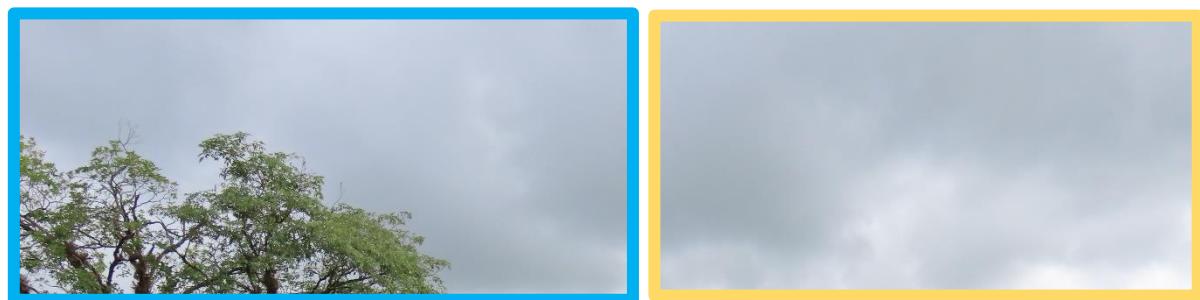


ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I

PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.
Corregimiento de Boquerón, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí.



PROMOTOR:

La Inmaculada S de R.L.

**A CONSIDERACIÓN DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE**

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR:

LA INMACULADA S. de R.L.

REPRESENTANTE LEGAL:

Sean Wolters

DATOS DE CONTACTO DEL PROMOTOR:

Andrés Solís

Apoderado

Cel: 6672-2961

LUGAR:

Corregimiento De Boquerón

Distrito De Boquerón

Provincia De Chiriquí

CONSULTORES AMBIENTALES:

GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.

Registro IRC-042-2021

MARÍA AMELIA LANDAU **IRC 076-01**

DIANA TROETSCH **DEIA-IRC 042-2019**

JUAN MADRID **DEIA-IRC 046-2019**

STEPHANIE MORALES **DEIA- IRC-041-2019**

Con el apoyo de:



1. ÍNDICE DE CONTENIDO

1. ÍNDICE DE CONTENIDO.....	3
2. RESUMEN EJECUTIVO	11
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.....	13
2.2 Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado.	13
2.3 Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad	14
2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad	14
2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad.....	14
2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto ambiental identificado.....	14
2.7 Descripción del plan de participación pública realizado	14
2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografías).....	14
3. INTRODUCCIÓN	15
3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado	16
3.1.1 Alcance.....	16
3.1.2 Objetivos	20
3.1.3 Metodología	21
3.1.4 Duración del EsIA	24
3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental	24
4. INFORMACIÓN GENERAL.....	31
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.	31
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	37
5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación	38

5.2 Ubicación geográfica incluyendo mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM o geográficas del polígono del proyecto	40
5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad.	46
5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad	56
5.4.1 Planificación.....	57
5.4.2 Construcción/Ejecución	57
5.4.3 Operación	62
5.4.4 Abandono	64
5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	66
5.5 Infraestructura a desarrollar y equipos a utilizar	66
5.6. Necesidades de insumos durante la construcción/ ejecución y operación.....	70
5.6.1 Necesidades de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros).....	72
5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación), empleos directos e indirectos generados	73
5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases	75
5.7.1 Sólidos	75
5.7.2 Líquidos.....	76
5.7.3 Gaseosos.....	77
5.7.4 Peligrosos	78
5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo	78
5.9 Monto global de la inversión	79
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	80
6.1 Formaciones Geológicas Regionales	80
6.1.1 Unidades Geológicas locales.....	80
6.1.2 Caracterización geotécnica.....	80
6.2 Geomorfología	80
6.3 Caracterización del suelo	81
6.3.1 La descripción del uso del suelo	82
6.3.2 Deslinde de la propiedad	82

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud.....	83
6.4 Topografía.....	83
6.4.1 Mapa topográfico o plano, según área a desarrollar a escala 1:50,000.....	83
6.5 Clima.....	85
6.6 Hidrología	85
6.6.1 Calidad de aguas superficiales	88
6.6.1.a Caudales (Máximo, mínimo y promedio anual).....	90
6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes.....	90
6.6.2 Aguas subterráneas.....	90
6.6.2.a Identificación de acuífero	90
6.7 Calidad de aire	90
6.7.1 Ruido	92
6.7.2 Olores	94
6.8 Antecedentes sobre la vulnerabilidad frente a amenazas naturales en el área	97
6.9 Identificación de los sitios propensos a inundaciones	97
6.10 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamientos	97
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	98
7.1 Características de la Flora.....	98
7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM).....	103
7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.....	107
7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en una escala de 1:20,000.	107
7.2 Características de la fauna	107
7.2.1 Inventario de especies amenazas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.....	112
7.3 Ecosistemas frágiles.....	112
7.3.1 Representatividad de los ecosistemas	112
8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	115
8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes	117

8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)	117
8.2.1 Índice demográficos, sociales y económicos	118
8.2.2 Índice de mortalidad y morbilidad	118
8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas	118
8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructura y actividades económicas..	118
8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad (a través del plan de participación ciudadana)	118
8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados	122
8.5 Descripción del paisaje	122
9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	132
9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas	132
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.	132
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.....	140
9.4 Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producida por el proyecto.	140
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	141
10.1 Descripción de las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.....	142
10.1.1 Plan de Mitigación	143
10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas.....	147
10.3 Monitoreo.....	147
10.4 Cronograma de ejecución	156
10.5 Plan de Participación ciudadana	156
10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	157
10.8 Plan de Educación Ambiental.....	161

10.9 Plan de Contingencia	161
10.10 Plan de Recuperación Ambiental y de Abandono	161
10.11 Costo de la Gestión Ambiental	161
11. Ajuste Económico Por Externalidades Sociales Y Ambientales Y Análisis De Costo-Beneficio Final	163
11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental	163
11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales	163
11.3 Cálculos del VAN	163
12. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, FIRMAS, RESPONSABILIDADES	164
12.1 Firmas debidamente notariadas	164
12.2 Número de registro de consultores	165
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	166
14. BIBLIOGRAFÍA.....	167
15. ANEXOS.....	168

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Datos generales del promotor.....	13
Tabla 3-1 Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales.....	25
Tabla 5-1 Coordenadas del área de la finca.....	43
Tabla 5-2 Coordenadas del área de intervención del Proyecto.....	44
Tabla 5-3 Coordenadas del parque fotovoltaico (paneles).....	45
Tabla 5-4 Actividades correspondientes a la fase de Construcción del Proyecto.....	58
Tabla 5-5 Actividades correspondientes a la fase de Operación del Proyecto.....	63
Tabla 5-6 Actividades correspondientes a la fase de Abandono del Proyecto.....	65
Tabla 5-7 Especificaciones técnicas de la planta o parque fotovoltaico.....	67
Tabla 5-8 Especificaciones técnicas de la línea de transmisión.....	67
Tabla 5-9 Listado de Equipos y Maquinarias de Construcción.....	69
Tabla 5-10 Listado de Herramientas.....	69
Tabla 5-11 Listado de Insumos Básicos para la Construcción del Proyecto.....	71
Tabla 5-12 Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.....	75
Tabla 5-13 Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.....	77
Tabla 5-14 Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.....	77
Tabla 6-1 Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto.....	81
Tabla 6-2 Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en un punto de la Quebrada Grande.....	89
Tabla 6-3 Sitio de muestreo de calidad de aire.....	91
Tabla 6-4 Resultados del monitoreo de calidad de aire.....	91
Tabla 6-5 Actividades y Niveles de ruido normados en Panamá.....	92
Tabla 6-6 Las coordenadas de las estaciones de muestreo del ruido ambiental.....	93
Tabla 6-7 Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental.....	93
Tabla 6-8 Resultados de medición de ruido en puntos monitoreados.....	93
Tabla 6-9 Escala de Intensidad de Olores.....	95
Tabla 6-10 Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del proyecto.....	95
Tabla 7-1 Listado de las especies observadas en el área del Proyecto por hábito de crecimiento.....	102
Tabla 7-2 Diversidad de especies forestales.....	105
Tabla 7-3 Número de árboles por especie.....	106
Tabla 7-4 Volumen de madera por especies.....	106
Tabla 7-5 Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.....	109
Tabla 7-6 Especies de aves reportadas en el área de estudio.....	110
Tabla 7-7 Riqueza específica de peces reportados durante el muestreo.....	112
Tabla 8-1 Superficie, población y densidad de población según provincia, distrito y corregimiento.....	116

Tabla 8-2 Personas entrevistadas en el área de influencia del proyecto.....	119
Tabla 8-3 Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.....	126
Tabla 8-4 Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.....	127
Tabla 8-5 Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto.	129
Tabla 8-6 Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.	129
Tabla 9-1 Codificación de impactos identificados en el proyecto.....	133
Tabla 9-2 Matriz de interacción entre Actividades del Proyecto y Elementos Ambientales y Sociales.....	135
Tabla 9-3 Criterios de Valoración de Impactos.....	136
Tabla 9-4 Valoración de Impactos – Fase de Construcción del Proyecto.	138
Tabla 9-5 Valoración de Impactos – Fase de Operación del Proyecto.....	139
Tabla 9-6 Valoración de Impactos – Fase de Abandono/cierre del Proyecto.	140
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.	144
Tabla 10-2 Parámetros ambientales a monitorear durante las diferentes fases del Proyecto.	148
Tabla 10-3 Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del.....	150
Tabla 10-4 Seguimiento a Programas del PMA durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.	156
Tabla 10-5 Costos de la Gestión Ambiental del Proyecto.....	162

TABLA DE FIGURAS

Figura 3-1 Pasos metodológicos para el EsIA.....	22
Figura 5-1 Componentes y/o estructuras del Poryecto.....	38
Figura 5-2 Localización regional del Proyecto.....	41
Figura 5-3 Área de intervención del Proyecto.....	42
Figura 5-4 Detalle típico de poste en configuración de un (1) circuito.....	68
Figura 5-5 Insumos básicos de protección personal.....	70
Figura 6-1 Componentes físicos del área del proyecto.....	80
Figura 6-2 Uso del suelo actual del área del proyecto.....	82
Figura 6-3. Mapa de topografía del área del proyecto.....	84
Figura 6-4 Mapa de hidrografía del área del proyecto.....	87
Figura 6-5. Mapa de Monitoreo de olores	96
Figura 7-1 Levantamiento del componente Biológico	98
Figura 7-2 Hábitats identificadas en el área del proyecto.	100
Figura 7-3 Monitoreo de Fauna terrestre.....	108
Figura 7-4 Fauna y flora registrada en el área del proyecto.	113
Figura 8-1 Vistas del área de estudio socioeconómico.	115
Figura 8-2 Algunos indicadores socioeconómicos del área de estudio.	117
Figura 8-3 Aplicación de encuestas.....	118
Figura 8-4 Modelo de fragilidad visual del paisaje.	124
Figura 8-5 Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje.....	125
Figura 8-6 Componentes del paisaje en el área de estudio.....	130
Figura 9-1 Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto.....	132

2. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I, concerniente al Proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW*”, en adelante el Proyecto, el cual es presentado al Ministerio de Ambiente, por la empresa La Inmaculada S. de R.L., como promotora del mismo. Este estudio atiende a los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de agosto de 2009 y sus posteriores modificaciones, por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de julio de 1998, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Proyecto se localizará en el corregimiento de Boquerón, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, sobre una finca propiedad del Sr. Harmodio Castillo Ríos, identificada bajo Código de Ubicación 4201 Folio Real No. 411353 (F), quien mantiene un contrato de arrendamiento con La Inmaculada S. de R.L., constado mediante escritura pública 4527 del 31 de agosto de 2021 (Ver Anexo2.3). La finca en mención mantiene una superficie total de 22 Ha + 661 m² + 69 dm² de las cuales 16 Ha + 2202 m² corresponderán al área en donde se desarrollarán las actividades del proyecto, tanto en fase constructiva como en operación, denominada en este estudio como área de intervención.

Central Solar La Inmaculada 5 MW, consistirá en la instalación de una planta de energía solar fotovoltaica con capacidad de 5 MW, así como la instalación de sus componentes auxiliares. La planta estará conformada por cuatro (4) centros de conversión, cada uno de 1.25 MW con inversores de cadena agrupados. Los módulos fotovoltaicos serán monocristalinos de 530W de montaje fijo en estructura, orientados hacia el sur.

Este proyecto contribuye con la consecución de los objetivos del Plan Energético Nacional 2015-2050, el cual es la hoja de ruta en nuestro país para alcanzar, en un futuro, la generación de energía limpia a partir de fuentes renovables, en este caso, energía solar. A su vez, la ejecución de este Proyecto aportará en favor de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros que alteran la calidad del aire.

En la actualidad el predio en donde se desarrollarán las actividades del Proyecto corresponde a un área de pastoreo (potrero) de larga data, lo mismo se observa en las propiedades colindantes. La topografía del terreno es mayormente regular, con algunas depresiones, a manera de canales, que permiten el drenaje del agua pluvial. Adicional a estos canales, hacia el costado Este de la finca ingresa un cuerpo de agua intermitente, el cual hace un recorrido de aproximadamente de 60 m, para luego salir de la propiedad y unirse, aguas abajo y fuera de la propiedad, con la quebrada Grande.

En el aspecto biológico, la vegetación dominante corresponde a herbáceas (principalmente pasto) así como, algunos árboles y arbustos dispersos, sin embargo, es importante resaltar que la mayor parte de estos se ubican en las cercas vivas que delimitan la propiedad. Entre las especies observadas destaca la palma de corozo (*Acrocomia aculeata*), roble (*Tebebuia roseau*), guácimo (*Bursera simaruba*) y bala (*Gliricidia sepium*). En cuanto a la fauna, esta está mayormente representada por el grupo de las aves, destacando la presencia especies como el periquito barbi naranja (*Brotogeris jugularis*), el gavilán cara cara (*Mylвago chimachima*) y otros. También se observan el sitio especies de la herpetofauna, como el sapo común y la rana túngara, la víbora x (*Bothrops asper*) y el merachó (*Basiliscus basiliscus*), mientras que, del grupo de los mamíferos, durante los recorridos de campo en la propiedad, no fueron observados individuos de este grupo. En cuanto a la fauna acuática, específicamente en la sección del cuerpo de agua intermitente ubicada hacia el Este de la propiedad, fueron observadas las especies *Astyanax aeneus*, y *Rhamdia auelen*, entre otras.

A partir de la identificación de los posibles impactos a generarse por la puesta en marcha del Proyecto, se obtuvo un total de 16 impactos, los cuales, en interacción con las diferentes actividades a ejecutar en las fases de construcción, operación y cierre, produjeron un total de 51 interacciones. De los 16 impactos identificados, 10 son de carácter negativo y seis (6) positivos. Los negativos ocurrirán 10 en construcción; dos (2) en operación y cinco (5) en abandono. Mientras que los de carácter positivo se darán: dos (2) en etapa de construcción, cinco (5) en operación y tres (3) en la fase de cierre.

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.

La Tabla 2-1 presenta los datos solicitados.

Tabla 2-1
Datos generales del promotor.

DATOS DEL PROMOTOR			
Nombre del promotor	La Inmaculada Solar S. de R.L.		
Representante Legal	Sean Wolters		
Apoderado General	Andrés Solís		
Domicilio Legal	Avenida Samuel Lewis, Torres Banistmo, piso No. 12, República de Panamá.		
Teléfonos fijos	(507) 205-6685		
Correo electrónico	andres.solis@enfragen.com		
Página web	N/A		
PERSONA DE CONTACTO			
a) Persona de contacto	Andrés Solís		
b) Número de teléfono	6672-2961		
c) Correo electrónico	andres.solis@enfragen.com		
d) Página web	N/A		
NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR			
Nombre	Registro ambiental	Teléfonos	Correos electrónicos
GRUPO ALC CONSULTORES, S.A.	IRC-042-2021	730-9182	gerencia@alcglobal.net
Consultores responsables			
Amelia Landau	IRC-076-2001		gerencia@alcglobal.net
Diana Troetsch	IRC-042-2019		ambiente@alcglobal.net
Juan Madrid	IRC-046-2019		jmadrid@alcglobal.net
Stephanie Morales	IRC-041-2019		smorales@alcglobal.net

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

2.2 Una breve descripción del proyecto, obra o actividad: área a desarrollar, presupuesto aproximado.

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.3 Una síntesis de características del área de influencia del proyecto, obra o actividad

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.4 La información más relevante sobre los problemas ambientales críticos generados por el proyecto, obra o actividad

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.5 Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto, obra o actividad

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

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

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.7 Descripción del plan de participación pública realizado

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

2.8 Las fuentes de información utilizadas (bibliografías)

Este ítem No aplica para un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

3. INTRODUCCIÓN

Panamá tiene un gran potencial para desarrollar energías renovables incluida, la energía solar. Consecuentemente a esto, el Plan Energético Nacional 2015-2050 sugiere que hasta un 70% del suministro de energía del país podría ser renovable en los próximos 35 años¹. Lo anterior implica que el país deberá instalar cerca de 2 GW de generación renovable hasta el final de esta década. Para lograr estas metas se prevé principalmente la instalación de energía solar y eólica, las cuales han incrementado su participación de prácticamente cero, en el 2015, hasta el 8,3% de la generación en el 2020, y se espera continúen creciendo en su participación relativa, para esto, un impulso importante será la generación distribuida, principalmente en la solar².

Tomando en cuenta lo previamente indicado, La Inmaculada Solar S. de R.L., apuesta a la puesta en marcha del proyecto *Central Solar La Inmaculada 5 MW*, proyecto con el que busca incursionar en el sector energético a base de energías renovables y con un bajo impacto sobre el medio ambiente.

De forma general, en las centrales fotovoltaicas el efecto fotovoltaico es utilizado para producir electricidad a partir de la capacidad de algunos materiales semiconductores para generar electricidad cuando son expuestos a la radiación de la luz solar. En estas centrales todos los paneles del parque fotovoltaico captan la radiación solar y estos a su vez, están conectados a un inversor de corriente, que es capaz de transformar la corriente continua producida por los módulos, en corriente alterna que luego será transformada en corriente de media tensión por el transformador. Un sistema de control supervisa el funcionamiento de la central y lo conecta a la red para que la energía renovable producida esté disponible.

De acuerdo con lo observado en campo, la propiedad en donde se llevará a cabo el Proyecto, mantiene un considerable grado de intervención antrópica, a causa de su uso para actividades

¹ Plan Nacional de Energía de Panamá 2015-2050

² <https://blogs.iadb.org/energia/es/panama-trazos-de-transicion/>

agropecuarias. Debido a esto, en el sitio se observa principalmente vegetación correspondiente a herbáceas, alguno árboles y arbustos dispersos y una formación boscosa a modo de cerca viva, en los límites de la propiedad.

De forma empírica se puede indicar que en el sitio se percibe una alta incidencia solar, así mismo pudo observarse que la topografía del terreno es mayormente plana, factores favorecen la implementación del Proyecto.

Por otra parte, dadas las características del Proyecto y de acuerdo con la Normativa Ambiental vigente en nuestro país, para la ejecución de este se requiere la presentación, evaluación y aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), en cumplimiento del Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y sus posteriores modificaciones, el cual, como se verá en la sección 3.2, corresponde a un EsIA Categoría I.

Este Estudio de Impacto Ambiental presenta los resultados de la investigación de campo y de gabinete realizada con el propósito de identificar el estado actual del entorno natural y social donde se llevará a cabo el proyecto, identificar y valorar sus potenciales impactos, tanto positivos como negativos y establecer medidas en un Plan de Manejo Ambiental, que procure minimizar los riesgos e impactos que el Proyecto pudiera generar sobre los diferentes aspectos y elementos del entorno (físico, biológico e histórico socioeconómico e histórico-cultural).

