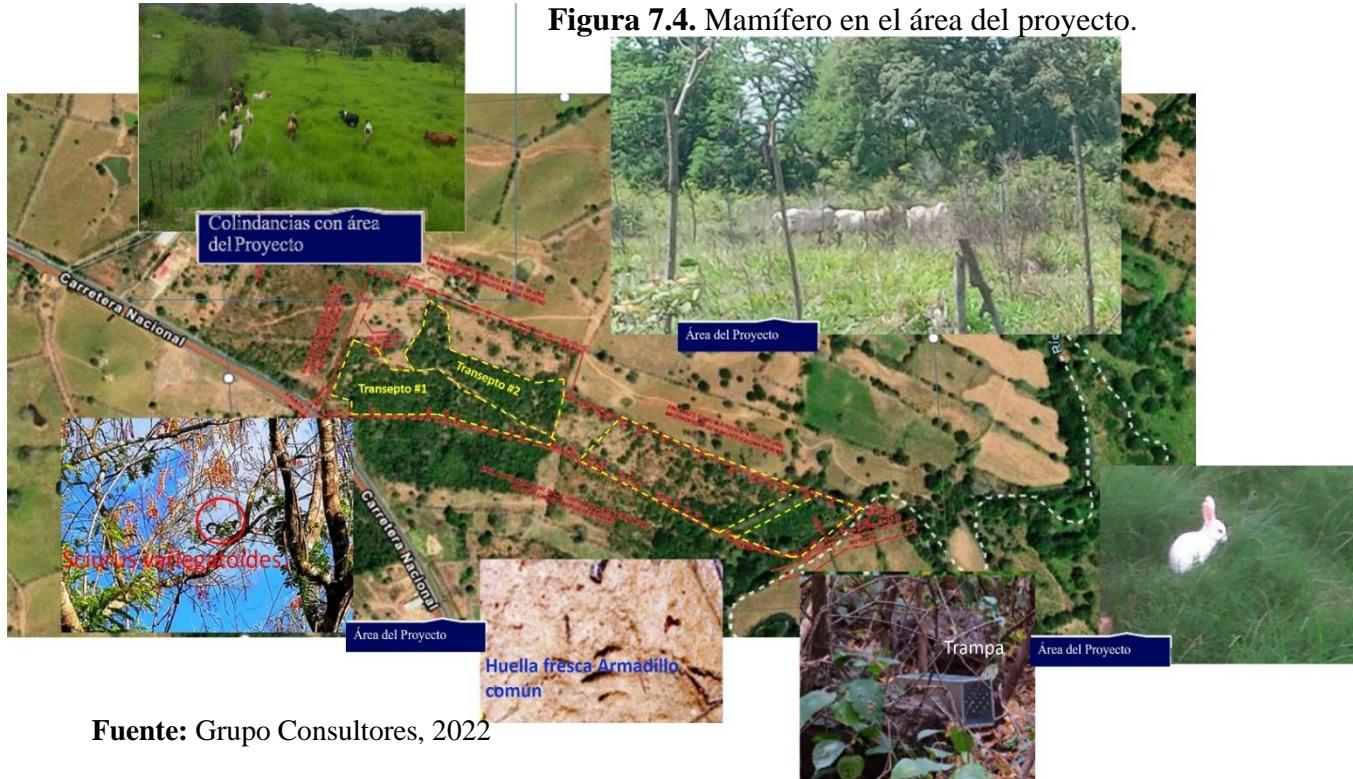
**Mamífero Transepto 2**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo común
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla
Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo muleto
Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Vaca
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra común
Phyllostomidae	<i>Noctilio albiventris</i>	murciélagos frugívoros
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla

**Mamífero Transepto 3**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	Zorra común
Phyllostomidae	<i>Noctilio albiventris</i>	murciélagos frugívoros
Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla blanca
Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Vaca

Fuente: Grupo Consultores, 2022

**Figura 7.4. Mamífero en el área del proyecto.**

Fuente: Grupo Consultores, 2022

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

➤ **Fauna acuática**

*Cursos de agua:* Dentro de la finca se ubica cauces de los cuerpos de agua o canales que transportan agua únicamente durante la estación lluviosa, y colinda con el Río Parita, por la estación lluviosa y área que colinda es fangoza no se pudo muestrear, según información de los moradores han observado especies, como: sardina de río (*Astyanax fasciatus*), el chogorro (*Aequidens coeruleopunctatus*). Cabe destacar que dicha fuente se ubica fuera del área de impacto directo, será protegida y reforzado su bosque de galería.

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

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

**7.3. Ecosistemas frágiles**

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

**7.3.1. Representatividad de los ecosistemas**

Este ítem o aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

**8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO**

Dentro de los EsIA es preciso estudiar los efectos socioeconómicos, histórico-culturales y de paisaje que un proyecto puede ejercer en la población cercana al mismo, con el fin de poder determinar las medidas requeridas para reducir dichos efectos o impactos. Sin embargo, si en ocasiones resulta difícil establecer los límites entre un ecosistema y otro, las fronteras socioeconómicas resultan aún más complejas, como ocurre en este proyecto, pues el área de impacto directo parece alejada de los lugares poblados más cercanos. De allí que, aunque no siempre el área de estudio socioeconómico coincide con el área de estudio ambiental, la relación entre ambos es relevante.