3.1 Indicar el alcance, objetivos y metodología del estudio presentado

En esta sección se expone el alcance, objetivos y metodología del EsIA para el proyecto denominado: *Central Solar La Inmaculada 5 MW*.

3.1.1 Alcance

Este EsIA presenta los resultados de la investigación realizada y documentación recopilada que describe el proyecto, caracteriza el área de estudio en los diferentes aspectos del medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural e identifica, analiza y valora los

probables impactos negativos y positivos de las obras a realizar. Contiene, además, un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que plantea los planes y programas que se implementarán para prevenir, mitigar y, de ser necesario, restaurar o compensar los impactos negativos y potenciar los positivos. Un Plan de Monitoreo permite dar el debido seguimiento y vigilancia a la aplicación de las medidas.

El criterio fundamental para delimitar el área de influencia de un proyecto, es la identificación de los componentes ambientales y sociales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán como parte del proyecto, tanto en las etapas de construcción, como de operación y mantenimiento, y cierre. La metodología aplicada para definir las áreas de influencia del Proyecto, incluyó una apreciación cualitativa de estas, en función de las actividades a ser desarrolladas por el Proyecto. Posteriormente, se realizó un análisis para cada uno de los componentes, sobre lo cual se estima la distancia, a partir del sitio donde se realizarán las obras, hasta donde podría haber influencia sobre los elementos ambientales, sociales y culturales considerados. De esta manera, el AID se constituye como el área donde se prevén los impactos directos por la ejecución de las obras, tanto negativos como positivos, y se utilizan criterios geográficos para su delimitación (utilizando como herramienta el Sistema de Información Geográfica -SIG), mientras que el AII se define con base en impactos puntuales o indirectos que pueden afectar los elementos ya mencionados.

Los criterios utilizados, fueron, por lo tanto:

Límite del proyecto: escala espacial de las acciones a ejecutarse.

Características ambientales del sitio del proyecto y sus alrededores.

Dinámica social y cultural del área de intervención del proyecto, sus alrededores y comunidades cercanas.

De acuerdo a esto, el alcance espacial de este estudio comprende el área de proyecto o área de intervención (estimado en 16 Ha + 2202 m² donde propiamente se ejecutarán las obras) y la cual forma parte del área de influencia directa (AID) del proyecto, correspondiente a la extensión total de la finca (22 Ha + 661 m² + 69 dm²). Así mismo, involucra al área de

influencia indirecta (AII), la cual está constituida por parte de los corregimientos y lugares poblados de La Meseta de Boquerón y Boquerón Viejo que pudieran ser afectados, de forma puntual, por el aumento de tráfico durante la ejecución de las obras y a su vez percibir algunos de los impactos positivos del Proyecto.

Con respecto al alcance específico del EsIA, este comprende los contenidos mínimos establecidos en el Decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

El estudio está estructurado en los siguientes capítulos:

Capítulo 1: Índice

En este capítulo se presenta una lista ordenada de los capítulos que conforman el EsIA y el número de página en la cual inicia cada uno de ellos.

Capítulo 2: Resumen Ejecutivo

Se presenta una visión global de los resultados del EsIA, incluyendo la información sobre los datos generales del promotor; una breve descripción del Proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW*”; las características del área de influencia directa e indirecta; información relevante sobre los principales impactos positivos y negativos ambientales y sociales asociados al proyecto; la descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas y una breve descripción del proceso de participación ciudadana realizado en las comunidades aledañas al proyecto.

Capítulo 3: Introducción

En este capítulo se describe el alcance, así como los objetivos, metodología y duración del estudio presentado.

Capítulo 4: Información General

En este capítulo se incluye información y datos generales sobre el Promotor, tipo de empresa, ubicación, representante legal, entre otros aspectos relevantes. Incorpora, además, los

comprobantes de pago por servicios de evaluación ambiental y el Paz y Salvo del Ministerio de Ambiente.

Capítulo 5: Descripción del Proyecto, Obra o Actividad

En este capítulo se describen los distintos aspectos o componentes del proyecto, los cuales incluyen los procesos, la logística y las demandas ambientales estimadas del proyecto en sus diferentes etapas de construcción, operación y abandono. Se incluyen las etapas y actividades que podrían ocasionar impactos ambientales y/o sociales.

Capítulos 6, 7 y 8: Descripción del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico

En estos capítulos se presentan los diferentes aspectos ambientales y sociales relevantes al entorno social y ambiental del Proyecto. Cada uno de estos capítulos proporciona una descripción pormenorizada de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos (incluyendo temas histórico-culturales y de paisaje) presentes dentro del área de influencia del Proyecto.

Capítulo 9: Identificación y Evaluación de Impactos

Se identifican, caracterizan y evalúan aquellos impactos de carácter significativo y no significativos derivados de la construcción, operación y abandono del Proyecto.

Capítulo 10: Plan de Manejo Ambiental (PMA)

En este capítulo, se incluyen todas las medidas de prevención, reducción, mitigación y/o compensaciones aplicables a los impactos identificados para el Proyecto. El PMA incluye un Plan de Mitigación en el que se identifican y recomiendan las medidas que el Promotor, Concesionario y/o Contratista/subcontratistas del Proyecto, deberá aplicar para evitar, atenuar y/o compensar los impactos ambientales negativos significativos identificados en el EsIA. El PMA también incluye una serie de planes que complementan la gestión y que son vitales para que las medidas ambientales y sociales sean efectivas. Los planes requeridos por la normativa nacional incluyen:

- Plan de monitoreo

- Plan de rescate y reubicación de fauna y flora

Capítulo 11: Ajuste Económico

Este capítulo no será desarrollado ya que no aplica a un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

Capítulo 12: Lista de Profesionales que participaron en el EsIA

Se presenta al equipo interdisciplinario de profesionales calificados encargados de la elaboración del EsIA. Se incluye el nombre, profesión y cargo desempeñado por cada uno de dichos profesionales. También, se incluye la firma debidamente notariada y el número del registro de consultores en el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE).

Capítulo 13: Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo, se presenta un resumen de los resultados del EsIA y se destacan las recomendaciones más relevantes.

Capítulo 14: Bibliografía

Se incluyen las referencias utilizadas como fuentes de información secundaria para sustentar la caracterización física, biológica, social e histórico-cultural del área del Proyecto.

Capítulo 15: Anexos

Incluye información complementaria para el EsIA que contribuye a la mejor comprensión del Proyecto.

3.1.2 Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental, Categoría I, tiene como objetivo general determinar la significancia de los impactos potenciales (positivos o negativos) que pudieran ser generados, en sus diferentes etapas, por el Proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW*”. Se incluye la incidencia del proyecto sobre las condiciones ambientales y sociales del

área de influencia de este y la necesidad de aplicar medidas que eviten, reduzcan, controlen, compensen o incentiven (en caso de ser positivos) dichos impactos.

Los objetivos específicos del EsIA consisten en:

- Caracterizar el área de influencia del proyecto en su dimensión física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural.
- Identificar los potenciales riesgos e impactos que las diferentes actividades del proyecto pueden producir sobre los recursos naturales, la población y el patrimonio histórico-cultural del área de estudio, durante su construcción, operación y cierre.
- Evaluar en su carácter, intensidad, importancia, duración, probabilidad de ocurrencia, extensión y reversibilidad los impactos potenciales que pudieran tener sobre el medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, durante las diferentes fases del Proyecto.
- Identificar, analizar y lograr la participación de partes interesadas durante la elaboración del EsIA, de forma tal que sus opiniones y preocupaciones sean tomadas en cuenta para orientar las decisiones del promotor y en el desarrollo y aplicación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el cual se incluyan medidas de prevención que eviten la ocurrencia de posibles impactos negativos; medidas de mitigación que reduzcan la intensidad de los impactos adversos y, de aplicar, medidas de compensación en circunstancias donde la mitigación está limitada en cuanto a su efectividad.

3.1.3 Metodología

El primer paso para el desarrollo de este EsIA fue conformar un equipo multidisciplinario de especialistas de Grupo ALC Consultores, que tiene la responsabilidad de elaborar este documento. Luego de integrado, se definieron roles y responsabilidades relacionados al estudio y se estableció la metodología a seguir para el levantamiento de línea de base, la

identificación, análisis y valoración de impactos, así como los aspectos que debían incluir los planes del PMA para procurar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional. Los pasos metodológicos se resumen en la Figura 3-1.

Figura 3-1
Pasos metodológicos para el EsIA.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

Se revisó información secundaria disponible, incluyendo: evaluaciones y estudios complementarios del Proyecto proporcionados por el equipo de ingeniería de La Inmaculada S. de R.L., datos estadísticos e informes generados por entidades gubernamentales, organismos internacionales y estudios técnicos de especialistas. Entre los más relevantes aportes de información secundaria destacan los datos de: el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Ministerio de Salud (MINSA), el Ministerio de Educación (MEDUCA), el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) y el Municipio de Boquerón. De igual manera, se revisaron mapas temáticos, fotografías aéreas e imágenes satelitales, como referencia.

Un equipo técnico de especialistas sociales y ambientales realizó un total de dos (2) giras de campo para el levantamiento de información ambiental y social en sitio, durante los meses de marzo y abril de 2022. Durante las giras, se recopiló información tanto cualitativa como

cuantitativa, a través de observaciones directas e indirectas, tomas de muestras, monitoreo a parámetros físicos, aplicación de instrumentos participativos, sondeos de prospección arqueológica, registros fotográficos y otras evaluaciones. De esta manera, se logró levantar la información necesaria para generar la caracterización física, biológica, socioeconómica e histórico-cultural del área del Proyecto. Durante las giras se pudo identificar partes interesadas y conocer su percepción sobre el Proyecto.

La metodología particular utilizada para los aspectos del medio físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural, incluyendo paisaje se presenta en cada capítulo de línea base del EsIA (Capítulos 6, 7 y 8).

Una vez obtenida la caracterización ambiental y social del área de estudio y de disponer de la descripción del proyecto, la cual fue facilitada por el equipo de ingeniería de la promotora, se procedió a la identificación y evaluación de los probables riesgos e impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales y sociales se construyó un cuadro de doble entrada o Matriz de Interacción (causa-efecto), en la que se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto generadoras de impactos y los elementos ambientales y sociales relevantes, sin emitir juicio de valor. En dicha matriz se identificaron todas las actividades que serán parte del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del proyecto. De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales, ubicándolos sobre las entradas de las filas. Posteriormente, se procedió a la valoración de los impactos identificados mediante una matriz de importancia (adaptada de Conesa Fernández) presentada en el Capítulo 9 del presente estudio, que otorga atributos a los impactos y los pondera numéricamente.

Con base en la identificación y caracterización de los impactos potenciales asociados al Proyecto, se elaboraron los planes correspondientes al Plan de Manejo Ambiental, para sus diferentes etapas. Cabe destacar que, aunque la normativa nacional se refiere a este plan como “ambiental”, incorpora también medidas de carácter socioeconómico y cultural.

Con respecto a la participación ciudadana, como parte del EsIA, este proceso se ejecutó de la siguiente manera:

- Percepción de partes interesadas. Tal y como se exige para los EsIA Categoría I en la República de Panamá, se aplicó la técnica participativa de Encuesta para conocer la percepción de las partes interesadas sobre el Proyecto, sus impactos y beneficios. Adicionalmente, se realizó la divulgación del proyecto utilizando una pancarta informativa en donde se mostraron las generalidades del Proyecto, así como sus potenciales impactos, tanto positivos como negativos. Este proceso se ejecutó en abril de 2022.

Luego de analizar los impactos ambientales identificados y contrastarlos con la percepción de la población sobre el proyecto, se procedió a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental que incorpora las medidas a aplicar, según la Jerarquía de la Mitigación. Estas medidas se sintetizan en un Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control, que comprende diversos planes que el promotor, contratista y/o subcontratistas deben implementar durante la ejecución de las obras y, en algunos casos, durante la operación del proyecto.

3.1.4 Duración del EsIA

La duración del proceso de elaboración del EsIA Categoría I del proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW*” fue de cinco (5) meses y toma en cuenta el tiempo requerido para la elaboración de los diferentes estudios técnicos de ingeniería y otros requeridos para la elaboración de este documento.

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

Según lo normado en los Artículos 22 y 23 del Capítulo I del Decreto Ejecutivo 123, se procedió a la Categorización del EsIA del Proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW.*” Esta categorización se realiza a partir del análisis de los cinco Criterios de Protección Ambiental establecidos en los artículos mencionados.

La Tabla 3-1 muestra los resultados de este análisis.

Tabla 3-1
Categorización del EsIA del Proyecto, según criterios ambientales.

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
1. Riesgo para la salud de la población, flora y fauna y sobre el ambiente en general					
a. Generación, reciclaje, recolección, almacenaje, transporte, disposición de residuos industriales.		X			Se producirá la generación, almacenaje temporal, transporte y disposición de residuos derivados de las obras a realizar.
b. Generación de efluentes líquidos, gaseosos, con concentraciones que superan a las normas.	X				
c. Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones		X			Los equipos a utilizar generarán aumento en los niveles de ruido menores.
d. Producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos, con características peligrosas	X				
e. Composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas		X			El uso de vehículos, maquinarias y equipos pueden generar aumento de las emisiones de material particulado y gases de combustión.
f. Riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios	X				
g. Generación o promoción de descarga de residuos sólidos con concentraciones que superan las normas.	X				

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
2. Alteraciones significativas sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales, incluyendo suelo, agua, flora y fauna, con especial atención a la afectación de la diversidad biológica.					
a. Nivel de alteración del estado de conservación de los suelos.	X				
b. La alteración de suelos frágiles	X				
c. Generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo	X				
d. Pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta	X				
e. La inducción del deterioro del suelo por desertificación, generación o avance de dunas o acidificación	X				
f. La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo		X			Durante las actividades de construcción puede darse el derrame de sustancias que alteren la calidad actual de estos.
g. La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción	X				
h. La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna	X				
i. La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado	X				
j. La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora y otros recursos naturales	X				
k. La presentación o	X				.

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica					
l. La inducción a la tala de bosques nativos	X				
m. El reemplazo de especies endémicas o relictas	X				
n. La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional	X				
o. La extracción, explotación o manejo de fauna nativa	X				
p. Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnología	X				
q. La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua por sobre caudales ecológicos	X				
r. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua		X			La ejecución de las obras podría provocar alteración temporal.
s. La modificación de los usos actuales del agua	X				
t. La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas	X				
u. La alteración de la calidad del agua superficial continental o marítima y subterráneas		X			La ejecución de las obras podría provocar alteración temporal.
3. El proyecto genera o presenta alteraciones significativas sobre atributos que dieron origen a un área clasificada como protegida o de valor paisajístico y estético de una zona					
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales en áreas protegidas	X				
b. La generación de nuevas	X				

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
áreas protegidas					
c.La modificación de antiguas áreas protegidas	X				
d.La pérdida de ambientes representativos y protegidos	X				
e.La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico	X				
f.La obstrucción de la visibilidad a zonas de valor paisajístico	X				
g.La modificación en la composición del paisaje		X			Las obras pueden afectar la composición actual del paisaje.
h.La promoción de la explotación de la belleza escénica	X				
i.El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas	X				
4. El proyecto genera reasentamientos, desplazamientos y reubicaciones de comunidades humanas y alteraciones significativas sobre los ecosistemas de vida y costumbre de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos					
a. La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente	X				
b.La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.	X				
c.La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local	X				

Criterios	No ocurre	Directo	Indirecto	Acumulativo y/o Sinérgico	Observaciones
d.La obstrucción al acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades humanas aledañas	X				
e.La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales	X				
f.Los cambios en la estructura demográfica local	X				
g.La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural	X				
h.La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas	X				
5. El proyecto genera o presenta alteraciones sobre monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y perteneciente al patrimonio cultural					
a. Afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, público, arqueológico, zona típica o santuario de la naturaleza	X				
b. Extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico	X				
c. Afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas		X			Podrían producirse hallazgos fortuitos durante las obras o incidentes que afecten accesos al patrimonio histórico-cultural.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022. A partir de información registrada en Decreto 123 de 14 de agosto de 2009.

Con base en estos criterios, se cataloga el proyecto como Categoría I, de acuerdo con el siguiente análisis:

- Durante las diferentes etapas del Proyecto pudieran generarse impactos con diferentes niveles de significancia al medio físico, lo que incide en los acápite a, c y e del criterio 1, ya que se generarán residuos de diversos tipos, así como ruido en el área del proyecto por causa de la presencia de personal, herramientas y equipos necesarios para las obras; además, se pueden producir aumento de material particulado por el uso de materiales constructivos. Todos estos elementos pueden producir impactos directos, tanto a la biodiversidad local como a los residentes cercanos.
- Las obras a realizar pudieran causar afectación al suelo, a cuerpos de agua y a la biota localizadas en el área de proyecto afectando los acápite f, r, y u del criterio 2. Estas afectaciones se consideran temporales. Es importante resaltar que el cuerpo de agua intermitente que recorre una pequeña sección del predio a desarrollar, se ubica hacia el este, en donde se no se tiene planificado realizar intervenciones, adicional al hecho de que este cuerpo de agua recorre una aproximado de 60 m dentro de la propiedad y luego sale de la misma. Por su parte, los canales dentro del sitio, conducen únicamente agua pluvial durante periodos de lluvia.
- El proyecto no se localiza dentro o en los límites de ningún Área Protegida (AP) establecida, sin embargo al darse un cambio en el uso del suelo actual, esto generará cambios en la composición del paisaje, afectándose el acápite g del criterio 3.
- Para el desarrollo del Proyecto no se requiere de la reubicación o reasentamiento de viviendas o grupos humanos, por lo que no se afecta ningún acápite del criterio 4.
- El criterio 5 se ve afectado por hallazgos fortuitos que pudieran producirse en el área de proyecto, pudiendo afectar así el acápite c, aún considerando que en la prospección arqueológico no se encontraron objetos o restos con valor arqueológico.

4. INFORMACIÓN GENERAL

En este capítulo se presenta la información correspondiente al promotor del proyecto y la documentación legal pertinente. Se incluye, además, según lo requiere la autoridad ambiental, el Paz y Salvo institucional y la copia del recibo de pago por los trámites de evaluación del estudio.

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.

Nombre de la Empresa	LA INMACULADA S. de R. L.
Tipo de Empresa	Privada
Ubicación	Avenida Samuel Lewis, Torres Banistmo, piso No. 12, República de Panamá.
Representante Legal	Sean Wolters
Apoderado General	Andrés Solís
Correo electrónico	andres.solis@enfragen.com
Certificado de Propiedad	Se presenta en la página 34
Certificado de Sociedad	Se presenta en la página 35

Fuente: ACL Global, 2022.

Certificado de Propiedad.



Registro Público de Panamá

CERTIFICADO DE PROPIEDAD

DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 147614/2022 (0) DE FECHA 13/04/2022. (IC)

DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) BOQUERÓN CÓDIGO DE UBICACIÓN 4201, FOLIO REAL N° 411353 (F)
CORREGIMIENTO BOQUERÓN, DISTRITO BOQUERÓN, PROVINCIA CHIRIQUÍ
UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 22 ha 661 m² 69 dm² Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE
DE 22 ha 661 m² 69 dm²
CON UN VALOR DE CIENTO TREINTA Y OCHO BALBOAS (B/.138.00)
MEDIDAS Y COLINDANCIAS: LINDEROS GENERALES: NORTE: CAMINO HACIA BOCALATUN.
SUR: RAFAEL OTERO, RAMON RIOS Y CANDIDO RIOS.
ESTE: BOLIVAR VIGIL, ARMODIO CASTILLO Y MARIA A. CASTILLO.
OESTE: CATALINO CORELLA.

TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

HARMODIO CASTILLO RIOS (CÉDULA 4-89-5) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

NO CONSTA GRAVAMEN INSCRITO VIGENTE A LA FECHA.