Este capítulo describe las características de la línea base socioeconómicas, del paisaje e histórico-culturales del área de influencia del proyecto” *Central Solar Río Parita*”. La



descripción del ambiente socioeconómico en el área del proyecto se llevó a cabo mediante observaciones directas, visitas de campo, revisión bibliográfica, encuestas y reuniones informativas con los pobladores locales, reuniones con el promotor y estudios de casos. El Proyecto se ubicará en el Corregimiento de Parita (Cabeccera), Distrito de Parita, en la Provincia de Herrera, los lugares poblados de Río Parita, Puerto Limón y Juan Blanco son los más cercanos al área del proyecto, con 3,259 habitantes. Algunos indicadores socioeconómicos relevantes del área de estudio se muestran en la Figura 8-2.

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

Mediante Nota N°OT 14.2000.20.2022 del 10 de junio del 2022, el MIVIOT, Certifica el uso de suelo del área, el cual, no cuenta con un Plan de Uso de Suelo, sin embargo, según estudio de observación nos revela que el entorno en forma general es de desarrollo ganadero y agrícola. En la actualidad, el área de proyecto está rodeada de potreros, sin bosques aledaños, adicionalmente 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 la vivienda más cercana aproximadamente unos 500 metros, sobre la vía panamericana hacia Chitre.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I

**Figura 8.2.** Algunos indicadores socioeconómicos del área de estudio.

Sexo	Hombre	Mujer
Juan Blanco:	52.13%	47.87%
Parita:	49.95%	50.05%
Puerto Limón	52.92%	47.08%
Río Parita	44.44%	55.56%

La Edad Promedio en las 4 Alí está entre los 15-6
Parita: 64.75%
Puerto Limón 63.14%
Juan Blanco: 68.09%
Río Parita 51.85%

A nivel de ingresos promedio de B./400.	Si	No
Parita:	63.15%	35.02%
Puerto Limón	55.11%	44.16%
Río Parita	48.15%	51.85%
Juan Blanco:	55.32%	43.62%

La presencia indígena representa el 2.08% de la población del Alí (Kuna, Ngäbe, Buglé, Bri Bri). La más presente es la Ngäbe con 1.86%. Con mas presencia en Puerto Limón con 1.82%

Nivel de instrucción, el 96.5% sabe leer y escribir, a nivel de instrucción educativa el 93.41% tiene Primaria completa, el 42.79% tiene secundaria completa; el 73% tiene un nivel educativo universitario.

Existe 870 viviendas en el Alí, con un promedio de 3.6 personas por vivienda, el 44.5% son hogares tipo nuclear; el 97.7% tipo de vivienda permanente/ocupada; el 73% son viviendas propias.

El 92% de las viviendas son de Bloque, ladrillo, piedra, concreto; el 80% tiene techo de Metal (zinc, aluminio, etc.); el 55% de piso pavimentado

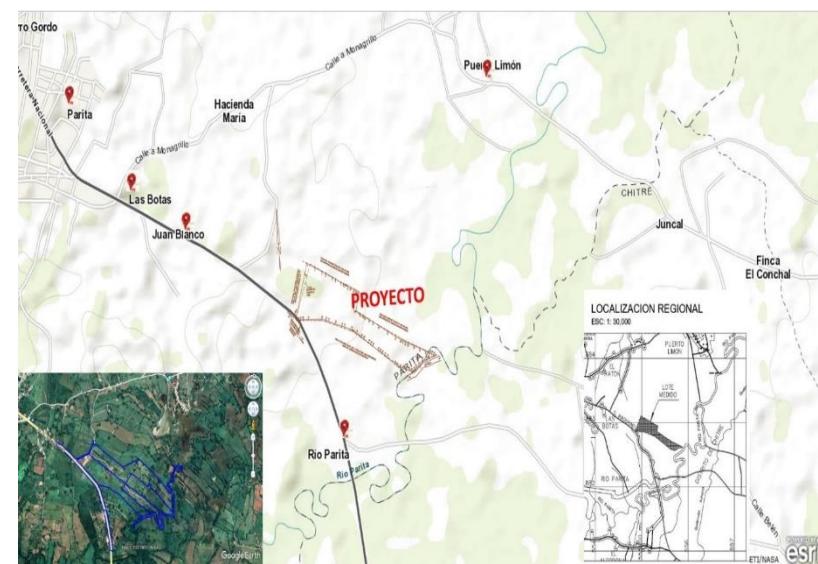
El 99.1% de las viviendas se abastecen de agua a través de Acueducto público del IDAAN; el 96.5% está conectado a la red eléctrica pública.

Más de la mitad de la población no tiene seguro social. El 50% ocupado; el 4.6% son desocupados; el 5% son jubilados o pensionados; el 19.4% son estudiantes; 16.5% son amas de casa; el 5% incapacitado para trabajar; y el 1.9% edad avanzada.

Fuente: Grupo Consultores, 2022

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

Este acápite presenta, en forma general, las opiniones emitidas por la comunidad en relación con el proyecto, emanadas a través de diferentes momentos de participación, en los que se consideró la opinión de los vecinos de los lugares poblados: La Botas, Rio Parita, Juan Blanco y Puerto Limón.



**Figura 8.3.** Área de Influencia Indirecta del Proyecto



- Técnicas de participación empleadas Se realizó una serie de encuestas de carácter cuantitativas y cualitativas a moradores de viviendas cercanas al proyecto. Se realizó una encuesta de opinión al azar la cual tuvo como objetivo conocer las expectativas de la comunidad con respecto al proyecto. En cada una de las viviendas visitadas se realizó una breve explicación sobre el proyecto, se les mostro una volante informativa que contenía la ubicación y descripción del proyecto, con la intención de conocer el grado de conocimiento de la comunidad. Una vez realizada la explicación se procedió a aplicar la herramienta de encuesta en donde se midió algunos elementos estadísticos y el grado de aceptación de estos con respecto al proyecto.
- Técnicas de difusión de información empleados: A cada persona encuestada en la comunidad, se le hizo una presentación de la ubicación del proyecto con un plano del proyecto. Se hizo énfasis en las entrevistas en la comprensión y entendimiento del proyecto propuesto a los actores claves para que ellos fueran fuente de difusión de la propuesta dentro de la comunidad que representan. Se utilizó una estrategia de participación que incluyó, la aplicación de una entrevista, dirigida a una muestra representativa de los moradores de los lugares poblados ubicadas en el área de vecindad del proyecto y se presentó una pancarta informativa con información relevante sobre el proyecto y sus potenciales impactos positivos y negativos.

*Generales de los entrevistados:*

Fueron aplicadas 12 entrevistas a residentes de los dos lugares poblados aledaños al proyecto, jefes de familia o representantes de la vivienda más cercana al mismo, a más de 435 metros de distancia. En total fueron aplicadas a 7 hombres y 5 mujeres. Estas entrevistas se realizaron el miércoles 11 de junio del 2022, bajo estrictas medidas de bioseguridad. El listado de las personas entrevistadas es el siguiente:



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

No.	Nombre completo	Cargo/ocupación	Lugar de aplicación de la entrevista
1	Denis Zaes	Ama de casa	Puerto Limón
2	Isis Tejada	Ama de casa	Las Botas
3	Itzel Espinoza	Administrador Vivero	Juan Blanco
4	Elizabeth Faragut	Comerciante	Parita
5	Mardo Tejada	Inspector Técnico Intersectorial	Las Botas
6	Ramón Castro	Comerciante (Recicladora)	Río Parita
7	Jesús Samudio	Independiente	Juan Blanco
8	Yair González	Independiente	Puerto Limón
9	Natali Hernández	Ama de casa	Juan Blanco
10	Eduardo Santos	Soldador	Juan Blanco
11	José Villarreal	Agricultor	Parita
12	Alexander Batista*	HR del Corregimiento de Parita (Cabecera)	Parita

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

- Su entrevista fue vía llamada
- Nota al HR Alexander Batista y Sr. Alcalde.

De los doce entrevistados, dos (2) son de Puerto Limón, dos (2) Las Botas, uno (1) de Río Parita, tres (3) Parita y cuatro (4) de Juan Blanco. Hubo mayor disponibilidad de las personas de Juan Blanco de recibir la visita de los



especialistas sociales. Cabe señalar que las comunidades restantes en el momento de realizar la encuesta no se encontraban personas en las viviendas. El rango de edad de los entrevistados, es de los 25 a los 54 años, 75% lo que les ubica como Personas Económicamente Activas. Ninguno era menor a los 24 años, mientras que los mayores de 55 años eran el 30% de los



entrevistados. A nivel de actividad económica, 16.67% es independiente, 8.33% laboran en construcción, 25% es comerciante y afines, otro 8.33% se dedica a actividades agrícolas o ganadería igual porcentaje no labora por ser de la tercera edad. Un 8.33% labora en el sector público. El total de las mujeres, el 25% de los entrevistados, son amas de casa, lo que refleja el rol de género que comúnmente la mujerrural asume en su hogar.