RESTRICCIONES: ESTA ADJUDICACION QUEDA SUJETA A LAS RESTRICCIONES LEGALES DE LA LEY 37 DEL 21 DE SEPTIEMBRE DE 1962, CODIGO ADMINISTRATIVO,LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994,LEY 41 DEL 1 DE JULIO DE 1998 DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, DECRETO DE GABINETE 35 DEL 6 DE FEBRERO DE 1969 Y DEMAS DISPOSICIONES QUE LE SEAN APLICABLES.

SE ADVIERTE AL ADJUDICATARIO QUE ESTA EN LA OBLIGACION DE DEJAR UNA DISTANCIA DE 5.00MTS, POR LO MENOS DESDE LA CERCA DE LA PARCELA DE TERRENO ADJUDICADA HASTA EL EJE DEL CAMINO HACIA BOCALATUN, CON EL CUAL COLINDA POR EL LADO NORTE.. INSCRITO EN EL NÚMERO DE ENTRADA 2012 / 160941 , DE FECHA 03/01/2013.

ARRENDAMIENTO DE BIEN INMUEBLE: A FAVOR DE LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L. PLAZO 3 AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA CANON VEINTITRÉS MIL CIEN BALBOAS (B/.23,100.00) CLÁUSULAS DEL CONTRATO: PRIMERA: OBJETO DEL CONTRATO: POR ESTE CONTRATO, EL ARRENDADOR DA EN ARRENDAMIENTO LA FINCA AL ARRENDATARIO, A CAMBIO DEL CANON DE ARRENDAMIENTO Y BAJO LOS TÉRMINOS Y EN LAS CONDICIONES ESTABLECIDOS EN ESTE CONTRATO. EL ARRENDATARIO PODRÁ UTILIZAR LA FINCA PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA ABASTECIDA POR EL RECURSO SOLAR (LA "PLANTA"), Y LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN ESTE CONTRATO. PARA LOS EFECTOS DE ESTE CONTRATO, "INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS" INCLUYE LO SIGUIENTE EN RELACIÓN CON LA PLANTA: LOS CAMINOS DE ACCESO, LAS LÍNEAS DE CONEXIÓN, SISTEMAS DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE CUALQUIER EMPRESA DE TRANSMISIÓN O DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, TALES COMO LÍNEAS ELÉCTRICAS Y CENTROS DE SECCIONAMIENTO, PLATAFORMAS DE MONTAJE, CIMENTACIONES, ZANJAS DE CONDUCCIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES, VALLAS, SERVIDUMBRES PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA, APOYOS Y CUALQUIER INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO QUE SEA NECESARIO O CONVENIENTE PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN, EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA. INSCRITO EL DÍA LUNES, 17 DE ENERO DE 2022 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 369090/2021

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MARTES, 19 DE ABRIL DE



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: C4DC49A7-083F-4F37-BBF7-9952C11DBED3
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

1/2

Fuente: Promotor del Proyecto



Registro Público de Panamá

20223:26 P. M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403457118

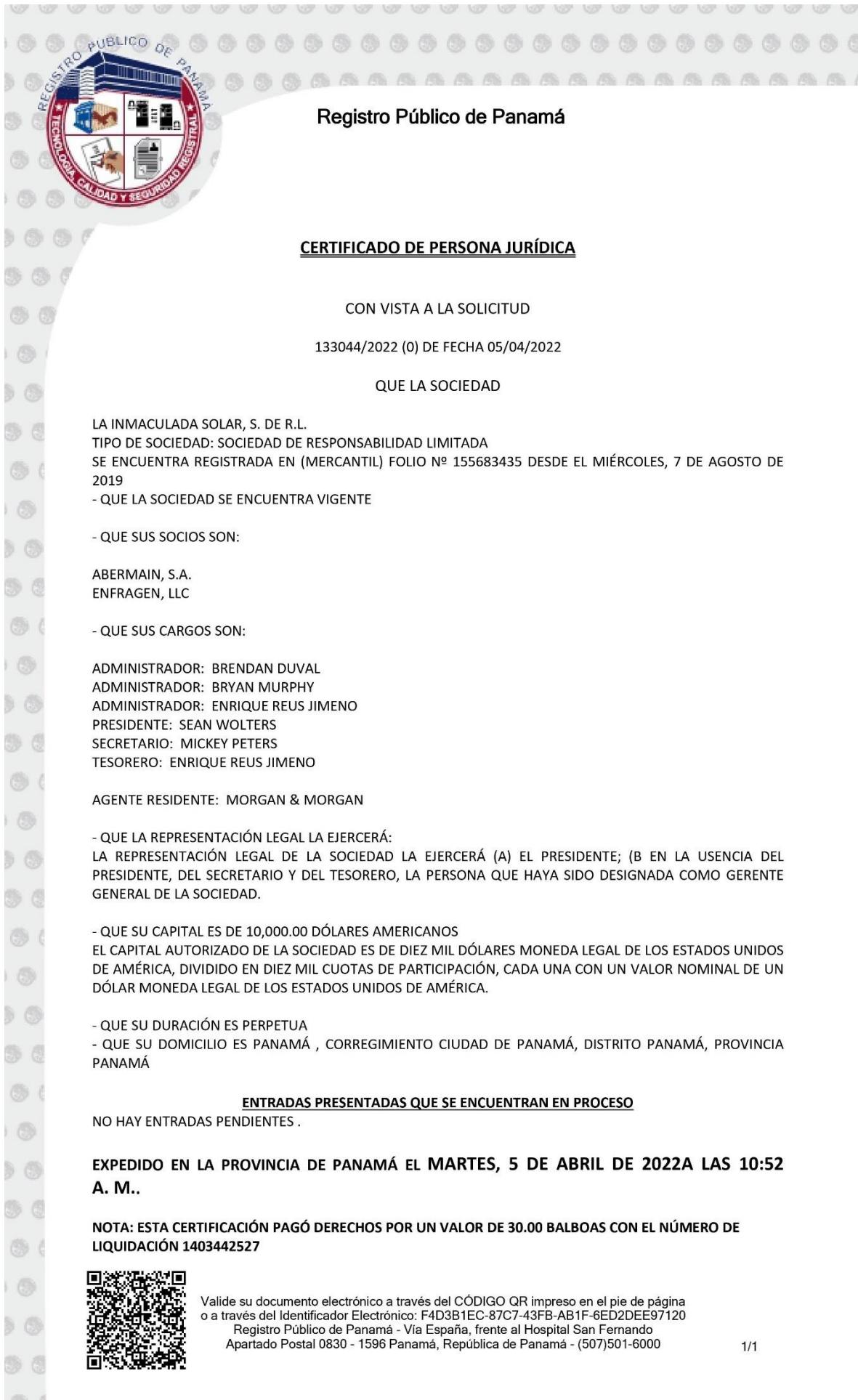


Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: C4DC49A7-083F-4F37-BBF9-9952C11DBED3
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

2/2

Fuente: Promotor del Proyecto

Certificado de existencia y representación legal de la empresa.



Fuente: Promotor del Proyecto

Paz y salvo emitido por la ANAM (hoy MiAMBIENTE), y copia del recibo de pago, por los trámites de la evaluación.

27/4/22, 11:04

Sistema Nacional de Ingreso



República de Panamá
Ministerio de Ambiente
Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 200896

Fecha de Emisión:

27	04	2022
----	----	------

(día / mes / año)

Fecha de Validez:

27	05	2022
----	----	------

(día / mes / año)

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

LA INMACULADA SOLAR S. DE R.L.

Representante Legal:

SEAN PATRICK WOLTERS

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
Ficha	Imagen	Documento	Finca
155683435	2	2019 DV 94	

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días



Fuente: Promotor del Proyecto

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

Recibo de pago por evaluación



Ministerio de Ambiente
R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75
Dirección de Administración y Finanzas
Recibo de Cobro

No.

64980

Información General

<u>Hemos Recibido De</u>	LA INMACULADA SOLAR S DE RL. / 155683435-2-2019 DV-94	<u>Fecha del Recibo</u>	2022-3-28
<u>Administración Regional</u>	Dirección Regional MiAMBIENTE Panamá Metro	<u>Guía / P. Aprov.</u>	
<u>Agencia / Parque</u>	Ventanilla Tesorería	<u>Tipo de Cliente</u>	Contado
<u>Efectivo / Cheque</u>		<u>No. de Cheque</u>	
	Cheque	7887	B/. 350.00
<u>La Suma De</u>	TRESCIENTOS CINCUENTA BALBOAS CON 00/100		B/. 350.00

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 350.00	B/. 350.00

Monto Total B/. 350.00

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMB. CAT.I

Día	Mes	Año	Hora
28	03	2022	01:31:53 PM

Firma



Nombre del Cajero Edma Tuñon



Sello

IMP 1

Fuente: Promotor del Proyecto



www.alcglobal.net

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

En esta sección del Estudio, se muestran las diferentes actividades que se efectuarán durante las etapas de planificación, construcción y operación del proyecto “*Central Solar La Inmaculada 5 MW*”.

El elemento fundamental de una central fotovoltaica es la energía obtenida directamente a partir de la radiación solar. Esta energía captada, es transformada en electricidad mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica. Éstas, integradas primero en módulos y luego en paneles, captan la energía solar, transformándola en corriente eléctrica continua mediante el efecto fotoeléctrico. La energía eléctrica circula por la red de transporte en forma de corriente alterna, por ello, la corriente generada en los paneles solares es conducida a la sala de potencia, donde la corriente continua es convertida en corriente alterna por medio de unos inversores y después recogida en el armario de alterna. Una vez convertida a corriente alterna, la energía eléctrica producida pasa por un centro de transformación donde un transformador adapta las condiciones de intensidad y tensión de la corriente a las de la red de transporte para su utilización en los centros de consumo³.

El Proyecto estará localizado en el corregimiento de Boquerón, distrito de Boquerón provincia de Chiriquí. Su desarrollo se dará sobre un globo de terreno propiedad del Sr. Harmodio Castillo, identificada en el Registro Público bajo Folio 411353, con código de ubicación 4201, sobre la cual existe un contrato de arrendamiento con la Inmaculada Solar S. de R.L., constado bajo escritura pública 4527 del 31 de agosto de 2021. Dicha propiedad mantiene una superficie total de 22 Ha+ 661 m² + 69 dm², de las cuales 16 Ha + 2202 m² serán las utilizadas para todas las actividades concernientes al Proyecto, tanto en etapa de construcción como operación, esta área corresponderá, para efectos de este documento, al área de intervención o huella del proyecto.

³ <https://solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/planta-fotovoltaica>

Para el desarrollo del Proyecto no se contempla la construcción o rehabilitación de caminos de acceso.

De forma general, los componentes y/o estructuras que se requieren construir y forman parte de la ejecución de este proyecto, se indican:

Figura 5-1
Componentes y/o estructuras del Poryecto.



Fuente: Grupo ALC Consultores, a partir de información suministrada por el Promotor.

Adicional a estas estructuras permanentes, durante la fase de construcción del proyecto de habilitarán estructuras temporales correspondientes a:

- Área temporal para depósito de rocas y materiales provenientes de las adecuaciones al terreno
- Área de contenedores y oficinas temporales

5.1 Objetivo del proyecto, obra o actividad y su justificación

El objetivo del proyecto consiste en la instalación de una planta de energía solar fotovoltaica con capacidad de 5 MW y todos los componentes y/o estructuras auxiliares que requiera para su operación.

Justificación

Actualmente existe una demanda de energía debido, entre otros factores, al crecimiento de la población, al ingreso económico por habitante, al acceso a la tecnología y en general al desarrollo económico del país. Considerando los datos de la ASEP, a principios de 2014 la demanda de energía en toda en la República llegará a 1.655 MW en 2025, 1.844 MW en 2030 y 2.256 MW en 2040. El aumento del que más efecto tienen sobre la demanda de energía de un país. Por lo que, la participación de las nuevas tecnologías renovables de conversión de energía se hace cada vez más necesaria, con el fin de ampliar y diversificar la matriz energética nacional, así como para reducir las emisiones de gases que afectan el equilibrio climático.

En base a esto y a la naturaleza y ubicación del Proyecto, este se justifica, puntualmente en los siguientes aspectos:

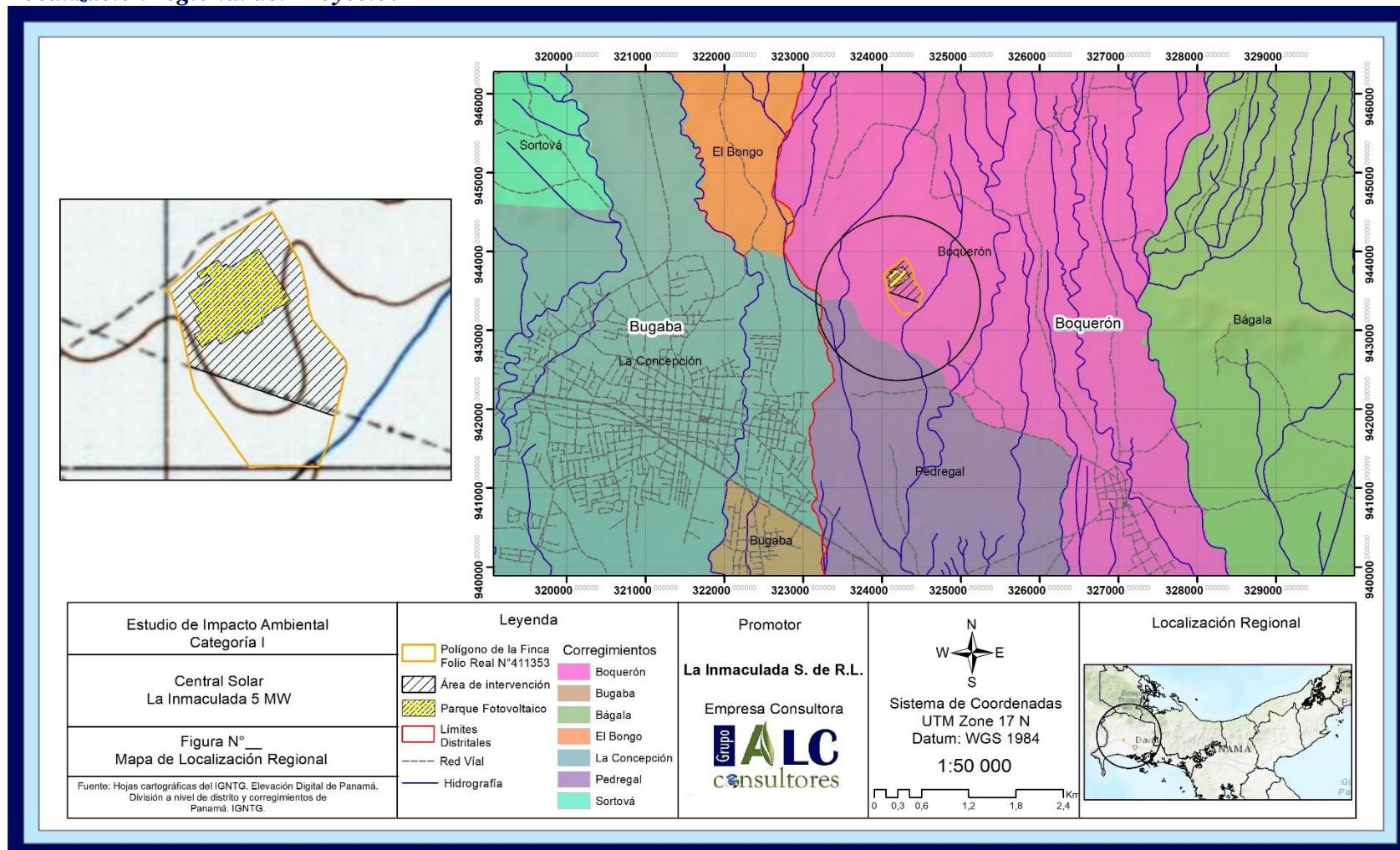
- El Proyecto consiste en la utilización de una fuente de energía limpia y renovable que a su vez ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Con el Proyecto se estaría produciendo energía sin necesidad de utilizar combustibles fósiles o la construcción de hidroeléctricas que podrían requerir de la eliminación de zonas boscosas o el trastoque social de las comunidades próximas.
- El sitio del Proyecto presenta una alta luminosidad durante la mayor parte del año, así mismo, la topografía del sitio, en su mayor parte casi plana, facilitará la instalación de los paneles solares y las diferentes estructuras.
- El Proyecto no implica materiales o procesos que pongan en riesgo la salud de la población del ambiente en general. Por el contrario, los componentes son en su mayoría reciclables.
- La ejecución del Proyecto no acarrearía afectaciones a las fincas donde se ejecutaría, ya que las estructuras requeridas, se erigirían en áreas completamente intervenidas, esto, debido a que el terreno ya se encuentra altamente intervenido por actividades agropecuarias.
- La finca en donde se instalarán las estructuras del Proyecto se encuentra alejada de viviendas y de edificios o estructuras públicas, como escuelas, iglesias, parques y otros, lo que limita las posibles afectaciones o molestias a vecinos del proyecto.

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

El Proyecto se ubica en el Corregimiento de Boquerón, Cabecera, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

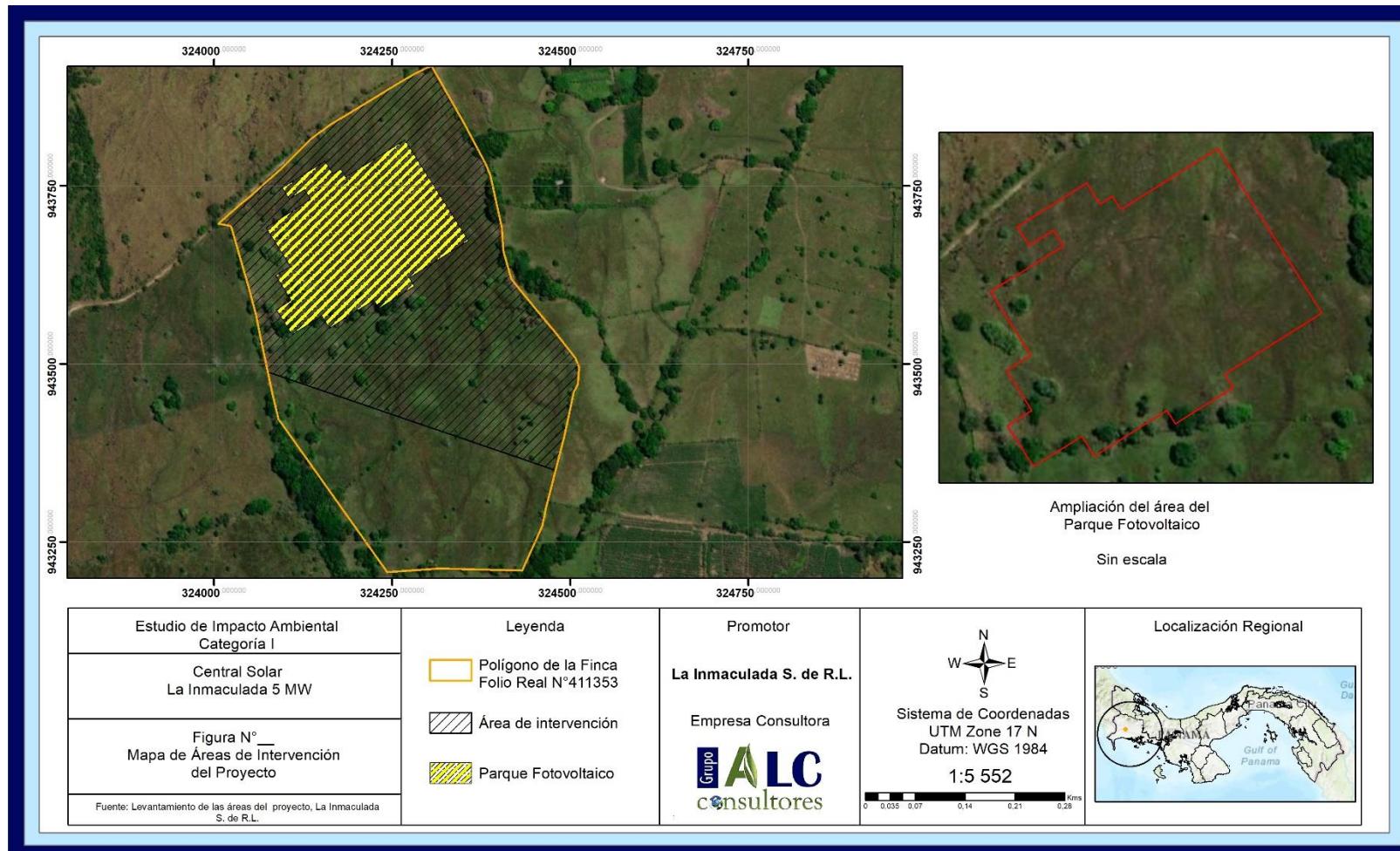
La figura 5-2 corresponde a la ubicación regional el Proyecto, mientras que la 5-3 detalla el área de intervención del Proyecto.