*Percepción de los entrevistados:* La mitad de las personas entrevistadas desconocían el interés de instalar un proyecto de energía solar en la zona. A pesar de ello, varios afirmaron tener una idea de en qué consiste un proyecto de este tipo. Esto debido a que, a menos de un kilómetro de Parita, en el Parque Sarigua, ya existe un proyecto de paneles solares y, antes de construirlos, también fueron ilustrados y consultados sobre el tema. Por otro lado, la mayoría de los entrevistados, el 80.77%, está de acuerdo con la instalación de este proyecto, pues consideran que no les afecta por estar relativamente lejos de las viviendas y por considerar que traerá beneficios que perjudic平 a los pobladores. Un 7.69% de los entrevistados dice no estar de acuerdo, pues consideran que no habrá beneficios directos para las comunidades. El 11.54% dijo no saber mucho sobre el tema, por falta de información, como para tomar una posición en apoyo o no del proyecto.

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



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

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

De acuerdo al Criterio 5, que define si el proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitio con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural, este considera los siguientes factores: La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza. Este factor no aplica al proyecto, ya que el polígono no está afectando, modificando o deteriorando ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza. Adicional que el área del proyecto no se encuentra dentro del listado de sitios declarados como de importancia histórica, arqueológica o cultural.

#### **Recomendación del informe de prospección arqueológica.**

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

#### **8.5.Descripción del paisaje**

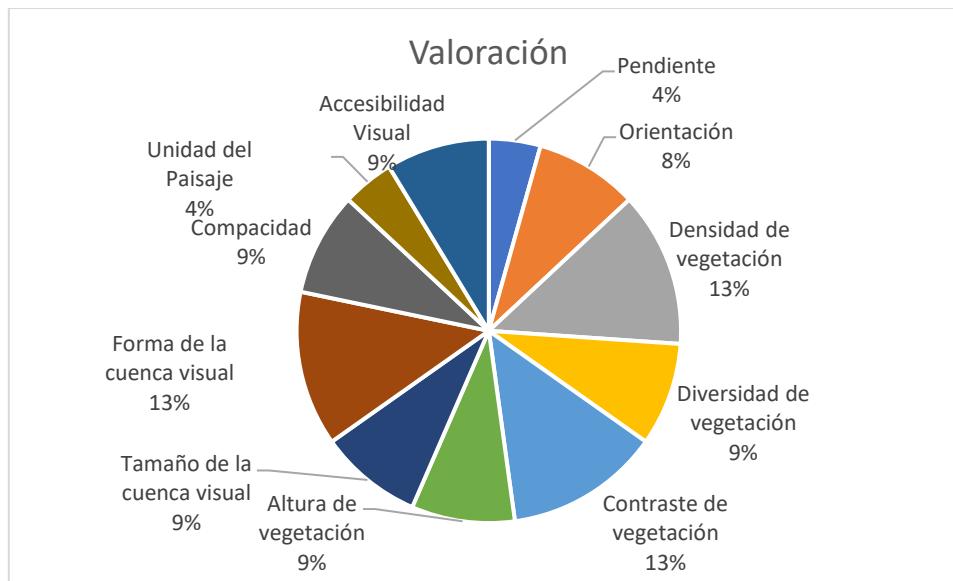
El concepto de paisaje se refiere a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores como son la geomorfología, vegetación e incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico y que se genera a partir de lo que un observador es capaz de percibir de ese territorio.



De forma general podemos indicar que el paisaje del área de estudio en su mayoría ha sido transformados con el objetivo de producción agropecuaria, cuya vegetación corresponde a plantas herbáceas a nivel de suelo y algunos árboles dispersos, además de los que se encuentran conformando la cerca viva que rodea la finca. Dentro del polígono se observan algunos drenajes naturales, por los cuales, durante la estación lluviosa transcurre el agua pluvial. Para este diagnóstico, la evaluación del paisaje consistió en analizar los aspectos de *Calidad del Paisaje* y *Fragilidad del Paisaje*, a partir de la información recopilada en campo mediante visualizaciones *in situ*, fotografías del área de estudio y fotografías panorámicas (Google Earth); estas herramientas que permitieron obtener una perspectiva más amplia de las unidades de paisaje existentes en el proyecto.

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

**Gráfico 8.1.** Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.



**Fuente:** Equipo consultor. 2022.

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

Morfología del terreno.



Presencia de agua



Contrastes de colores.



Estratos de vegetación..

**Fuente:** Equipo consultor, 2022.Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración

## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS.

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

### 9.1. Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas.

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

**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.**

Con el propósito de identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, tanto para la etapa de construcción, como de operación, los posibles impactos generados a raíz de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas fueron clasificados en cuatro grupos: Como se puede deducir de la tabla de codificación de impactos, fue identificada la posible ocurrencia de 16 impactos, contemplando tanto los de carácter positivo como los negativos. Por su parte, el análisis matricial que relaciona actividades y elementos ambientales produce 51 interacciones, en 16 actividades en total. De estas, 31 se desarrollarán en la fase de construcción, 17 en la fase de operación, cinco (5) en fase de cierre y cinco (5) en las dos (2) actividades que ocurrirán en todas las fases. Las potenciales afectaciones (impactos negativos) se producirán sobre el medio físico (elementos aire, suelo y agua), el medio biológico (fauna y flora); el medio socioeconómico (población) e histórico-cultural (sitios arqueológicos desconocidos) y paisaje (cambios). Los efectos positivos se percibirán, principalmente, en el medio socioeconómico, aunque también en el medio físico (agua y suelo) y el biológico (vegetación). La tabla 9.2 presenta la matriz de interacción entre actividades del proyecto y los elementos ambientales y sociales sobre los que incide.