Figura 5-2
Localización regional del Proyecto.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

Figura 5-3
Área de intervención del Proyecto.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación del Proyecto, así como las coordenadas de su área de intervención y del parque fotovoltaico (paneles).

Tabla 5-1
Coordenadas del área de la finca.

Vértice	Punto	Norte	Este
IN1	1	943918.34	324305.50
IN2	2	943916.39	324298.87
IN3	3	943907.97	324281.99
IN4	4	943894.99	324259.61
IN5	5	943873.51	324224.61
IN6	6	943848.80	324183.75
IN7	7	943836.62	324163.93
IN8	8	943817.74	324137.58
IN9	9	943801.64	324121.56
IN10	10	943797.31	324117.25
IN11	11	943775.58	324095.84
IN12	12	943734.86	324049.78
IN13	13	943723.88	324036.57
IN14	14	943697.08	324005.73
IN15	15	943693.96	324022.72
IN16	16	943692.43	324023.59
IN17	17	943688.75	324025.23
IN18	18	943661.94	324032.64
IN19	19	943615.50	324046.30
IN20	20	943569.82	324058.49
IN21	21	943536.64	324065.19
IN22	22	943463.15	324080.40
IN23	23	943423.08	324090.08
IN24	24	943207.56	324242.98
IN25	25	943212.78	324316.99
IN26	26	943212.15	324331.14
IN27	27	943211.33	324366.79
IN28	28	943209.60	324432.46
IN29	29	943272.44	324460.67
IN30	30	943297.93	324465.87
IN31	31	943398.96	324491.54
IN32	32	943459.99	324505.06

IN33	33	943471.30	324510.38
IN34	34	943495.43	324512.58
IN35	35	943507.84	324507.14
IN36	36	943541.28	324481.35
IN37	37	943556.01	324469.04
IN38	38	943587.18	324443.02
IN39	39	943619.03	324417.45
IN40	40	943621.43	324416.28
IN41	41	943658.75	324405.99
IN42	42	943692.05	324403.85
IN43	43	943764.99	324387.68
IN44	44	943780.02	324381.61
IN45	45	943836.76	324351.40
IN46	46	943893.28	324319.60

Fuente: Promotor del Proyecto.

Tabla 5-2
Coordenadas del área de intervención del Proyecto.

Vértice	Punto	Norte	Este
IN1	1	943488.96	324075.06
IN2	2	943536.64	324065.19
IN3	3	943569.82	324058.49
IN4	4	943615.50	324046.30
IN5	5	943661.94	324032.64
IN6	6	943688.75	324025.23
IN7	7	943692.43	324023.59
IN8	8	943693.96	324022.72
IN9	9	943697.08	324005.73
IN10	10	943723.88	324036.57
IN11	11	943734.86	324049.78
IN12	12	943775.58	324095.84
IN13	13	943797.31	324117.25
IN14	14	943801.64	324121.56
IN15	15	943817.74	324137.58
IN16	16	943836.62	324163.93
IN17	17	943848.80	324183.75
IN18	18	943873.51	324224.61
IN19	19	943894.99	324259.61
IN20	20	943907.97	324281.99

IN21	21	943916.39	324298.87
IN22	22	943918.34	324305.50
IN23	23	943893.28	324319.60
IN24	24	943836.76	324351.40
IN25	25	943780.02	324381.61
IN26	26	943764.99	324387.68
IN27	27	943692.05	324403.85
IN28	28	943658.75	324405.99
IN29	29	943621.43	324416.28
IN30	30	943619.03	324417.45
IN31	31	943587.18	324443.02
IN32	32	943556.01	324469.04
IN33	33	943541.28	324481.35
IN34	34	943507.84	324507.14
IN35	35	943495.43	324512.58
IN36	36	943471.30	324510.38
IN37	37	943456.99	324505.06
IN38	38	943398.96	324491.54
IN39	39	943350.62	324479.26

Fuente: Promotor del Proyecto.

Tabla 5-3
Coordenadas del parque fotovoltaico (paneles).

Vértice	Punto	Este	Norte
1	1	324155.18	943785.08
2	2	324095.56	943747.48
3	3	324105.65	943731.48
4	4	324126.46	943744.61
5	5	324135.00	943731.07
6	6	324072.55	943691.69
7	7	324106.98	943637.12
8	8	324086.16	943623.99
9	9	324107.87	943589.57
10	10	324087.05	943576.44
11	11	324109.32	943541.14
12	12	324150.95	943567.39
13	13	324161.80	943550.18
14	14	324224.24	943589.57
15	15	324231.48	943578.09

16	16	324281.01	943609.33
17	17	324273.77	943620.80
18	18	324357.03	943673.31
19	19	324267.79	943814.82
20	20	324184.53	943762.31
21	21	324177.29	943773.78
22	22	324166.57	943767.02

Fuente: Promotor del Proyecto.

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

En este acápite se presenta la principal legislación, normas técnicas y demás instrumentos de gestión, aplicables al proyecto *Central Sola La Inmaculada 5 MW*. Por su parte, la Lista Taxativa del Decreto 123, que lista los proyectos que ingresarán al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, clasifica este proyecto en el Sector “Industria Energética”.

A continuación, se lista la legislación, normas técnicas que aplican a este sector.

Legislación nacional referente al sector de actividad del Proyecto

- Resolución de Gabinete 34, de 29 de marzo de 2016. Aprueba el Plan Energético Nacional (PEN), 2015-2050, “Panamá, el futuro que queremos”. Gaceta Oficial 28003-A de 5 de abril de 2016.
- Resolución 3142, de 17 de noviembre de 2016. Secretaría Nacional de Energía, por la que se adopta la Guía de Construcción Sostenible para el Ahorro de Energía en Edificaciones y medidas para el uso racional y eficiente de la energía, para la construcción de nuevas edificaciones en la República de Panamá.
- Asamblea Legislativa. Ley 6 de 3 de febrero de 1997. Por la cual se dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la Prestación del Servicio Público de Electricidad.

Legislación Ambiental y Social aplicable al Proyecto

Constitución Política de la República de Panamá La Constitución Política de la República de Panamá, actualmente vigente, data de 1972, con reformas en 1978, 1983 y 2004. Es en la

reforma de 1983, cuando introduce un capítulo sobre “Régimen Ecológico”, en los artículos del 118 al 121 (numerados según la versión 2004). La Carta Magna establece, además, otros artículos que sirven de tutela constitucional al ambiente y al bienestar de la sociedad panameña, entre los que destacan 46, 109 y 289.

De forma puntual, la legislación ambiental y social de la República de Panamá cuenta con 10 políticas ambientales vigentes de escala nacional, estas son: Cambio Climático, Biodiversidad, Forestal, Recursos Hídricos, Supervisión Control y Fiscalización, Gestión Integral de Residuos no peligrosos y peligrosos, Información Ambiental, Producción Más Limpia, Descentralización de la Gestión Ambiental y la Política Nacional de Humedales.

Para facilitar la lectura de la legislación aplicable al Proyecto, se sintetiza a continuación, presentándose en orden: Leyes, Decretos, Resoluciones.

Normativa General

- Ley 41 de 1 de julio de 1998. General de Ambiente. Establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país, actuando como administrador del ambiente el Estado panameño. Esta ley tiene reformas aprobadas por Ley 18 de 2003, Ley 44 de 2006, Ley 65 de 2010 y Ley 8 de 2015.
- Ley 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”.
- Ley 6 de 1 de febrero de 2006. “Que reglamenta el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano y dicta otras disposiciones”.
- Ley 14 de 18 de mayo de 2007. “Que adopta el Código Penal”. Establece los delitos contra el ambiente y los tipos penales contra los recursos naturales. Se incluyen, entre otros, los cometidos contra los recursos forestales y la vida silvestre; con mayor gravedad, aquellos que se cometan en las áreas protegidas o contra especies amenazadas o en extinción.

- Ley 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente, modifica la Ley 41 de 1998, General de Ambiente, y la Ley 44 de 2006, que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, y adopta otras disposiciones.
- Decreto de Gabinete 252 de 30 de diciembre de 1971. Que crea el Código de Trabajo. Decreto de Gabinete No36 de 31 de mayo de 1999. “Por la cual se aprueba la Estrategia Nacional del Ambiente”.
- Decreto 57 de 16 de marzo de 2000. “Reglamenta la conformación y funcionamiento de las Comisiones Consultivas Ambientales”.
- Decreto Ejecutivo 177 de 30 de abril de 2008. Que reglamenta la Ley 7 de 11 de febrero de 2005.
- Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. Regula el Título IV, Capítulo II de la Ley General de Ambiente, sobre elaboración, procedimientos y parámetros generales de la evaluación de impacto ambiental, como uno de los principales instrumentos de gestión ambiental.
- Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011. Modifica el Decreto Ejecutivo 123 de 2009 en algunos aspectos puntuales.
- Decreto Ejecutivo 4 de 1 de febrero de 2017. Establece la obligatoriedad de aplicar la Evaluación Ambiental Estratégica en el desarrollo de políticas, planes y programas de nivel nacional.
- Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019. Que 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 128 de 18 de diciembre de 2018. Que aprueba la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad (EPANB) 2018-2050.
- Resolución AG 0235 de 12 de julio de 2003. Establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala raza y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requieran para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones.
- Resolución AG-0370-2001 de 16 de noviembre de 2001. Por medio de la cual se faculta a los Administradores Regionales de la Autoridad Nacional del Ambiente a

Sancionar con Suspensión Temporal de las Actividades de los Promotores de Proyectos y/u Obras”.

Recursos Naturales, Vida Silvestre y Biodiversidad

- Ley 3 de 14 de enero de 1957. “Sobre Protección de Recursos Naturales”.
- Ley 1 de 3 de febrero de 1994. Establece la Legislación Forestal de la República y se dictan otras disposiciones.
- Ley 24 de 7 de junio de 1995. Establece la Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones.
- Ley 58 de 7 de septiembre de 2003. “Que modifica la Ley 14 de 1982, sobre la custodia, Conservación y administración del Patrimonio Natural de la Nación, y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 69 de 30 de octubre de 2017. Crea un Programa de Incentivos para la Cobertura Forestal y la Conservación de Bosques Naturales y dicta otras disposiciones.
- Decreto 23 de 30 de enero de 1967. Se dictan medidas de carácter urgente para la Protección y Conservación de la Fauna Silvestre.
- Decreto No89 de 8 de junio de 1993. “Por la cual se reglamenta la Ley 24 de 23 de noviembre de 1992, por la cual se establecen los incentivos y se reglamenta la actividad de reforestación en la República de Panamá”.
- Decreto Ejecutivo No2, de 17 de enero de 2003. “Por la cual se aprueban los principios y Lineamientos Básico de la Política Forestal de Panamá”.
- Decreto Ejecutivo 43 de 7 de julio de 2004. Reglamenta la Ley 24 de 7 de junio de 1995 y dicta otras disposiciones.
- Resolución DIR-003-86 de 30 de junio de 1986. “Por medio de la cual se dictan medidas sobre la Fauna Silvestre de Panamá”.
- Resolución AG-0138-2004 de 6 de mayo de 2004. “Que aprueba el Manual de Procedimiento de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para Acciones sobre la Vida Silvestre en Panamá”.

- Resolución AG 0172-2004 de 19 de mayo de 2004. “Que reglamenta lo relativo a las Especies de Fauna y Flora Amenazadas y en Peligro de Extinción y se dictan otras Disposiciones”.
- Resolución AG 0292 de 14 de abril de 2008. Establece los requisitos para los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Resolución DM 0657-2016. Contiene la lista de especies amenazadas de Panamá.

Agua y Cuencas Hidrográficas

- Decreto Ley 35 de 22 de septiembre de 1966. Ley General de Aguas y sus reglamentos (Decreto Ejecutivo 55 y 70 de 1973 que reglamentan el procedimiento y servidumbres en materia de agua). Se enfoca en el desarrollo legislativo del recurso hídrico como bien de dominio público, siendo su enfoque el aprovechamiento del recurso bajo una perspectiva económico-social. Crea la Comisión Nacional del Agua.
- Decreto Ejecutivo 84 de 9 de abril de 2007. “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Recursos Hídricos, sus principios, objetivos y líneas de acción”.
- Decreto Ejecutivo 75 de 4 de junio de 2008. Norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con o sin contacto directo.

Cambio Climático

- Decreto Ejecutivo 35 de 26 de febrero de 2007. aprueba la Política Nacional de Cambio Climático.
- Resolución AG-040 de 14 de febrero de 2001. “Por la cual se crea el Programa de Cambio Climático (PNCC), como responsable de asistir a la Autoridad Nacional del Ambiente en la ejecución de las actividades y compromisos adquiridos de la ratificación por nuestro país de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el cual tendrá su sede en el Centro de Agua para el Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)”.

Adicionalmente, cabe señalar los siguientes documentos de referencia sobre el Cambio Climático:

- Segunda Comunicación Nacional ante la Convención de Cambio Climático incluyó una Estrategia Nacional de Mitigación que prioriza medidas para el periodo 2010-2015.
- Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (NDC).
- El Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá 2010-2030.
- El Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015- 2050 “Agua para Todos”.

Gestión de residuos, contaminación y producción más limpia.

- Ley 8 de 7 de junio de 1991 (enmendada por la Ley 32 de 28 de mayo de 1998). Que prohíbe la importación de desechos contaminantes al territorio nacional.
- Ley 36 de 17 de mayo de 1996. “Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo”.
- Ley 6 de 11 de enero de 2007. Dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional”.
- Ley 173 de 30 de mayo de 2018. Que establece la política de basura cero y su marco de acción para la gestión integral de residuos y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo No 197 de 19 de agosto de 1996. “Por el cual se crea la Red Nacional de Residuos Sólidos”. El Decreto establece que la Política Nacional de Salud corresponde al Ministerio de Salud, dada su condición de organismo Rector del Sector de los Residuos Sólidos y tiene como objetivo fortalecer las acciones y mecanismos de coordinación.
- Decreto Ejecutivo 255 de 18 de diciembre de 1998. Por el cual se reglamentan los artículos 7, 8 y 10 de la Ley 36 de 17 de mayo de 1996 y se dictan otras disposiciones (emisiones vehiculares).
- Decreto 58 de 16 de marzo de 2000. “Reglamenta Las Normas de Calidad Ambiental y Límites Permisibles”.

- Decreto Ejecutivo 34 de 26 de febrero de 2007. “Por el cual se aprueba la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, objetivos y líneas De Acción”.
- Resuelto 01554 de 8 de abril de 1998, del Ministerio de Salud. Adopta el reglamento de la Red Nacional de Residuos Sólidos.

Emisiones

Fuentes Fijas

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Por la cual se regula las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo.

Fuentes Móviles

- Decreto Ejecutivo 38 de 3 de junio de 2009. Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.

Salud y Seguridad Ocupacional

- Ley 66, de 10 de noviembre de 1947. Por la cual se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá.
- Ley 6 de 4 de enero de 2008. Aprueba el convenio sobre seguridad y salud en la construcción adoptado por la OIT el 20 de junio de 1988.
- Decreto No. 252 de 1971. Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
- Decreto Ejecutivo 15 de 3 de julio de 2007. Por el cual se adoptan medidas de urgencia en la industria de la construcción con el objeto de reducir la incidencia de accidentes de trabajo.
- Decreto Ejecutivo 2 de 15 de febrero de 2008. Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Resolución 41039 de 26 de enero de 2009. Por la cual se aprueba el reglamento general de prevención de riesgos profesionales y de seguridad e higiene del trabajo.

- Resolución de Gabinete 78 de 28 de agosto de 2018. Que aprueba la Estrategia Nacional de Seguridad Ciudadana (ENSC) 2017-2030.

Ruido

- Resolución 506 de 6 de octubre de 1996. Por el cual se aprueba el reglamento técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de Higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control del ruido en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales. (Modificado por el Decreto Ejecutivo N° 1 de 15 de enero de 2004).
- Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.

Suelos

- Decreto Ejecutivo 2 de 14 de enero de 2009. Establece la norma ambiental de calidad de suelos para diversos usos.

Tránsito y transporte terrestre

- Ley 34 de 28 de julio de 1999 (modificada por la Ley 42 de 22 de octubre de 2007). Crea la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre.
- Ley 42 de 22 de octubre de 2007. Que reforma la Ley 34 de 1999, sobre el tránsito y transporte terrestre.
- Ley 21 de 28 de mayo de 2010. Dicta medidas sobre accidentes de tránsito menores.
- Ley 51 de 28 de junio de 2017. Que regula el transporte de carga por carretera.
- Decreto Ejecutivo 640 de 27 de diciembre de 2006. Expide el Reglamento de Tránsito de la República de Panamá.
- Decreto Ejecutivo 958 de 10 de diciembre de 2010. Que dicta medidas sobre accidentes de tránsito menores en las vías públicas del país, modifica y adiciona el reglamento de tránsito vehicular de la República de Panamá.

- Decreto Ejecutivo 273 de 13 de octubre de 2017. Que modifica artículos del Decreto Ejecutivo 640 de 27 de diciembre de 2006, por el cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.

Educación Ambiental

- Ley 10 del 24 de junio de 1992. "Por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente
- Ley 38 de 2 de diciembre de 2014. "Que establece la enseñanza obligatoria de la educación ambiental y la gestión integral de riesgo de desastres, y dicta otra disposición".

Participación Ciudadana

- Ley 6 de 22 de enero de 2002. Que dicta normas para la Transparencia en la Gestión Pública, establece la acción de Habeas Data y dicta otras disposiciones, en sus artículos: 24 y 25.
- Ley 66 de 29 de octubre de 2015. Que reforma la Ley 37 de 2009. Ley de Descentralización. Establece el concepto de participación ciudadana: "La participación ciudadana es la acción consciente, deliberada, participativa, inclusiva y organizada de la comunidad, con la finalidad de incidir en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas y en la auditoría social, procurando de esta manera contribuir a un mejor desempeño de la gestión pública en su respectiva circunscripción".
- Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009. Reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006. Establece en su Título IV las disposiciones relativas a la Participación Ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental.

- Resolución 72 del 11 de julio de 2000. Modifica el punto 1.2. de la Resolución 42 del 9 de junio de 1998, creando, bajo la dependencia de la Presidencia de la Asamblea Nacional, la Unidad de Promoción de Participación Ciudadana.

Patrimonio Histórico

- Resolución 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 Impacto Ambiental”.
- Resolución 067 – 08 DNPH de 10 de julio de 2008. “Por la cual se definen Términos de Referencia para la Evaluación de los Informes de Prospección, Excavación y Rescate Arqueológicos, que sean producto de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del Marco de Investigaciones Arqueológicas”, expedido por la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de Cultura (INAC).

Otra normativa

Manual de Requisitos para Revisión de Planos, Ministerio de Obras Públicas, 2da Edición, 2003. Especificaciones Técnicas Generales para la construcción, mejoras y rehabilitación de carreteras, caminos, calles, puentes, obras a fines y edificaciones en toda la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, 2da Edición, 2002.