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

**Tabla 9.1.** Codificación de impactos identificados en el proyecto.

Elemento ambiental	Impacto	Descripción
Aire	AI1	Alteración de la calidad de aire por actividades de obra
Ruido	RU	Elevación de los niveles sonoros por actividades de obra
Suelos	SU1	Alteración en la calidad del suelo por actividades de obra
	SU2	Cambio en el uso del suelo
Agua	AG1	Alteración de la calidad de agua superficial por actividades de obra
	AG2	Reducción en el aporte de materia orgánica contaminante (heces)
Vegetación	VE1	Disminución de cobertura vegetal
	VE2	Revegetación del sitio
Fauna	FA1	Perturbación de fauna terrestre
Socioeconómico	SE1	Afectación a la seguridad y salud ocupacional
	SE2	Afectación a la seguridad vial en la zona
	SE3	Generación de empleos
	SE4	Estímulo a la economía regional y nacional
	SE6	Contribución a un sistema energético más eficiente y limpio
Paisaje	PA1	Cambios en atributos biofísicos
Histórico-Cultural	HC1	Afectación potencial a sitios de interés histórico-cultural identificados

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.



**Tabla 9.2. Matriz de interacción entre Actividades del Proyecto y Elementos Ambientales y Sociales.**

Elementos Ambientales	Construcción							Operación					Cierre	Todas las etapas	Total
	Movilización de equipo, personal y materiales de construcción	Limpieza del terreno (desmonte, despalme)	Nivelación parcial del terreno	Cimentación y construcción de estructuras (cerca perimetral, campamento y oficina temporal)	Instalación de paneles solares y sus componentes	Instalación de línea de transmisión (montaje y armado de torres; sistema de tierra; vestido de estructuras; tendido y manejo de aguas residuales)	Operación del parque solar	Mantenimiento de estructuras y servidumbre de línea de monitoreo de desempeño	Vigilancia del sitio	Manejo de aguas residuales	Desinstalación de equipos y sistemas	Rehabilitación del sitio	Manejo de desechos sólidos	Contratación de personal	
Aire		AI	AI	AI		AI									4
Ruido	RU		RU	RU		RU					RU				5
Suelo				SU1		SU1	SU2						SU1		4
Agua				AG1		AG1	AG2						AG1		4
Vegetación		VE1			VE1			VE1				VE2			4
Fauna	FA1	FA1													2
Socioeconómico	SE1 SE2 SE3 SE4	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1 SE3 SE4 SE5	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1	SE1 SE3 SE4		21
Paisaje		PA		PA	PA	PA						PA			5
Histórico-cultural		HC	HC												2
Total	6	6	4	6	3	4	3	5	2	1	1	1	2	2	51

Fuente: Grupo Consultores, 2022.



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

**Tabla 9.3.** Criterios de Valoración de Impactos.

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

**Continuación.**

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

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

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

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



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

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

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

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

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



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

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

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

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

- Por otro lado, en la fase de operación se producirán siete (7) impactos en total, dos (2) impactos negativos, todos con significancia baja, cinco (5) positivos, de los cuales tres (3) tendrán significancia moderada y dos (2) significancia baja.
- En cuanto a la fase de abandono/cierre se producirán ocho (8) impactos en total, cinco (5) impactos negativos, todos con significancia baja, tres (3) impactos positivos, uno (1) con significancia moderada y dos (2) con significancia baja.

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

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

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

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

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<b>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</b>	BBE-EP Rev.0

## 10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

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

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

#### 10.1.1. Plan de Mitigación

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

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

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

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

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

- *Medidas para potenciar la generación de empleos.*
  - Divulgar, oportunamente, las necesidades de mano de obra, a nivel local.
  - Incorporar en el contrato con el Contratista, el suministrar una cuota de trabajadores de la provincia, al menos, 50%, para la fase de construcción.



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

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

**Programa de Control de Aire****Alteración de la calidad del aire**

Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.

Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.

Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán camiones apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.

Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirllos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.

Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.

**Programa de Control de Ruido****Aumento de Niveles Sonoros**

Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar.

Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.

Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.

Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto

Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad lo amerite. En el caso de requerir sobre pasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos

Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.

**Programa de Protección de Suelos****Alteración de calidad de suelos**

Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.

Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.

Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán sercolectados periódicamente.

Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenadostemporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.

Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos ydesechos en los diferentes frentes de trabajo.

Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinacióncon el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.

Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergenciasy tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.

Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.

Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus habitantes.

**Cambios en los Atributos Biofísicos y Estéticos**

Procurar que los diseños del proyecto y el desarrollo de áreas verdes sean atractivos visualmente y manteniendo los bosques de galería lo menos intervenidos posible.

Realizar desbroce de vegetación y tala solo donde sea necesario.

**Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados**

Realizar una caracterización detallada, previo a las actividades de nivelación de terreno.

Implementar el Plan de Monitoreo Arqueológico durante la fase de remoción de cobertura vegetal y movimiento de tierra.

**Fuente:** Grupos Consultores, 2022.

## 10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

Por las características del proyecto a realizar, el promotor y el contratista serán responsables solidarios de la ejecución de las medidas indicadas en este PMA. Igualmente, serán responsables de coordinar los monitoreos, capacitaciones al personal y relaciones comunitarias, según apliquen durante el desarrollo del proyecto. La aplicación de las medidas ambientales deberá ser regentada por un especialista ambiental que vele por su cumplimiento, mediante la inspección periódica de las áreas de trabajo, la identificación de necesidad de acciones correctivas y oportunidades de mejoras. Un especialista ambiental, debidamente certificado ante el Ministerio de Ambiente, como Auditor Ambiental, deberá elaborar los informes de cumplimiento ambiental, en la periodicidad que sea indicada por el Ministerio de Ambiente. La responsabilidad interna de los temas de salud y seguridad ocupacional será



del especialista responsable de esta área. La supervisión al contratista la ejecutará el Promotor y/o equipo técnico que designe para tal fin. La responsabilidad de la fiscalización ambiental es del Ministerio de Ambiente, mientras que la responsabilidad de la fiscalización laboral, de salud y seguridad recae sobre el Ministerio de Trabajo, el Ministerio de Salud y la Caja de Seguro Social.

### **10.3. Monitoreo**

El monitoreo es una actividad que se realiza en forma periódica y tiene como propósito verificar las condiciones de determinados parámetros ambientales (en este caso aire, ruido, suelo y agua), especialmente, durante la fase de construcción del Proyecto. La frecuencia de los monitoreos puede ser modificada en la Resolución de Aprobación del EsIA por parte del Ministerio de Ambiente. Por tal razón, la frecuencia indicada en este documento sirve de referencia. Además de las mediciones cuantitativas que se realizan a los mencionados parámetros, es conveniente incorporar en el proceso de monitoreo, aspectos claves de la gestión ambiental y social, con el propósito de que puedan ser incluidos en cronograma y ser adecuadamente verificados. Algunos de estos parámetros son cualitativos y otros, pueden ser medida su efectividad, a través de indicadores como, por ejemplo, número de visitas de la autoridad sanitaria vs. Hallazgos/multas. Los parámetros ambientales que, tomando en consideración las características del proyecto y del sitio donde se ejecutará, se deben monitorear se indican en la Tabla 10.2.

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

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

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.



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

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

**Continuación****Programa de Control de Ruido**

<b>Impacto: Aumento de Niveles Sonoros</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Verificación y Evidencia de Cumplimiento</b>
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad amerite un horario diferente. En el caso de requerir sobrepasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos.	Diaria	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	Una sola vez. Seguimiento diario.	

**Programa de Protección de Suelos**

<b>Impacto: Alteración de la calidad del Suelo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Verificación y Evidencia de Cumplimiento</b>
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	Diaria	Sitios de almacenamiento y manejo temporal de residuos y desechos establecidos según los tipos de desechos y en condiciones adecuadas, debidamente señalizados.
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	Diaria	Registros de entrega de residuos y desechos a proveedores de servicios de reciclaje o disposición final autorizados; registros de mantenimiento vehicular.
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	Según periodicidad que se establezca. Seguimiento diario.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.	Diaria	
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	Diaria	
Mantener en el sitio de obra kits de derrame en caso de que ocurra algún derrame de solventes, pinturas u otro insumo que puede contaminar el suelo.	Diaria	
Los desechos líquidos como diluyentes, aceites, pinturas, usados deberán ser almacenados en envases apropiados para tal fin, para su posterior traslado a sitios diseñados para su tratamiento o disposición final, que cuenten con autorización para su recepción y/o manejo.	Diaria	

**Continuación.****Programa de Protección de Suelos**

<b>Impacto: Alteración de la calidad del Suelo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Verificación y Evidencia de Cumplimiento</b>
Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.	Al inicio de obra.	
	Seguimiento semanal	
Los vehículos y equipos deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio. Se prohibirá el lavado de la maquinaria sobre el suelo desnudo.	Seguimiento diario Mantenimiento trimestral	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.

**Programa de Preservación de la Calidad de Agua Superficial**

<b>Impacto: Alteración de la calidad del agua superficial</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Verificación y Evidencia de Cumplimiento</b>
Realizar mantenimiento periódico de los márgenes de los canales de drenaje y sus alrededores para evitar el ingreso, por el arrastre de sedimentos por el suelo descubierto, a los cuerpos de agua que se ubican aguas abajo de la propiedad del Proyecto.	Quincenal	Verificación In Situ
Establecer zonas de lavado de las concreteras por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua	Diario	
Establecer zonas de acopio de materiales de construcción por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua.	Una sola vez Seguimiento diario	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.