Manual de Procedimientos para Tramitar Permisos y Normas para la Ejecución de Trabajos en las Servidumbres Publicas de la República de Panamá. Dirección de Operaciones ATTT, 2002.

Convenios y Acuerdos Internacionales ratificados por Panamá, aplicable al Proyecto.

- Ley 9 de 27 de octubre de 1977. Ratifica la Convención sobre Defensa del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de las Naciones Americanas.
- Ley 14 de 28 de octubre de 1977. Ratifica la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).
- Ley 88 de 30 de noviembre de 1988. Ratifica el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCC).

- Ley 2 de 3 de enero de 1989. “Por la cual se aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono”.
- Ley 5 de 3 de enero de 1989. Aprueba la Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS).
- Ley 7 de 3 de enero de 1989. Por la cual se aprueba el Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono”.
- Ley 25 de 10 de diciembre de 1993. “Por la cual se aprueba la Enmienda del Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono, adoptada el 29 de junio de 1990”.
- Ley 2 de 12 de enero de 1995. Ratifica el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD).
- Ley 10 de 12 de abril de 1995. Por la cual se aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992”.
- Ley 11 de 12 de abril de 1995. Por la cual se aprueba el Convenio Regional sobre Cambios Climáticos, firmado en Guatemala, el 29 de octubre de mil novecientos noventa y tres (1993)”.
- Decreto Ejecutivo 225 de 16 de noviembre de 1998. Por el cual se reglamenta la Ley 7 del 3 de enero de 1989 relativa a la Protección de la Capa de Ozono”.
- Decreto Ejecutivo 393 de 14 de septiembre de 2015. Que adopta los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y dicta otras disposiciones.
- Ley 40 de 12 de septiembre de 2016. Por la cual se ratifica el Acuerdo de París sobre cambio climático y efecto invernadero.

Este listado no pretende ser exhaustivo y no elimina la responsabilidad de aplicar cualquier normativa nacional vigente que, por omisión, no haya sido incluida en este listado.

5.4 Descripción de las fases del proyecto, obra o actividad

El Proyecto inicia por parte del Promotor con la planificación, entre cuyas actividades están incluidos los estudios preliminares, los análisis financieros, técnicos y ambientales; posteriormente tramitando todos los permisos requeridos por las autoridades competentes.

Una vez se haya logrado la obtención de dichos permisos, se inicia la etapa de construcción y ejecución, así como luego de esto la operación del Proyecto.

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

5.4.1 Planificación

Incluye los estudios preliminares, los análisis financieros, técnicos y ambientales; posteriormente tramitando todos los permisos requeridos por las autoridades competentes.

Específicamente corresponden a:

- Estudio técnico y de factibilidad
- Topografía del Terreno, revisión de la información existente y levantamiento de nuevos datos.
- 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.

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. La fase de construcción/ejecución del Proyecto contempla la realización de todas las actividades necesarias para que se pueda cumplir el objetivo del proyecto. Esta fase ocurre luego de la aprobación del presente EsIA y contempla las siguientes actividades:

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. 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 fase de construcción/ejecución del Proyecto contempla la realización de todas las actividades necesarias para que se pueda cumplir el objetivo del proyecto. Esta fase ocurre luego de la aprobación del presente EsIA y de la obtención de todos los permisos y trámites correspondientes con las autoridades competentes.

La siguiente es una descripción general sobre el alcance de las actividades de construcción del Proyecto.

Tabla 5-4
Actividades correspondientes a la fase de Construcción del Proyecto.

Fase de Construcción	
Actividad	Descripción
1. Contratación de personal	Se requerirá contratar personal para las diferentes actividades de obra, tanto especializado como no especializado, según fase de construcción.
2. Movilización e instalación de equipos, personal y materiales de construcción	Hace referencia a la necesidad de equipos, materiales y personal de trabajo para la realización de las actividades propias de la fase constructiva como, equipo pesado, materiales de construcción, herramientas manuales, obreros y otros.
3. Limpieza del terreno (Desmonte y despalme)	<i>Desmonte.</i> 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

Fase de Construcción	
Activad	Descripción
	<p>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.</p> <p><i>Despalme.</i> 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
4. Nivelación del terreno	<p>Esta actividad consistirá en la ejecución de excavación y terraplenes. Esta preparación del terreno servirá para:</p> <p>Crear una superficie lo suficientemente homogénea que tenga condiciones ideales para la fase de construcción.</p> <p>Asegurarse que las pendientes naturales que existan en el emplazamiento no puedan comprometer la integridad de la estructura de los seguidores solares.</p> <p>Crear una superficie de cierta dureza y límites de inclinación, que posean la mecánica adecuada para permitir colocar las cimentaciones de manera adecuada.</p> <p>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.</p>

Fase de Construcción	
Activad	Descripción
5. Cimentación y construcción de estructuras (cerca perimetral, campamento y oficinas temporales)	<p>Las estructuras que requerirán cimentaciones son los seguidores, subestación y postes. Las excavaciones para estas se realizarán utilizando retroexcavadoras, que irán realizando las excavaciones de manera continua. Después el terreno es preparado estabilizando el fondo, para el ingreso de los camiones de concreto (revolvedoras). Estos camiones inician su recorrido desde una estación de transferencia de concreto. De esta forma, se avanzará de manera rápida y continua con el proceso de cimentaciones.</p> <p><i>Cerca perimetral:</i> 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 evitirá el ingreso de personal no autorizado ni animales de gran tamaño a las instalaciones. Sin embargo, el diámetro de malla a utilizar permitirá eventualmente el acceso de fauna silvestre de tamaño pequeño. Estas aperturas medirán aproximadamente 25 cm² o 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.</p> <p><i>Campamento y oficina temporal:</i> Se instalará un campamento temporal en el sitio del Proyecto, este incluye principalmente oficinas tipo remolque, depósito de materiales, y área de vestidores, comedor y baños portátiles.</p>
6. Instalación de paneles solares y sus componentes	<p>Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje del seguidor, así como los paneles o módulos fotovoltaicos, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente peletizados y se almacenarán en el área temporal designada al almacenamiento de materiales.</p> <p>El sistema de puesta a tierra se diseñará para cumplir los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la seguridad de las personas. - Tener suficiente resistencia mecánica y resistencia a la corrosión. - Ser capaz de soportar, desde el punto de vista térmico, el fallo de corriente más alto. - Evitar daños a componentes y equipos eléctricos. <p>El electrodo de puesta a tierra de la planta fotovoltaica consistirá en una malla que une las estructuras que componen cada bloque de energía mediante cable de cobre desnudo, suplementado en algunos casos por picas de tierra conectadas a la rejilla y un conductor bajo cada una de las trincheras para dar continuidad a la malla en el parque al completo.</p>

Fase de Construcción	
Activad	Descripción
	<p>Todas las estructuras y partes metálicas de la instalación se conectarán al sistema de puesta a tierra, así como a los anillos de puesta a tierra de los centros de transformación. Se fijarán a la estructura y carcasa de los equipos mediante tornillos y grapas especiales que aseguran la permanencia de la unión. Todas las uniones para cables de puesta a tierra se harán con soldaduras exotérmicas de alto poder de fusión resistentes a la corrosión galvánica.</p> <p>La malla de tierra a tender quedará dimensionada, considerando la intensidad de falta máxima. El cálculo y el diseño detallado de la puesta a tierra de la planta fotovoltaica se realizarán cuando se lleve a cabo la ingeniería de detalle del Proyecto previo al inicio de la etapa de construcción de este.</p> <p><i>Sistema de Control</i></p> <p>Se instalará un sistema de control que permitirá el adecuado funcionamiento de la planta fotovoltaica desde el centro de control.</p> <p><i>Pruebas y puesta en marcha</i></p> <p>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.</p>
7. Instalación de la línea de transmisión eléctrica	<p><i>Cimentaciones de los Apoyos</i></p> <p>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).</p> <p><i>Montaje y armado de torres</i></p> <p>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</p>

Fase de Construcción	
Activad	Descripción
	<p>cimentación se puede continuar con el armado y montaje de los cuerpos superiores.</p> <p>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.</p> <p><i>Sistemas de Tierras</i></p> <p>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.</p> <p><i>Vestido de estructuras</i></p> <p>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.</p> <p><i>Tendido y tensionado de cables</i></p> <p>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.</p> <p>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.</p>
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.

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por el Promotor.

5.4.3 Operación

A continuación, se describen las actividades a llevar a cabo durante la Fase de Operación del Proyecto.

Tabla 5-5
Actividades correspondientes a la fase de Operación del Proyecto.

Fase de Operación	
Actividad	Descripción
1. Contratación de personal	Se requerirá contratar personal para las diferentes actividades de obra, tanto especializado como no especializado, según fase de operación.
2. Operación del parque solar	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.
3. Mantenimiento del sitio	<p>Mantenimiento de las infraestructuras del Proyecto, entre estas, la cerca perimetral, paneles, línea de transmisión y otras.</p> <p>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. La limpieza se hace mediante simulación de agua de lluvia de intensidad moderada a alta y no existe ningún tipo de contacto mecánico, por lo que la limpieza de los módulos se debe realizar de forma manual, utilizando solamente agua y productos no abrasivos y sin emplear objetos que puedan rayar la superficie de los módulos. El agua para la limpieza de los paneles provendrá de camiones cisterna y se estima que se empleará un volumen aproximado de 200 m³/año.</p> <p>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.</p>
4. Monitoreo de desempeño operacional	<p>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.</p> <p><i>Inspección de los equipos</i></p> <p>Las revisiones de la instalación comprenden las siguientes actividades:</p> <p>Inspección eléctrica de seguidores.</p> <p>Verificación mecánica de seguidores.</p> <p>Verificación del estado de los paneles o módulos fotovoltaicos (desde un punto de vista técnico y mecánico).</p> <p>Termografía de seguidores.</p> <p>Mantenimiento preventivo de los centros de transformación.</p> <p>Inspección mensual de la estación meteorológica.</p> <p>Inspección mensual de los grupos electrógenos y kits de emergencia.</p> <p><i>Mantenimiento correctivo</i></p> <p>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</p>

Fase de Operación	
Actividad	Descripción
	<p>inspecciones periódicas que se realizan por el personal encargado de mantenimiento o empresas especializadas.</p> <p>Se consideran una serie de tareas tales como:</p> <p>Reparación de averías de inversores, incluso sustitución parcial o total.</p> <p>Reparación de averías de celdas de media tensión incluido el cableado.</p> <p>Reparación de averías de transformadores de potencia. Incluso sustitución.</p> <p>Reparación en cuadros de protecciones de corriente continua y corriente alterna, tales como sustitución de fusibles, etc.</p> <p>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.</p>
5. Vigilancia del sitio	<p>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.</p> <p>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.</p>
6. 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.

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por el Promotor.

5.4.4 Abandono

La Fase de Abandono tomaría lugar luego de transcurrido el período estipulado en el Contrato de Arrendamiento y sus prórrogas.

Las principales actividades por desarrollar durante esta etapa serían las siguientes:

Tabla 5-6
Actividades correspondientes a la fase de Abandono del Proyecto.

Fase de Abandono	
Activad	Descripción
1. Desinstalación de estructuras permanentes y sistemas	<p>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.</p> <p>La estructura de los seguidores que sostiene los paneles o módulos fotovoltaicos se desatrancará y desarmará manualmente con la ayuda de una grúa móvil pequeña. Cualquier otro material y/o equipo recuperable se removerá del sitio para su reventa, valor de chatarra o disposición dependiendo de las condiciones del mercado.</p> <p>El 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.</p> <p>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. 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.</p> <p>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.</p>

Fase de Abandono	
Activad	Descripción
2. Rehabilitación del sitio	<p>La restauración del sitio a condiciones naturales es posible asegurándose de lo siguiente:</p> <p>La limpieza del sitio seguido de nivelación de la superficie, si fuera necesaria.</p> <p>Cualquier excavación y/o zanja resultado de la remoción de cimentaciones del equipo, soportes del seguidor o cableado subterráneo se llenará con material apropiado y nivelado a la superficie del terreno. El suelo se des compactará, cubrirá con suelo adecuado y nivelado.</p> <p>Durante la operación y restauración, se mantendrán los nutrientes del suelo como parte del manejo de suelos.</p> <p>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.</p> <p>Se colocará la capa superficial del suelo limpio o arena de la zona sobre las áreas previamente compactadas y nivelado al nivel existente.</p> <p>Se realizará la nivelación del suelo y se procederá a una restauración de las condiciones naturales del terreno a las encontradas originalmente.</p> <p>El propósito de la revegetación es de estabilizar el suelo y reducir el potencial de erosión eólica e hidráulica.</p>

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por el Promotor.

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

Se instalará una planta fotovoltaica de 5 MW nominales, conformada por 4 centros de conversión, cada uno de 1.25 MW con inversores de cadena agrupados. Los módulos fotovoltaicos serán monocristalinos de 530 W de montaje fijo en estructura, orientados hacia el sur.

Se destaca que el Proyecto no requerirá de la adecuación o creación de caminos de acceso al sitio, ya que los actuales se encuentran en condiciones aceptables para el tránsito.

Las especificaciones técnicas de la planta fotovoltaica se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla 5-7
Especificaciones técnicas de la planta o parque fotovoltaico.

Características	Unidad
Potencia Nominal AC	5,000 Kw
Potencia instalada DC	6,105.6 kWp (STC)
DC/AC Ratio	1.22
Módulo	530 W (Jinko JKM530M-72HL4-V)
Cantidad de módulos	11,520
Cantidad de estructuras de soporte	240
Cantidad de módulos por estructura	48
Dimensiones de estructura	27.40 m x 4.60 m
Capacidad de inversor	125 Kw (Kaco blueplanet 125 TL3) 288 módulos por inversor 6 estructuras por inversor 12 cadenas por inversor
Cantidad de cajas de conexión DC de 12 entradas	40
Cantidad de centros de conversión	40
Componentes por cada centro de conversión	(1) Transformador de gabinete 1500 kVA (34.5 kV-480V) (1) Tablero de carga 600V barras de 2000A NEMA 3R i. (10) posiciones de 200A/3P. (Una por cada inversor) (1) Transformador 10 kVA (480V240/120V) (1) Tablero de servicios auxiliares barra 100A - 240/120V (10) inversores (60) estructuras (2880) módulos

Fuente: Elaborado por Grupo ALC Global en base a información brindada por el promotor.

Por su parte de las especificaciones técnicas de la línea de transmisión se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5-8
Especificaciones técnicas de la línea de transmisión.

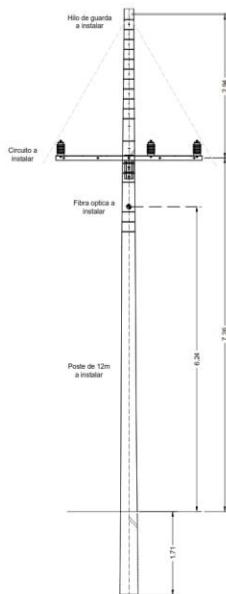
Características	Unidad
Tensión Nominal del Diseño	5,000 Kw
Tensión Nominal de Operación	6,105.6 kWp (STC)
Frecuencia	1.22

Potencia de transporte	530 W (Jinko JKM530M-72HL4-V)
Conductor	
Aéreo	11,520
Subterráneo	240
Neutral	48
No. de circuitos	27.40 m x 4.60 m
Poste típico	125 Kw (Kaco blueplanet 125 TL3) 288 módulos por inversor 6 estructuras por inversor 12 cadenas por inversor
Tipo de Aislador rígido	40
Tipo de Aislador Suspensión	40
Longitud	
Aéreo, circuito sencillo	669 m
Subterráneo	76 m
Total	745 m
Altitud	320 m.s.n.m.
Zona de aplicación	Pacífico

Fuente: Elaborado por Grupo ALC Global en base a información brindada por el promotor.

La Figura 5-4 muestra el detalle típico de los postes que serán instalados para el tramo de la línea de transmisión. En el anexo 1.2 se incluyen los planos de referencia de la línea de transmisión.

Figura 5-4
Detalle típico de poste en configuración de un (1) circuito.



Fuente: Promotor del Proyecto.

Equipo por utilizar

A la tabla a continuación se enlistan los equipos y maquinarias necesarios para la realización de las diferentes actividades que requiere el proyecto, así como las herramientas por emplear.

Tabla 5-9
Listado de Equipos y Maquinarias de Construcción.

Características	Unidad
Minibús	5
Grúas horquilla grande	4
Grúa horquilla pequeña	10
Telescópica	2
Motoniveladora	4
Vibro compactador	2
Retroexcavadora- retropala	5
Cargador frontal	4
Máquina hincada	12
Camiones de concreto grandes (revolvedora)	1
Camiones de concreto pequeños (revolvedora)	2
Camiones tolva	8

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por el promotor.

Tabla 5-10
Listado de Herramientas.

Características	Unidad
Minibús	5
Grúas horquilla grande	4
Grúa horquilla pequeña	10
Telescópica	2
Motoniveladora	4
Vibro compactador	2
Retroexcavadora- retropala	5
Cargador frontal	4
Máquina hincado	12
Camiones de concreto grandes (revolvedora)	1

Caminos de concreto pequeños (revolvedora)	2
Camiones tolva	8

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada 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. 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.

Así mismo se requerirán insumos obligatorios para el personal, tales como:

Figura 5-5
Insumos básicos de protección personal.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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, alambre, azulejos, mosaicos, entre otros.

En la etapa de operación serán necesarios insumos de limpieza y mantenimiento, insumos para las actividades de mantenimiento eléctrico y telecomunicaciones entre otros. Otros insumos están asociados a los mobiliarios requeridos.

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

En la siguiente tabla se presentan a manera de estimación los insumos básicos para la fase de construcción del Proyecto.

Tabla 5-11
Listado de Insumos Básicos para la Construcción del Proyecto.

Herramientas	
1	Cemento
2	Arena
3	Piedra molida
4	Acero
5	Bloques
6	Tubos galvanizados
7	Alambre de púas
8	Alambre dulce
9	Alcantarillas

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por el Promotor.

Listado de insumos básicos para la operación Proyecto

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 Edificio Administrativo y Centro de Alojamiento en el Puesto Fronterizo de Río Sereno, distrito de Renacimiento, provincia de Chiriquí, se describen a continuación

- Agua: 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 m³ de agua por día la cual será provista por una empresa autorizada y transportada al sitio por camiones pipa de entre 16 y 32 m³ de capacidad.
- Servicios sanitarios: El manejo de los desechos fisiológicos (líquidos y sólidos) generados durante la etapa de construcción y operación, será por medio de letrinas portátiles, las cuales serán contratadas a una empresa autorizada en brindar estos servicios. Se estima una letrina para cada 15 trabajadores.
- Energía eléctrica: Dado que actualmente no existe infraestructura eléctrica en el sitio del Proyecto, durante la construcción se emplearán generadores de gasolina o diésel para satisfacer la demanda energética. En etapa operativa, la energía eléctrica requerida será abastecida mediante la generación, transmisión y transformación del mismo Proyecto.
- 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.

- Manejo de aguas residuales: En la etapa de construcción como en la operativa, éstas serán manejadas por medio de letrinas portátiles. En cuanto a las generados por el lavado de los paneles (actividad que solo se realizará dos veces al año) estas 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.
- Telecomunicación: Para todas las fases del Proyecto se emplearán redes de telecomunicaciones privadas y provistas por un tercero autorizado.
- Vías de acceso: Durante todas las etapas serán usadas las vías de acceso existentes, no se contemplan mejoras a las actuales o creación de nuevas.

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, 80 trabajadores en construcción y alrededor de 10 personas 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.

Etapa de Construcción

Durante la construcción del Proyecto se generarán entre 80 y 100 puestos de trabajos directos en el momento pico de esta Fase; estos puestos se encontrarán dirigidos a:

- Profesionales: Ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos, arquitectos, etc.

- Personal de apoyo: soldadores, electricistas, instrumentistas, carpinteros, armadores de tuberías, operadores de equipo pesado, etc.
- Albañiles, mediante trabajos de construcción de bases de concreto y trabajos de formaletas.
- Soldadores.
- Electricistas, mediante los trabajos de instalación.

De igual forma, durante esta etapa se generarán puestos de trabajos indirectos y se fomentarán los trabajos de servicios indirectos, dirigidos a:

- Dibujantes, mediante la realización de esquemas y diagramas.
- Técnicos en Electrónica, mediante trabajos esporádicos de instalación de equipos electrónicos.
- Ayudantes de mecánica, mediante trabajos de reparación de llantas, trabajos de chapistería, etc.
- Alquiler de alojamiento, venta de comida, venta de suministros, transporte, venta de materiales y equipo, etc.

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 Boquerón 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.

Fase de Operación

Durante esta Fase se generarían de manera directa plazas permanentes para personal calificado y no calificado, incluyendo ingeniero eléctrico, ingeniero en sistemas, electricistas, personal administrativo, agentes de seguridad y personal de mantenimiento.

De manera indirecta, el Proyecto fortalecería los empleos existentes en empresas dedicadas a esta área industrial, al igual que agencias corredoras de aduanas. Cabe señalar que muchos de los componentes de los módulos deberán ser importados. Igualmente, se beneficiarían empresas tanto en la ciudad de Panamá como en ciudades del interior, entre ellas ferreterías, supermercados, lavanderías, restaurantes, fondas y prestadoras de servicios públicos.

Fase de Abandono

Para esta fase, 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 las fases

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

5.7.1 Sólidos

Los desechos sólidos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a los de tipo doméstico y/o comunes. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 5-12

Manejo de desechos sólidos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	No se producirán desechos sólidos en el predio donde se desarrollará el proyecto.
Etapa de construcción	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/trasladados a empresas dedicadas a estas tareas. Los desechos

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

Fuente: Grupo ALC Consultores 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. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 5-13

Manejo de desechos líquidos durante las distintas etapas del Proyecto.

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

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.3 Gaseosos

Los desechos gaseosos generados durante todas las etapas del Proyecto corresponden principalmente a las emisiones gaseosas que se generen de las fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. El detalle del manejo de estos en cada fase o etapa del proyecto se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 5-14

Manejo de desechos gaseosos durante las distintas etapas del Proyecto.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
Etapa de planificación	No se generan desechos de este tipo.
Etapa de construcción	Durante la etapa de construcción, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo

	para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente. Con el propósito de minimizar el exceso de polvo y material particulado durante la construcción se humectará frecuentemente el área con agua según sea necesario.
Fase de Operación	Aunque en menor cuantía, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles con motores de combustión interna (vehículos del personal que se transporte al Proyecto). Por lo cual se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de estos para reducir estas emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.
Fase de Abandono	Durante la fase de Abandono, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles y de los equipos y maquinarias con motores de combustión interna que se requieran en esta fase. Se garantizará el adecuado mantenimiento de los motores y sistemas de escape de los equipos rodantes y de toda la maquinaria de trabajo para reducir las emisiones y cumplir con lo establecido en la Normativa Ambiental vigente.

Fuente: Grupo ALC Consultores a partir de información suministrada por Promotor.

5.7.4 Peligrosos

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

5.8 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

El Proyecto se localizará en un área Rural del corregimiento de Boquerón, en el distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí. Debido a que el distrito de Boquerón actualmente no cuenta con un Plan de Uso de Suelo y, considerando el actual código de uso asignado a la finca donde se desarrollará el Proyecto, R-R: Zona Residencial Rural, su Promotor ha hecho formal solicitud, al Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT), para la designación del polígono a desarrollar como “Industrial Liviano”. En la Sección de Anexos (Anexo 2.4) se presenta copia de esta solicitud.

5.9 Monto global de la inversión

El monto total estimado de la inversión se encuentra alrededor de los Quince millones de Balboas (B/. 15,000,000.00). Mientras que la duración, en fase de construcción del Proyecto se ha estimado en aproximadamente seis (6) meses.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El ambiente físico del área de estudio comprende el área total de la finca (22 Ha + 661 m² + 69 dm²). 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.

Figura 6-1
Componentes físicos del área del proyecto.



Fuente: Equipo consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

6.1 Formaciones Geológicas Regionales

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

6.1.1 Unidades Geológicas locales

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

6.1.2 Caracterización geotécnica

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

6.2 Geomorfología

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

6.3 Caracterización del suelo

Según el mapa de taxonomía de suelos (USDA, 2006) el suelo del sitio del proyecto corresponde al de tipo Andosol, el cual es bastante resistente a la erosión y algunas veces presenta alta saturación de agua. Estos suelos corresponden a aquellos formados, desarrollados y originados sobre rocas, cenizas, vidrios y materiales volcánicos con horizonte Ítrico o Ándico. Por observación en campo, se pudo determinar que la finca en donde se llevará a cabo el Proyecto presenta características de tipo arenoso y poroso, presentando un buen drenaje de baja densidad y presencia de rocas.

Por otro lado, de acuerdo con el documento *Mapas de fertilidad como herramientas para zonificación de suelos en Panamá* (J. Villarreal, 2018), el suelo del área de proyecto y su zona de influencia posee la textura de Franco Arenoso, el cual mantiene una proporción de 60 % de arena, 30 % de limo y 10 % de arcilla.

Con relación a la fertilidad del suelo, el área del proyecto presenta un bajo contenido de aluminio, un nivel bajo de bases intercambiables, un bajo contenido de calcio, un contenido medio de materia orgánica y bajos niveles de fósforo. En la tabla a continuación, se presentan otros de los elementos presentes en estos suelos.

Tabla 6-1
Contenido de los elementos del suelo en el área del Proyecto.

Elemento	Contenido del elemento en el área de estudio
Cobre	Bajo
Hierro	Medio
Magnesio	Medio
Manganeso	Bajo
Disponibilidad de micronutrientes	Muy bajo
pH de los suelos	Ácido
Potasio	Medio
Saturación de Aluminio	Bajo
Zinc	Medio

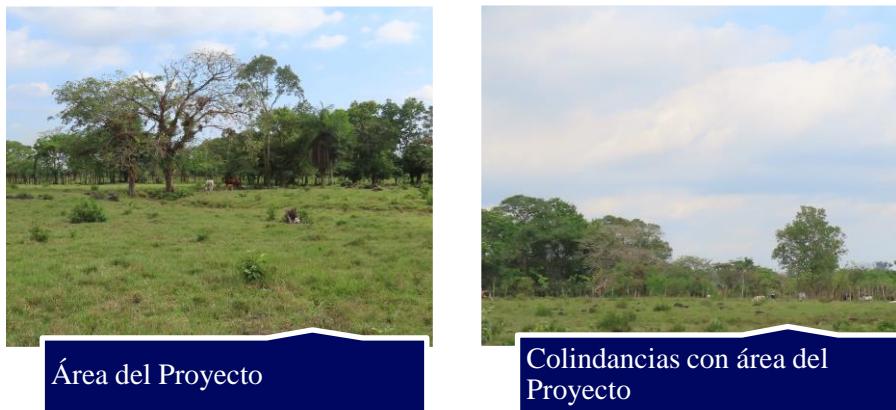
Fuente: Villarreal, J. (2018) Mapas de fertilidad como herramienta para zonificación de suelos en Panamá

Según la clasificación Agrologica de Uso de Suelos, el área de intervención del proyecto se ubica dentro de la clasificación de suelos tipo IV, 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.

6.3.1 La descripción del uso del suelo

Actualmente la finca en donde se desarrollará el Proyecto mantiene un uso agropecuario, lo mismo se observa en las propiedades colindantes al sitio.

Figura 6-2
Uso del suelo actual del área del proyecto.



Fuente: Equipo consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

6.3.2 Deslinde de la propiedad

El proyecto se desarrollará dentro del polígono de la finca 411353. Los linderos de la finca 411353 son los siguientes:

- Norte: Camino hacia Bocalatún
- Sur: Terrenos nacionales ocupados por Rafael Otero, Ramón Ríos y Cándido Ríos.
- Este: Terrenos nacionales ocupados por Bolívar Vigil, Armodio Castillo y María A. Castillo.
- Oeste: Terrenos nacionales ocupados por Catalino Corella.

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

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

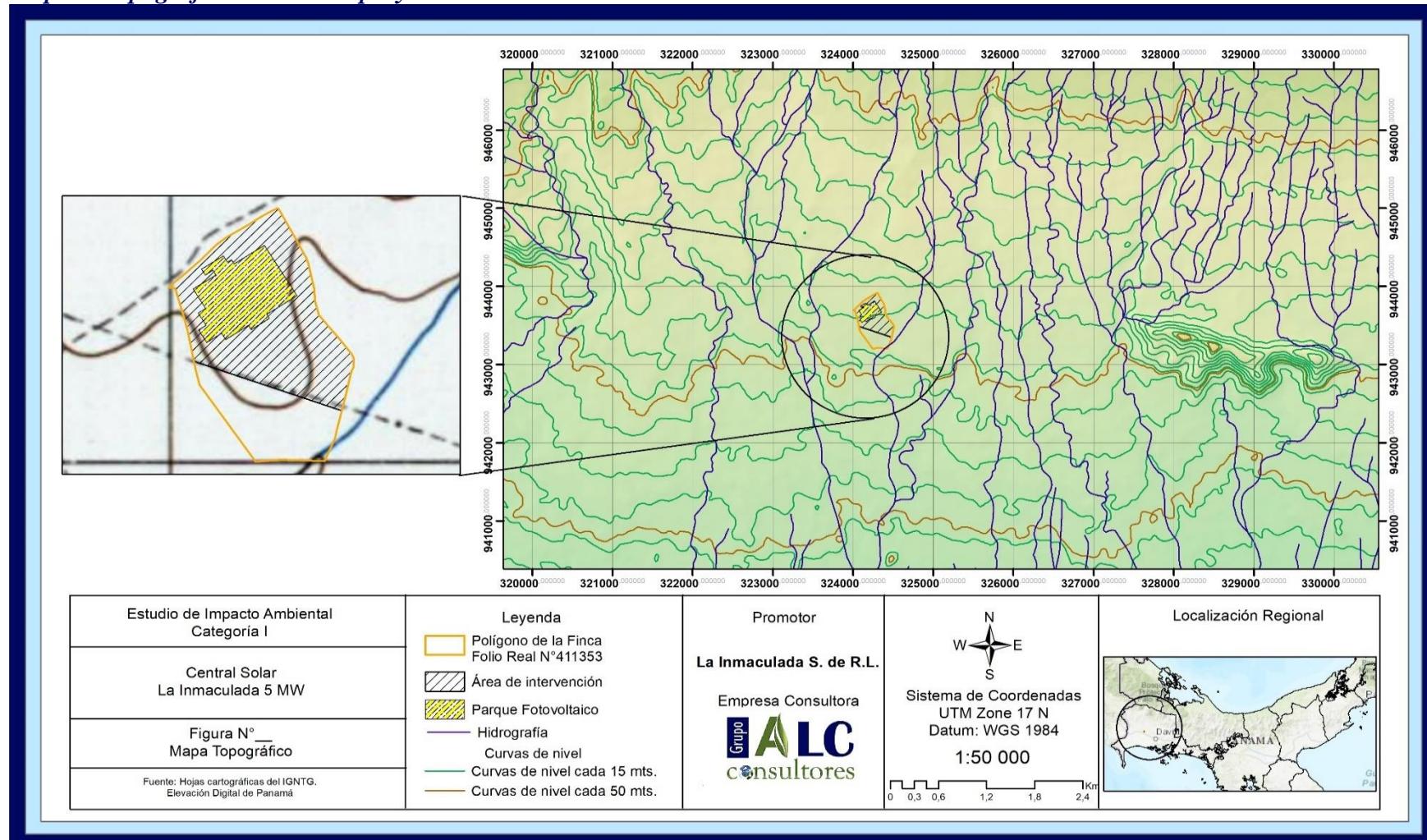
6.4 Topografía

A través de la visita y levantamiento de la línea base del proyecto, se pudo observar que la topografía del área del proyecto es regular, con algunas depresiones a modo de canales de drenaje, lo mismo se observa en las colindancias al sitio.

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

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

Figura 6-3.
Mapa de topografía del área del proyecto.



Fuente: Equipo Consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

6.5 Clima

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

6.6 Hidrología

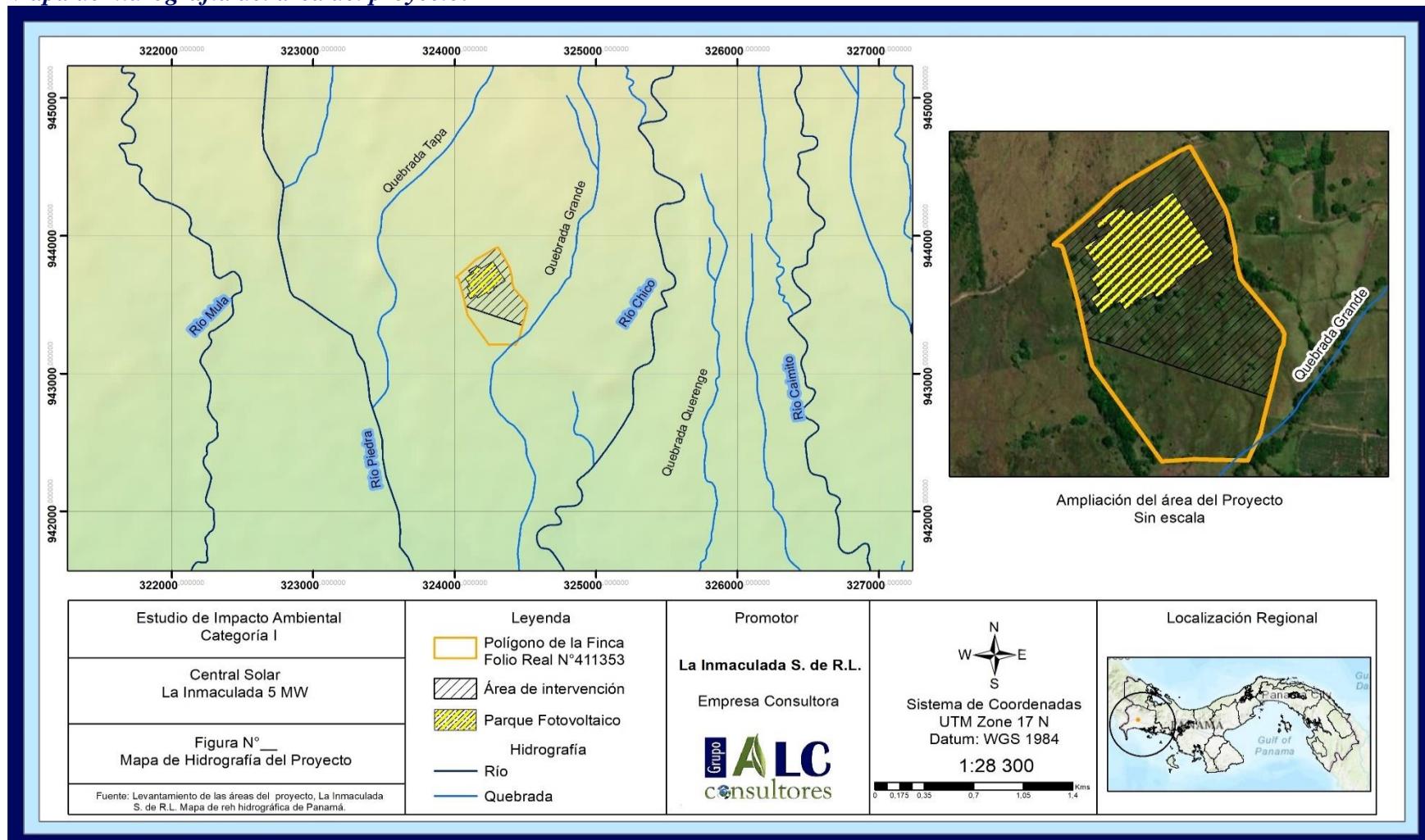
La República de Panamá, cuenta con 52 cuencas hidrográficas, 18 de ellas ubicadas en la vertiente del mar Caribe y 34 en la vertiente del Océano Pacífico. La ubicación del polígono de desarrollo del Proyecto forma parte de la Región Hídrica “Pacífico Occidental”, la que comprende la provincia de Chiriquí, el sur de la comarca Ngäbe-Buglé y la parte oeste y sur de la provincia de Veraguas. Los cursos de agua de las cuencas desembocan en la vertiente del Pacífico y sus rangos de precipitación oscilan entre 1,000 y 3,000 mm/año; para el caso norte de Chiriquí, alcanzan hasta los 6,000 mm/año.

Puntualmente, dentro de la finca en donde se desarrollará el Proyecto, existen unas depresiones en el terreno a modo de canales de drenaje, los cuales conducen agua pluvial, correspondientes a la temporada lluviosa o, durante periodos de lluvias intensa y aisladas ocurridas en época seca. Son aproximadamente cinco (5) canales que atraviesan el terreno, sin embargo, tres de estos convergen o se unen hacia la mitad del terreno y forman el canal más amplio, el cual, durante las lluvias es el que conduce el mayor volumen de agua. Las visitas de campo en el sitio parecen indicar que, una vez cesan las lluvias, los canales se secan por completo y vuelven a recargarse con las siguientes lluvias.

Por otro lado, hacia el límite Este de la finca transcurre, en una corta sección del terreno, un cuerpo de agua intermitente, el cual nace aguas arriba de la propiedad y, aguas abajo a esta, se une a la quebrada Grande. 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.

El mapa presentado 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
Mapa de hidrografía del área del proyecto.



Fuente: Equipo Consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

En cuanto a la calidad del agua, y en concordancia a lo indicado en el punto previo, dentro de la propiedad en donde se desarrollará el Proyecto, al momento de la visita del equipo del laboratorio contratado para la toma y análisis de muestras de agua, los canales presentes en el sitio y que transportan agua únicamente durante la estación lluviosa, se mantenían sin caudal, por lo que, no se colectaron y/o analizaron muestras de agua provenientes de estos. Sin embargo, considerando la pequeña sección del cuerpo de agua intermitente que pasa por una corta sección del terreno hacia su límite Este, 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. A continuación, se presentan las tablas con los resultados.

Los resultados de este monitoreo se detallan en la tabla a continuación presentada, mientras que en la sección de Anexos (Anexo 3.1) se presenta el informe completo.

Tabla 6-2

Resultados de muestreo de calidad de agua superficial en un punto de la Quebrada Grande.

Sección 3: Resultado de análisis de la muestra							
Identificación de la muestra		104-CH-22					
Nombre de la muestra		Quebrada de proyecto					
PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTI-DUMRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,00
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	6130,00	±103,60	1,00	N.A.
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,02	(*)	0,02	0,05
Demandra bioquímica de oxígeno	DBO5	mg/L	SM 5210 B modificado	2,11	±0,48	1,00	<3,00
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	<3,00	(*)	3,00	N.A.
Fósforo	P	mg/L	Lovibond método 317	<0,07	(*)	0,07	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	±0,08	0,42	<0,05
Nitrógeno Total	N	mg/L	Lovibond método 281	2,90	±0,42	1,00	N.A.
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	6,78	± 0,02	0,02	6,50 - 8,50
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	8,00	± 1,84	7,00	<50,00
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	25,70	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.
Arsénico	As	mg/L	EPA 200.7	0,05	±0,003	0,01	<0,1
Cadmio	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	<0,03
Cobre	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	N.A.
Hierro	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	N.A.
Mercurio	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	<0,01
Pbomo	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	<0,05
Zinc	Zn	mg/L	EPA 200.7	0,02	±0,001	0,01	N.A.

Ver nota en la siguiente página.

Fuente: EnviroLAB, S.A., 2022.