**Programa de preservación de la vegetación**

<b>Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Verificación y Evidencia de Cumplimiento</b>
Realizar los trámites necesarios para el pago de indemnización ecológica.	Una sola vez	Verificación de documentación
Remover la vegetación únicamente en los sitios que lo requieran.	Una sola vez	Verificación In Situ
Mantener la cobertura arbustiva en las áreas del Proyecto que así lo permitan, sin interferir con el funcionamiento de las diferentes infraestructuras	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ

**Continuación**

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

**Continuación.**

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

**Continuación**

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

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022.

#### **10.4. Cronograma de ejecución**

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



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

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

Fuente: Grupo Consultores, 2022.

## 10.5. Plan de Participación ciudadana.

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

## 10.6. Plan de Prevención de Riesgo

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

## 10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

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



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

**Metodología:** Rescate en campo. Al llegar al sitio del rescate se recorrerá el área para reconocer las especies de la lista están presentes en el lugar. Cuando se encuentre una especie de la lista, se hará un conteo rápido de los individuos presentes para definir la cantidad de individuos a rescatar. En el caso de que fuera necesario el rescate de fauna, se debe tener presente que los adultos y crías de las especies rescatadas en el área de ejecución del proyecto (principalmente las especies de lento desplazamiento, heridas, con crías, especies vulnerables o a objeto de conservación por el Ministerio de Ambiente, CITES y UICN), serán ubicados en un albergue temporal o en un área construida en las proximidades de las instalaciones del campamento, para luego ser trasladadas hacia los hábitat con características ecológicas similares a los sitios donde fueron capturados originalmente. Se contará con estos espacios custodia temporal dentro del área de proyecto para animales que sean rescatados y que no puedan ser reubicados de forma inmediata. Todas estas acciones deberán ser coordinadas con el Ministerio de Ambiente. Específicamente para el rescate y reubicación de la fauna silvestre se presenta en forma general el procedimiento.

- **Captura de Mamíferos.** Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser mamíferos pequeños.
- **Captura de Aves.** Se espera que las aves abandonen por sí mismas el área del proyecto, las que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes de niebla, de igual manera se revisarán los árboles que por alguna razón requieran ser talados, en busca de pichones o huevos de aves que luego serán ubicados en un sitio que reúna las condiciones apropiadas para garantizar su sobrevivencia.
- **Captura de Reptiles y Anfibios.** Los individuos de reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante la búsqueda generalizada al revisar los micros hábitats de estas especies. Cuando se encuentre un individuo, este será capturado manualmente con redes o ganchos herpetológicos y luego serán colocadas en sacos de tela.

<b>INVERSIONES SOLARES, S.A.</b>	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I "CENTRAL SOLAR RÍO PARITA"</b>	
<b>PROMOTOR</b>	<i>INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE 9.96 MW DE POTENCIA NOMINAL, CONECTADA A RED</i>	BBE-EP Rev.0

Posteriormente a su captura, los animales serán trasladados a un área que les brinde un hábitat adecuado y seguro, el cual podría estar localizado en áreas naturales cercanas con características ambientales similares a las presentes en el sitio de estudio.

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

### **Posibles sitios de reubicación definitiva**

La reubicación definitiva de animales silvestres es un tema delicado, razón por la cual es de suma importancia tomar en cuenta sus patrones de conducta, hábitos de desplazamiento y hábitos de alimentación. Antes de reubicar a los animales en su nuevo hábitat natural (reubicación definitiva), se deben verificar los siguientes aspectos: La existencia de la especie en el sitio de reubicación; Similitud entre los sitios de rescate y los de reubicación; Dinámica poblacional de las especies; Una evaluación de la condición del hábitat para determinar, entre otras cosas, su capacidad de caga; La posible interacción del individuo con las poblaciones locales (depredador - presa, competencia y parásitos). Los animales que sean rescatados serán reubicados en áreas con características similares a su hábitat de origen. Estas áreas podrán ser cercanas a la quebrada Grande u otro tipo de hábitat similar al de origen. Las áreas recomendadas para la reubicación de la fauna silvestre incluyen todas las áreas con hábitat con poca perturbación, como las áreas de riberas a ríos o quebradas.

### **Medidas para el control a la perturbación a la fauna silvestre**

Para minimizar o compensar la perturbación ejercida sobre la fauna durante las operaciones del Proyecto se recomienda la aplicación de las siguientes medidas: Restaurar parte del hábitat perdido mediante la aplicación de un plan de arborización, revegetación o reforestación; Realizar las labores de construcción de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa; Se prohibirá realizar actividades nocturnas asociadas al Proyecto; Se evitará al máximo los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.; Instalar y mantener en perfectas condiciones los silenciadores de los equipos a motor (vehículos, equipos y maquinarias); Mantener los



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

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

En vista de que, durante la construcción y fase de cierre, algunos animales se pudieran acercar al área de trabajo en busca de algunos recursos, el paso de camiones, maquinaria de equipo pesado y vehículos podría generar el atropello de algunos de estos animales. Por lo tanto, se hace necesario tomar medidas mitigables para reducir las posibilidades de que ocurran estos tipos de accidentes. Entre las medidas recomendadas se encuentran: Instalación de letreros y/o señalizaciones, en áreas específicas en donde se haya identificado la frecuentación de fauna, que indiquen a los conductores reducción de velocidad por a la presencia de animales.