Como lo indica la tabla anterior, los análisis de la muestra de agua tomada sobre la sección del cuerpo de agua intermitente que pasa por el límite Este de la propiedad, en un punto

ubicado aguas arriba de polígono del Proyecto, todos los parámetros analizados, se mantienen dentro de los niveles permisibles e indicados en la norma en referencia.

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

Este ítem No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I, sin embargo, considerando la presencia de canales de drenaje dentro del polígono del Proyecto, durante el levantamiento de línea base fue realizado un estudio hidrológico sobre el canal de mayor cauce dentro del sitio. De acuerdo a este estudio, realizado durante el mes de octubre del año 2021 (temporada lluviosa), el canal de drenaje más amplio dentro del terreno arrojó un caudal de 1.38 m³/s. Cabe destacar, tal cual fue indicado en el punto 6.6, este cauce es de naturaleza intermitente y solo mantiene y transporta agua durante períodos de lluvias.

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

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

6.6.2 Aguas subterráneas

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

6.6.2.a Identificación de acuífero

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

6.7 Calidad de aire

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

(8) horas, utilizando como referencia la norma Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá.

El monitoreo de la calidad de aire fue realizado el 16 de octubre de 2021, a través de un medidor de emisiones de gases en tiempo real con sensores electroquímicos. Los puntos monitoreados dentro del polígono del proyecto fueron los siguientes:

El resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de la República de Panamá. Comparando el resultado obtenido de este parámetro, se encuentra por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el período de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición.

Tabla 6-3
Sitio de muestreo de calidad de aire.

Punto de monitoreo N°1	Coordenadas UTM	
	mE	mN
Hora de monitoreo (8 horas)	324285	943883

Fuente: EnviroLAB, 2021.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6-4
Resultados del monitoreo de calidad de aire.

Horario de Monitoreo	Concentraciones para parámetros muestreados
Hora de Inicio: 08:15 a.m.	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
08:15 a.m. – 09:15 a.m.	18,0
09:15 a.m. – 10:15 a.m.	22,0
10:15 a.m. – 11:15 a.m.	9,0
11:15 a.m. – 12:15 p.m.	10,0
12:15 p.m. – 01:15 p.m.	15,0
01:15 p.m. – 02:15 p.m.	32,0
02:15 p.m. – 03:15 p.m.	74,0

Horario de Monitoreo	Concentraciones para parámetros muestreados
03:15 p.m. – 04:15 p.m.	21,0
Promedio en 8 horas	25,1

Fuente: EnviroLAB. Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental.

Los detalles completos de este monitoreo se presentan en la sección de Anexos (Anexo 3.2).

6.7.1 Ruido

En cuanto a la determinación de los niveles de ruido, fue realizado el monitoreo de ruido ambiental en tres (3) puntos, bajo el Decreto Ejecutivo N° 1 del 2004 y el Decreto Ejecutivo N°306 del 2002, que reglamentan el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales. Para este último el nivel máximo permisible de exposición durante la jornada en ambientes de trabajo es de 85 dBA y el máximo permisible en horario diurno en zonas residenciales e industriales es de 60 dBA, detallados de la siguiente manera:

Tabla 6-5
Actividades y Niveles de ruido normados en Panamá.

Tipo de Trabajo	Nivel Sonoro Máximo
Con actividad mental constante e intensa	50 dBA
De oficina y actividades similares	60 dBA
Otros trabajos	85 dBA
Horario	Nivel Sonoro Máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 dBA
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 dBA

Decreto Ejecutivo N°1 de 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 de 2002.

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

Tabla 6-6

Las coordenadas de las estaciones de muestreo del ruido ambiental.

Punto de Medición	Ubicación	Coordenada UTM	
		mE	mN
No. 1	Entrada al Proyecto La Inmaculada	324294	943919
No. 2	A un lado de la entrada al Proyecto La Inmaculada	324223	943877
No. 3	Dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada	324226	943829

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por Promotor del Proyecto.

Las especificaciones del equipo de ruido utilizado se presentan a continuación.

Tabla 6-7

Especificaciones técnicas del equipo de medición de ruido ambiental.

Sonómetro	Sonómetro analizador de espectro, clase 1, conforme con UNE-EN 61672:2002 Modelo: SV33, Marca: SVANTEK, Serial No: 51870
Calibrador	Calibrador de Nivel de Sonido. Modelo: SV33, Marca: SVANTEK, Serial No. 57491
Fecha de calibración	10 de febrero de 2021

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por Promotor del Proyecto.

Resultados

Los resultados obtenidos por el equipo de medición de ruido en los puntos establecidos se indican a continuación.

Tabla 6-8

Resultados de medición de ruido en puntos monitoreados.

Punto de Medición	Ubicación	Resultado	Nivel Sonoro Máximo Permitido
No. 1	Entrada al Proyecto La Inmaculada	58.7 dBA	60 dBA Diurno
No. 2	A un lado de la entrada al Proyecto La Inmaculada	58.3 dBA	60 dBA Diurno

No. 3	Dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada	56.8 dBA	60 dBA Diurno
-------	---	----------	---------------

Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por Promotor del Proyecto.

Los resultados obtenidos mostraron que los niveles de ruido ambiental se mantienen por debajo de los límites máximos permitidos por la normativa aplicable (60 dBA de 6:00 a.m. a 9:59 p.m.).

El informe completo sobre este monitoreo se presenta en el Anexo 3.3.

6.7.2 Olores

Un olor puede considerarse contaminante u ofensivo si causa molestia a los sentidos de las personas, daños sobre la salud o sobre el ambiente. Sin embargo, la evaluación de olores es complicada porque en ella influyen la subjetividad del receptor, la dispersión del olor debido a condiciones meteorológicas y variaciones en las causas que producen el olor. Así, el olor puede referirse a una sola sustancia o a una combinación de ellas.

Para evaluar si un olor es contaminante u ofensivo, se consideran parámetros como frecuencia de la exposición, intensidad, carácter y tono hedónico.

Estudios realizados sobre contaminación por olores señalan que hay olores más ofensivos asociados a residuos animales, algunas fábricas, tratamiento de aguas residuales, putrefacción de residuos y refinerías. Los olores medios están relacionados con la cría y explotación de animales, procesamiento de alimentos y similares, mientras que los olores bajos se detectan en industrias como el café, chocolate, cerveza, perfumes y aromas, entre otras⁴.

⁴ 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>

Para este estudio, 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), según se presenta en la Tabla 6-9.

Tabla 6-9
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.

La evaluación de olores fue realizada en campo durante del levantamiento de línea base el día 21 de marzo 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:

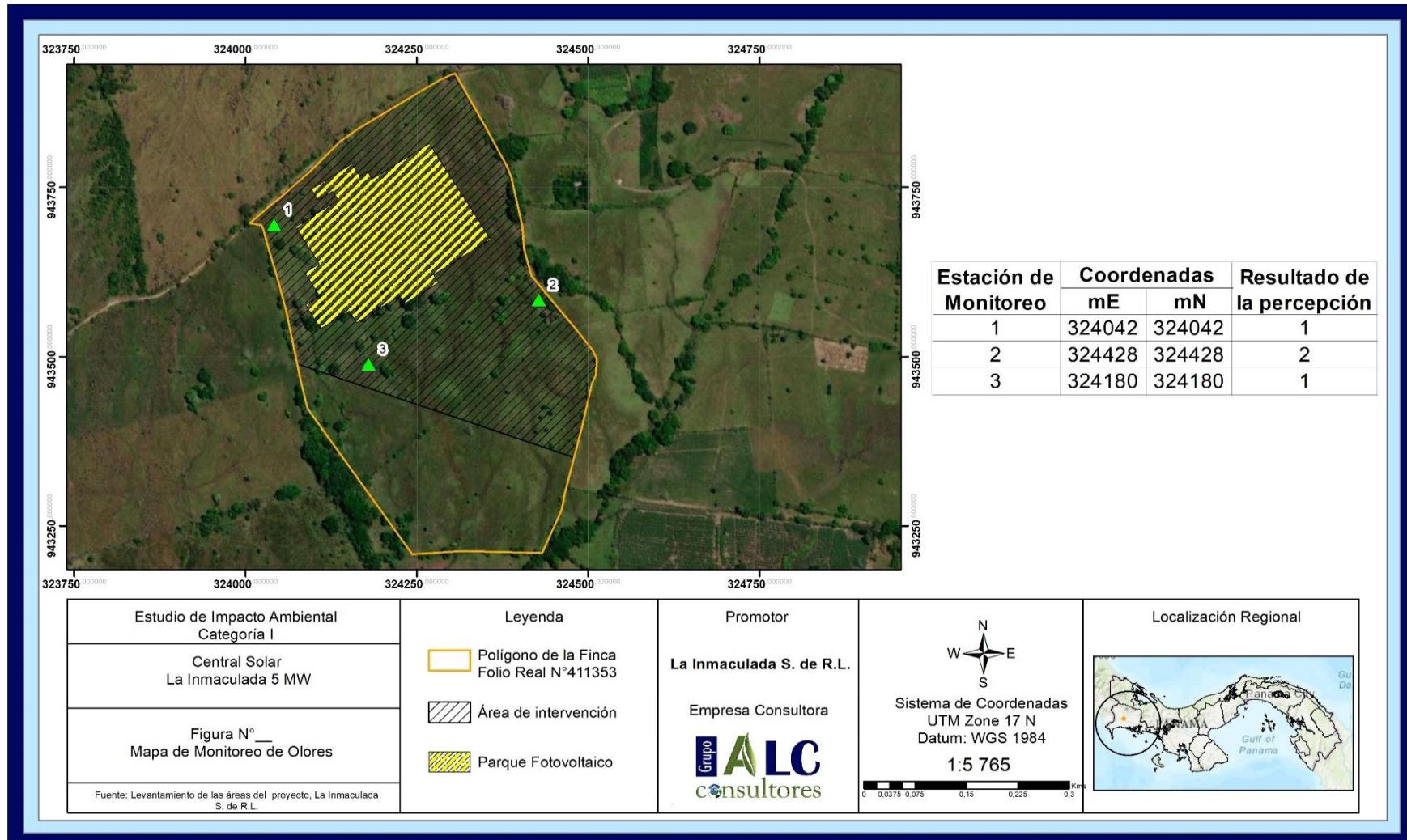
Tabla 6-10
Coordenadas de las estaciones de muestreo perceptual de olores en el área del proyecto.

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM WGS 84		Resultado de la percepción
	mE	mN	
1	324042	324042	1
2	324428	324428	2
3	324180	324180	1

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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.

Figura 6-5. Mapa de Monitoreo de olores



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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 se presentan los datos más relevantes relacionados con la flora y fauna recogidos, tanto de fuentes secundarias como de giras de campo y monitoreos efectuados en el área de proyecto.

Figura 7-1
Levantamiento del componente Biológico



Fuente: Equipo consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

7.1 Características de la Flora

La finca 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 biólogos, 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 consideró solamente el grupo de las plantas vasculares (helechos y aliados, gimnospermas y angiospermas). Se tomaron fotos *in situ* de las plantas y en algunos casos los especímenes fueron colectados para posteriormente ser procesados en laboratorio. Para la identificación taxonómica de la composición florística de las áreas de influencia se usaron las obras literarias como la Flora de 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 un taxa a través de características fácilmente distinguibles por el especialista.

- Procesamiento de los datos colectados

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

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

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

Resultados

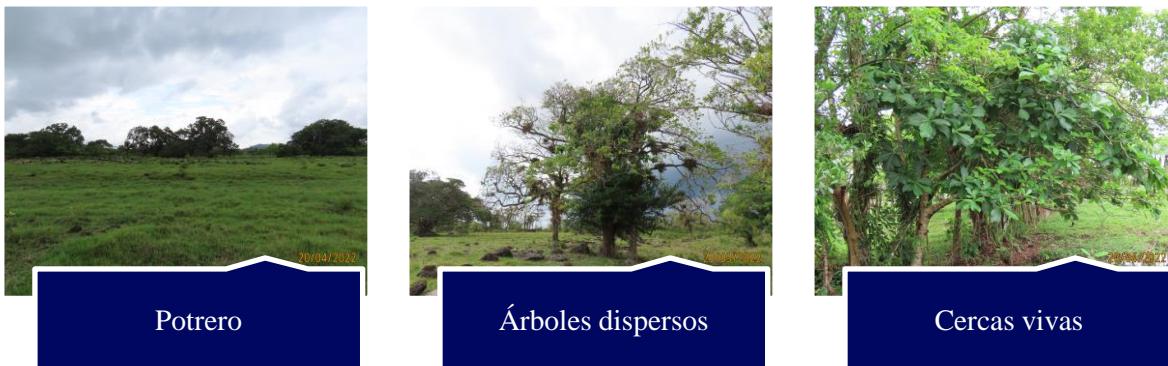
Área de Estudio: Área de Proyecto

Como ya ha sido indicado, el área de estudio se ubica dentro los límites de la finca identificada con Folio Real No. 411353. Actualmente la propiedad se mantiene para uso agropecuario, tanto vacuno como caballar, 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
- 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.

Figura 7-2
Hábitats identificadas en el área del proyecto.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

- 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

Composición taxonómica de la flora

De acuerdo a lo recabado en campo, el área en donde se desarrollará el Proyecto se reportaron 24 especies, distribuidas en 22 géneros y 18 familias. El detalle de estos resultados se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7-1

Listado de las especies observadas en el área del Proyecto por hábito de crecimiento.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Árboles y arbustos		
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	
	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae
Palma	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Palo santo	<i>Bursera graveolens</i>	Burseraceae
Almácigo	<i>Bursera simaruba</i>	
Chumico	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae
Yuco de monte	<i>Pachira sessilis</i>	Malvaceae
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Higo	<i>Ficus americana</i>	Moracea
Higuerón negro	<i>Ficus bullenei</i>	
Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	Myrtaceae
Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Phyllanthaceae
Jagua	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Epífitas		
---	<i>Philodendron</i> sp.	Araceae
Bromelia	<i>Tillandsia</i> sp.	Bromeliaceae
Orquídeas	<i>Dendrobium</i> sp	Orchidaceae
	<i>Epidedrum</i> sp.	
	<i>Maxillaria</i> sp	
	<i>Tillandsia</i> sp	
Herbáceas		
	<i>Paspalum</i> sp.	Poaceae

Selaginela	<i>Selaginella</i> sp.	Sellagineaceae
------------	------------------------	----------------

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por el Promotor del Proyecto.

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 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

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 un ingeniero forestal, el cual fue el responsable de la toma de los datos de campo y un ayudante anotador. Durante esta fase se tomaron todos los parámetros dasométricos de los árboles, utilizando el sistema internacional de medida (SI): Diámetro a la Altura de 1.30 m (DAP), Altura Total (HT) y Altura Comercial (HC) y la respectiva identificación botánica de los árboles. 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.

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.

Para el cálculo del volumen se utilizó la siguiente fórmula de *SMALIAM* para árboles en pie:

$$V(m^3) = DAP^2 * HC * \pi / 4 * 0.60$$

Dónde:

$V(m^3)$ = Volumen en metros cúbicos

DAP^2 = Diámetro a 1.3 m al cuadrado

HC = Altura comercial del árbol

$\pi/4$ = Constante

0.6 = Coeficiente mórfico o de forma para árboles tropicales (FAO)

En el sitio fueron identificados dos tipos de sistemas, a saber:

- área de potrero y
- cercas vivas.

Resultados

En el sistema de potreros se determinó la presencia de siete (7) árboles incluyendo las dos (2) palmeras 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.

En la tabla 7-2 se muestra la diversidad de especies forestales registradas en el área del proyecto.

Tabla 7-2
Diversidad de especies forestales.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae
2	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	Myrtaceae
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae
4	Higo	<i>Ficus americana</i>	Moraceae
5	Higuerón Negro	<i>Ficus bullenei</i>	Moraceae
6	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
7	Malagueto Hembra	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae
8	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
9	Palma Pacora	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae
10	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
11	Yuco de Monte	<i>Pachira sessilis</i>	Malvaceae
12	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Phyllanthaceae

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por el Promotor del Proyecto.

De las especies encontradas, el roble (*Tabebuia rosea*) resultó ser el más abundante con un total de 7 árboles, representando el 27% del total de las especies encontradas, seguido por el

jobo (*Spondias mombin*) y el higuerón negro (*Ficus bullenei*) con 4 árboles, lo que corresponde al 15% del total, tal como se observa en la tabla 7-3

Tabla 7-3
Número de árboles por especie.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	No. de Árboles	%
1	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	4
2	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	1	4
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	1	4
4	Higo	<i>Ficus americana</i>	1	4
5	Higuerón Negro	<i>Ficus bullenei</i>	4	15
6	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	4	15
7	Malagueto Hembra	<i>Xylopia frutescens</i>	1	4
8	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	4
9	Palma Pacora	<i>Acrocomia aculeata</i>	2	8
10	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	7	27
11	Yuco de Monte	<i>Pachira sessilis</i>	1	4
12	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	2	8
Total			26	100

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por el Promotor del Proyecto.

De las 12 especies inventariadas, el roble aporta el mayor volumen de madera con 11.27 m³ (50.2%), seguido del jobo con 6.68 m³ (29.8%), el higuerón negro con 2.2 m³ (9.9%), el resto de las especies aportan volúmenes menos significativos. El detalle del volumen calculado para cada especie identificada en el sitio de estudio se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7-4
Volumen de madera por especies.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Volumen (m ³)	%
1	Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	0.47	2.1
2	Arraiján	<i>Eugenia galalonensis</i>	0.15	0.7
3	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.15	0.7
4	Higo	<i>Ficus americana</i>	0.17	0.8
5	Higuerón Negro	<i>Ficus bullenei</i>	2.22	9.9
6	Jobo	<i>Spondias mombin</i>	6.68	29.8
7	Malagueto Hembra	<i>Xylopia frutescens</i>	0.27	1.2
8	Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.18	0.8

9	Palma Pacora	<i>Acrocomia aculeata</i>	0	0.0
10	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	11.27	50.2
11	Yuco de Monte	<i>Pachira sessilis</i>	0.21	0.9
12	Zapatero	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0.66	2.9
Total			22.43	100.0

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022, a partir de información brindada por el Promotor del Proyecto.

Tal como se aprecia en la tabla anterior, el cálculo del volumen total de todos los individuos inventariados consiste en 22.43 m³ de madera para el sitio en donde se desarrollará el proyecto.

De todas las especies reportadas, dos especies son de uso comercial actual, siendo estas el roble y el espavé, sin embargo, debido al gran desarrollo en altura que ha alcanzado este último, su volumen de madera no es significativo.

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

Fauna terrestre

En el siguiente apartado se incluyen los resultados de los muestreos realizados durante las giras de campo en referencia al componente fauna, tanto terrestre como acuática, correspondiente al área de la finca en donde se desarrollará el Proyecto.

Figura 7-3
Monitoreo de Fauna terrestre.



Muestreo de fauna terrestre.



Muestreo de fauna acuática.

Fuente: Grupo ALC 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 enero y abril del año 2022. Para el monitoreo se 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.

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

Se procedió a aplicar metodologías reconocidas para el monitoreo de los diferentes grupos de fauna requeridos para este estudio.

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, 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 7-5
Reptiles y anfibios reportados en el área del estudio.

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

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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 presentes en el área de estudio. El evaluador atraviesa cada trayecto a una velocidad aproximada de 1 Km/h, 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 habitas 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 arbolados, como es el caso del tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*) y otras que son comunes en áreas abiertas, como el caracara (*Milvago chimachima*), el gallinazo negro o noneca (*Coragyps atratus*) y el talingo (*Quiscalus mexicanus*).

Tabla 7-6
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	---
Falconiformes Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabeciamarilla	OD	AII
Columbiformes Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	OD	---
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma rabiblanca	OD	---

Psittaciformes Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito barbinaranja	OD	VU, AII
Passeriformes Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	OD	---
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ruiseñor común	OD	---
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo, cascá	OD	---
Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangretoro	OD	---
	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	OD	---
Icteridae	<i>Icterus gálbula</i>	---	OD	---
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Talingo	OD	---

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos, no fue reportado ningún individuo. Esto en parte debido a la poca vegetación arbórea dentro del terreno.