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

### **10.8. Plan de Educación Ambiental**

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

### **10.9. Plan de Contingencia**

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

### **10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono.**

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

### **10.11 Costo de la Gestión Ambiental.**

Los costos generales estimados de la gestión ambiental se presentan en la Tabla 10.5. Estos costos podrán variar luego de especificar los detalles de cada plan a implementar por parte



del contratista de obra en construcción y organismo ejecutor, en operación, la definición del cronograma detallado de ejecución del Proyecto, las medidas adicionales que pudieran ser establecidas en la Resolución de Aprobación del EsIA y variaciones en los precios que pudieran ocurrir en la economía. Estos costos incluyen una previsión para imprevistos.

**Tabla 10.5.** Costos de la Gestión Ambiental del Proyecto.

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

**Fuente:** Grupo Consultores, 2022

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

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

## **12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio de impacto ambiental**

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

**12.1. Firmas debidamente notariadas**

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

- Ver Anexo Hoja Notariada

**12.2 Numero de Registro de los Consultores y Cedulas**

NOMBRE	NUMERO DE REGISTROS
<b>EDGAR E. PEÑA A.</b>	DIPROCA AA-065-2017 / ACT. 2019  DEIA-IRC-045-2019
<b>CAROL RODRÍGUEZ</b>	DEIA IRC- 030-2020



## 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 13.1. Conclusiones.

- La ejecución del Proyecto no generaría impactos ambientales negativos de significancia, ni afectaría la salud de la población próxima.
- En todo caso, los aspectos de mayor importancia del Proyecto están relacionados con la seguridad laboral, y el control de la alteración de aspectos como calidad de suelo, aire y agua, esto principalmente durante la construcción. En la operación de la planta ciertamente se mantendrían algunos riesgos laborales, sobre todo por la presencia de flujo eléctrico.
- En cuanto a los demás aspectos, prácticamente todos habrían cesado con la finalización de los trabajos de construcción o se mantendrían a niveles mínimos, especialmente en cuanto a la generación de desechos se refiere.
- Todos los impactos pueden ser mitigados aplicando la normativa ambiental existente y no se identificaron impactos significativos, por lo que el estudio fue categorizado como “Categoría I”.

### 13.2. Recomendaciones

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

- Brindar atención expedita a cualquier queja presentada por la comunidad.
- Mantener una coordinación permanente con la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente y autoridades relacionados a la actividad del Proyecto.
- Ejecutar todas las medidas de mitigación, eliminación y/o compensaciones establecidas durante las distintas fases del Proyecto.
- Contratar, en lo posible, mano de obra local de manera que los beneficios por la ejecución del Proyecto sean más amplios.
- Cumplir con la legislación ambiental de la República de Panamá.
- Cumplir y ejecutar con todas las directrices y acciones establecidas para cada procedimiento que componen el Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo con el cronograma establecido.



- El Promotor deberá contar un Auditor Ambiental Externo (AAE) que garantice la ejecución de las acciones de Monitoreo y Seguimiento establecidas en el PMA. El AAE deberá iniciar labores antes de iniciar la construcción y su contrato deberá extenderse mientras duren las fases de construcción y operación.
- El Promotor deberá integrar en todos los contratos con sus subcontratistas el estricto cumplimiento de este EsIA y la Resolución que lo aprueba.

## **14. BIBLIOGRAFÍA**

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



2000, sobre "Regulación del Ruido Ocupacional". Panamá 2000.

- Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá.
- Ministerio de Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá (primera edición). Mapa de capacidad agrológica de los suelos.

## 15. ANEXOS

Anexo 1: Memorial Petitorio de Evaluación del EsIA al MiAmbiente

Anexo 2 : Certificado de Persona Jurídica Expedido por el Registro Público

Anexo 3: Copia Notariada de la Cédula del Representante Legal (Promotor)

Anexo 4: Paz y salvo y recibo

Anexo 5: Copia Declaración Jurada del Representante Legal (Promotor)

Anexo 6: Licencia Provisional (conducencia) AN No. 17526-Elec de 2022-03-28

Anexo 7: Certificado de Propiedad de la Finca, Expedido por el Registro Público

Anexo 8: Mapa en Escala 1:50,000 y Coordenadas UTM o Geográficas del Polígono del Proyecto

Anexo 9: Nota de MIVIOT

Anexo 10: Encuestas de Participación Ciudadana