Fauna acuática

Metodología

Se procedió a la verificación y observación sobre los canales que conducen agua pluvial dentro de la finca, así como de la corta sección de una quebrada intermitente que pasa por el extremo Este del área de estudio.

Debido al poco caudal y número de individuos presentes al momento del recorrido en campo, para la captura de los individuos fue utilizada una red “D” que habitualmente es empleada para la captura de macroinvertebrados.

Resultados

Como resultado del muestreo se capturaron 15 individuos del grupo peces, distribuidos en 6 familias y 8 especies, mientras que del grupo de crustáceos al igual que del grupo moluscos no se capturó ningún individuo. Las familias de peces que resultaron ser las más abundantes fueron Characidae, Poeciliidae y Cichlidae.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las especies reportadas.

Tabla 7-7
Riqueza específica de peces reportados durante el muestreo.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Cichlidae	<i>Andinoacara coeruleopunctatus</i>	Choveca
	<i>Talamancaheros sieboldii</i>	Choveca
Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina
	<i>Roeboides occidentalis</i>	Sardina vidrio
Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i>	Barbudo
Erythrinidae	<i>Hoplias microlepis</i>	Pejeperro
Rivulidae	<i>Cynodonichthys hildebrandi</i>	Olomina
Poeciliidae	<i>Brachyrhaphis terrabensis</i>	Parívivo

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

Es importante resaltar que los individuos encontrados en los canales de drenaje dentro del terreno donde se desarrollará el Proyecto fueron muy pocos y en su gran mayoría, juveniles. Esto coincide con lo indicado previamente, en que los canales solo transportan agua durante períodos de lluvia, en donde al darse posibles crecidas o desbordes de quebradas cercanas, estos individuos son arrastrados hasta estos y pueden permanecer ahí hasta que se registren nuevas lluvias o hasta cuando esta se evapore y/o infiltre. Por su parte, la sección del cuerpo de agua intermitente que pasa por una parte de la finca hacia su extremo, presentó el mayor número de individuos.

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

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

7.3 Ecosistemas frágiles

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

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

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

Figura 7-4
Fauna y flora registrada en el área del proyecto.

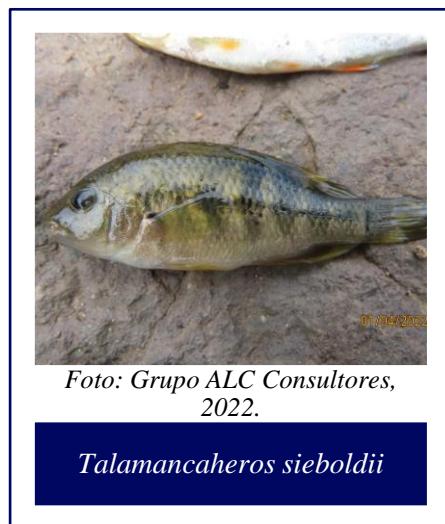
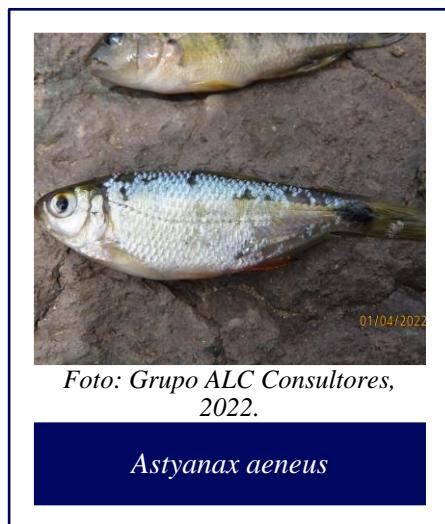
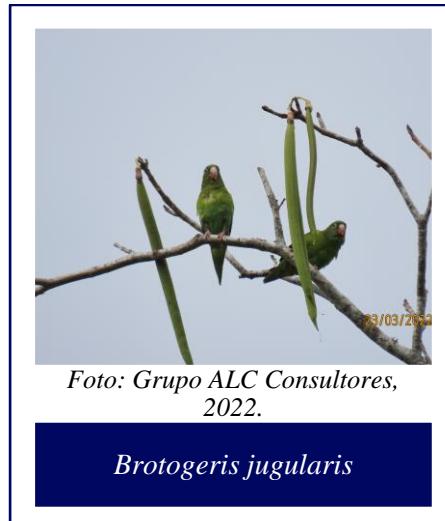
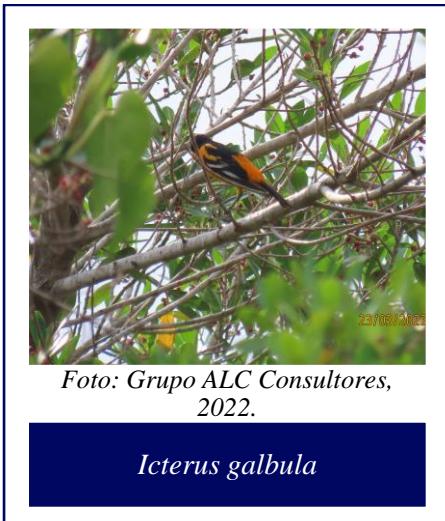




Foto: Grupo ALC Consultores,
2020.

Rhaebo haematiticus

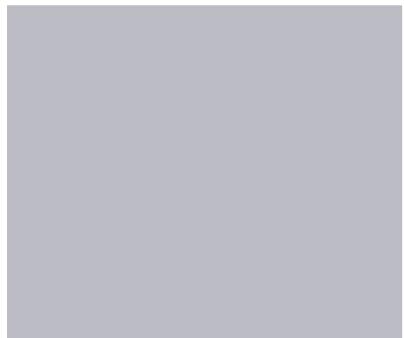


Foto: Grupo ALC Consultores,
2022.



Foto: Grupo ALC Consultores,
2022.

Genipa americana



Foto: Grupo ALC Consultores,
2022.

Acrocomia aculeata



Foto: Grupo ALC Consultores,
2022.

Dendrobium sp.



Foto: Grupo ALC Consultores,
2022.

Epidendrum sp.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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 socioeconómicas, del paisaje e histórico-culturales del área de influencia del proyecto *Central Solar La Inmaculada 5MW*.

Figura 8-1
Vistas del área de estudio socioeconómico.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

El Proyecto se ubicará en el Corregimiento de Boquerón, Distrito de Boquerón, en la Provincia de Chiriquí. Para acceder al mismo se debe abandonar la calle que va de Boquerón Viejo a Bocalatún, a la altura de la entrada a La Meseta de Boquerón, recorriendo un poco más de un kilómetro desde allí por un camino de tierra utilizado para acceder a potreros y terrenos de producción agrícola. El proyecto está ubicado en terrenos correspondientes a

Boquerón Viejo. Los lugares poblados de La Meseta y Boquerón Viejo son los más cercanos al área del proyecto.

Según el Censo Nacional del 2010, el Distrito de Boquerón contaba para ese año con 15,029 habitantes. A nivel del corregimiento del mismo nombre había 3,881. En la siguiente tabla se registra la población y su densidad en el área de estudio.

Tabla 8-1

Superficie, población y densidad de población según provincia, distrito y corregimiento.

Provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento	Superficie (Km ²) (1)	Población			Densidad (habitantes por Km ²)		
		1990	2000	2010	1990	2000	2010
Chiriquí	6,490.9	322,130	368,790	416,873	49.6	56.8	64.2
Boquerón	295.3	9,738	12,275	15,029	33.0	41.6	50.9
Boquerón	39.9	2,478	3,065	3,881	62.0	76.7	97.2

Fuente: INEC, 2010.

Según datos del censo del 2010, el lugar poblado de Boquerón Viejo tenía 186 habitantes y La Meseta un total de 691.

A nivel del corregimiento las actividades económicas mayormente desarrolladas fueron los cultivos de cereales, actividades de apoyo a la ganadería, cría de ganado vacuno, actividades de apoyo a los cultivos y posteriores a la cosecha, también una gran población se dedica a las actividades en calidad de empleadoras domésticas, actividades de restaurantes y generación, transmisión y distribución de energía eléctrica entre otras.

Algunos indicadores socioeconómicos relevantes del área de estudio se muestran en la Figura 8-2.

Figura 8-2

Algunos indicadores socioeconómicos del área de estudio.

En Boquerón Viejo sólo el 18.02% de su población culminó la primaria. En La Meseta fue el 21.41%

El promedio de años lectivos aprobados es de 6.9 en Boquerón Viejo y 6.3 en La Meseta; equivalente a sexto grado de primaria

El analfabetismo afecta al 9.74% de la población de 10 años y más en Boquerón Viejo; y al 9.36% en La Meseta.

La presencia indígena representa el 10.22% de la población de Boquerón Viejo y el 1.45% de La Meseta.

La Meseta se acerca a la paridad de género (101.5 hombres por cada 100 mujeres); mientras que en Boquerón Viejo la mayoría son hombres, con 129.6 hombres por cada 100 mujeres.

La mediana de edad para Boquerón Viejo es de 31 años; mientras que en La Meseta es de 25 años.

Hay 3.6 personas por vivienda en La Meseta y 3.7 en Boquerón Viejo.

La mediana de ingreso mensual en Boquerón Viejo es de B/ 400; mientras que en La Meseta desciende a B/242.

Más de la mitad de la población no tiene seguro social: el 52.15% en Boquerón Viejo y el 63.82% en La Meseta.

Fuente: INEC, 2010.

8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

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

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.

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 de La Meseta y Boquerón Viejo.

Figura 8-3
Aplicación de encuestas.



Alicia Serracín, vecina cercana al Proyecto.



José Villarreal, agricultor colindante al sitio del Proyecto.



Harmodio Castillo, propietario de la finca en donde se desarrollará el Proyecto.

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022

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 26 entrevistas a residentes de los dos lugares poblados aledaños al proyecto, incluyendo la vivienda más cercana al mismo, a más de 435 metros de distancia. En total fueron aplicadas a 11 hombres y 15 mujeres. Estas entrevistas se realizaron el miércoles 6 de abril del 2022, bajo estrictas medidas de bioseguridad. El listado de las personas entrevistadas es el siguiente:

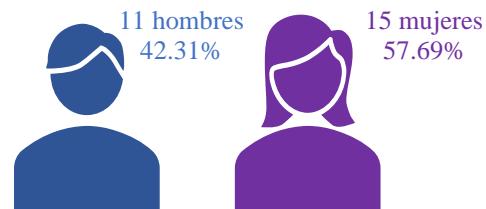


Tabla 8-2
Personas entrevistadas en el área de influencia del proyecto.

No.	Nombre completo	Cargo/ocupación	Lugar de aplicación de la entrevista
1	Elic Villarreal	Jornalero	La Meseta de Boquerón
2	Deisy Villarreal	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
3	Erick Ariel Lizondro	Administrador Ganadería	La Meseta de Boquerón
4	Luisa Abrego	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
5	Félix Espinosa	Independiente	La Meseta de Boquerón
6	Edith Chávez	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
7	Itzi Corella	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
8	Pura Corella	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
9	Rosa María Corella	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
10	Idabelis Espinosa	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
11	José Villarreal	Agricultor	La Meseta de Boquerón
12	Marilín Pérez	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
13	Alicia Serracín	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
14	Maritza Rodríguez	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
15	Eduardo Corella	Propietario de tienda	La Meseta de Boquerón
16	Enedelsi Corella	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
17	Romelia Elizondro	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
18	Leebis Castillo	Ama de casa	La Meseta de Boquerón

No.	Nombre completo	Cargo/ocupación	Lugar de aplicación de la entrevista
19	Viodelda Serrano	Ama de casa	La Meseta de Boquerón
20	Jorge Morales	Independiente	La Meseta de Boquerón
21	Eduardo Corella	Soldador	La Meseta de Boquerón
22	Edwin Espinoza	Independiente	La Meseta de Boquerón
23	Pedro Avilés	Independiente	Boquerón Viejo
24	Carlos Vejerano	Albañil	Boquerón Viejo
25	Harmodio Castillo Ríos	Tercera Edad	Boquerón Viejo
26	Lilibeth González	Ama de casa	Boquerón Viejo

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

De los veintiséis entrevistados, veintidós son de La Meseta y cuatro de Boquerón. Hubo mayor disponibilidad de las personas de La Meseta de recibir la visita de los especialistas sociales. De Boquerón Viejo varias personas no atendieron al personal, aduciendo tener otras ocupaciones en el momento o simplemente no salieron a atender a los entrevistadores. El rango de edad de 18 de los 26 de los entrevistados, el 69.23%, es de los 25 a los 54 años, lo que les ubica como Personas Económicamente Activas. Ninguno era menor a los 24 años, mientras que los mayores de 55 años eran el 30.77% de los entrevistados.

A nivel de actividad económica, 15.38% es independiente, otro 11.54% se dedica a actividades agrícolas o ganadería, un 7.69% laboran en construcción, 3.85% es comerciante e igual porcentaje no labora por ser de la tercera edad. El total de las mujeres, el 57.69% de los entrevistados, son amas de casa, lo que refleja el rol de género que comúnmente la mujer rural 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 La Meseta, en Boquerón Viejo, 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 que las áreas verdes y quebradas se puedan secar, el mejor ingreso de personas ajenas a la comunidad que se dedican al hurto de productos agrícolas en los campos, mayor calentamiento de la zona, afectaciones a la comunidad por radiación provocada por los paneles y no permitir el acceso a ríos, quebradas o terrenos colindantes al proyecto para los vecinos que circulan habitualmente por el lugar para realizar sus actividades productivas o recrearse.

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

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

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

- Priorizar a las personas del lugar al momento de ofertar puestos de empleo, ya sea durante la construcción de la obra y para la operación y el mantenimiento de la misma.
- Invertir en proyectos sociales como el arreglo de calles, mejora de la escuela, al puente, actividades deportivas. Pero asegurarse de hacer esa inversión directa a la comunidad, no por medio del alcalde o representante, pues ese dinero se invertiría en otro lugar.
- Buscar la manera de beneficiar a la comunidad bajando el costo de la energía eléctrica.

En las siguientes imágenes se observan momentos de la participación ciudadana, con las fotos de cada entrevistado, salvo uno que pidió no se le tomara fotografía. También se muestran imágenes del paisaje circundante al proyecto.

8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

El área del proyecto no se encuentra dentro del listado de sitios declarados como de importancia histórica, arqueológica o cultural. Dado el grado de intervención por actividades antrópicas, concretamente la ganadería, no se consideró necesaria una prospección arqueológica del sitio. Sin embargo, dentro el Plan de Manejo Ambiental, se considera tomar medidas de mitigación, en el caso que durante la actividad de movimiento de tierra se observe la existencia de material con valor arqueológico.

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. Este concepto enfatiza lo perceptual. En cambio, la evaluación de paisajes apunta en mayor medida a la valoración de

recursos estéticos o visuales, basándose principalmente en una serie de puntuaciones individuales de cada parámetro a analizar para obtener un resultado global de acuerdo con el escenario ambiental.⁵

Un paisaje se define como “*el área en el que conviven los rasgos naturales, así como los influenciados por el hombre y que da lugar a una percepción visual y mental, tanto individual como colectiva de ese espacio*”⁶, comúnmente es la percepción de un sistema ambiental. Al realizar un análisis de las características del paisaje se deben considerar los atributos visuales. Un elemento importante a la hora de analizar las consecuencias del cambio de hábitat es la creación o desarrollo de estrategias para mantener la biodiversidad en paisajes alterados, estrategias para la restauración a escala de paisajes en diferentes partes de una cuenca hidrográfica, con el propósito de crear o mejorar corredores biológicos, como medida de conservación. Es conocido que los aspectos fundamentales que están en juego son la conservación de la población, comunidades y el mantenimiento de procesos ecológicos en paisajes que se han visto gravemente alterados y fragmentados principalmente a causa de las actividades humanas (Bennet, 1998). La importancia de este tema radica en que, a pesar de lo afectado que puede estar un paisaje, se pueden implementar medidas que contribuyan a la recuperación de estos espacios naturales.

De forma general podemos indicar que el paisaje del área de estudio está dominado por una llanura de amplia extensión en la que no se observan elevaciones de tierras aisladas. Hacia el extremo más oriental del sitio transcurre un pequeño cuerpo de agua que pasa, aunque en una muy pequeña extensión, por dentro del polígono. La 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.

⁵ García, L. (2014). Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Catalunya. Cataluña, España.

⁶Solari, F. y Garzola, L. (2009). Valoración de la calidad y fragilidad del paisaje. Universidad de Palermo. Buenos Aires.

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; estas herramientas que permitieron obtener una perspectiva más amplia de las unidades de paisaje existentes en el proyecto.

Para la determinación de la Calidad del Paisaje, se aplicó la metodología del *Bureau of Land Management BLM* (1980); mientras que, para el aspecto de fragilidad, la metodología empleada se resume de forma esquemática en la Figura 8-3 (De La Fuente, 2015).

Figura 8-4
Modelo de fragilidad visual del paisaje.



Fuente: De la Fuente (2015).

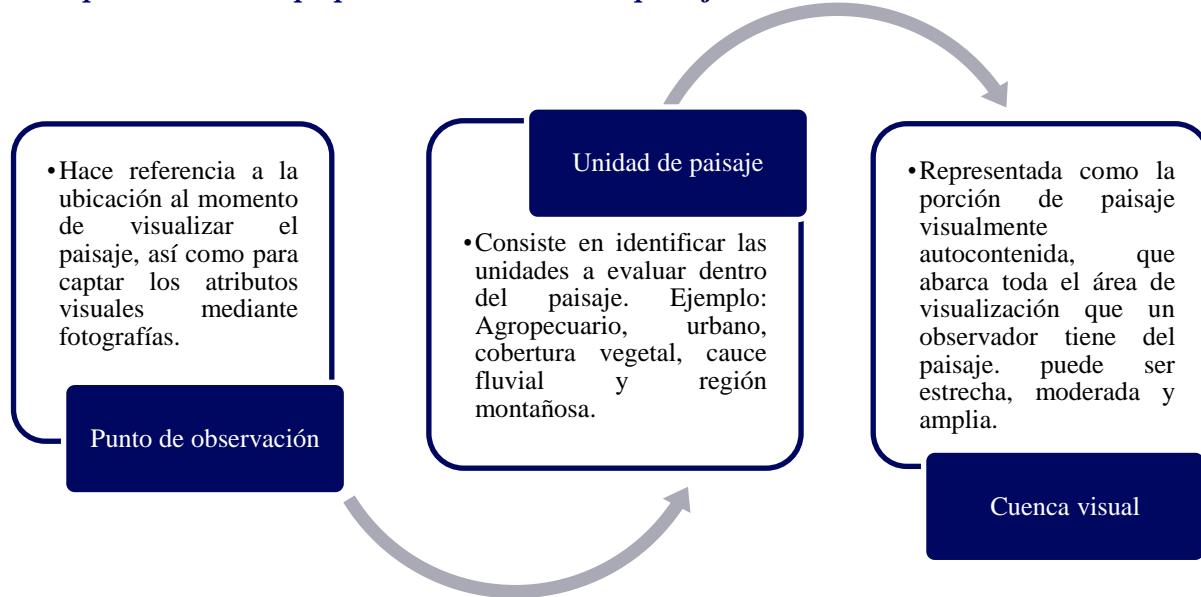
De acuerdo con Cifuentes (1979) el aspecto de fragilidad visual se puede definir “*como la susceptibilidad de un paisaje al cambio o cuando se desarrolla un uso sobre él*”, mientras que, para este mismo autor, la calidad del paisaje se refiere a una “*cualidad intrínseca del*

territorio a analizar".⁷ Estos elementos son de gran importancia ya que aportan una caracterización y valoración de los paisajes o recursos paisajísticos de un área.

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

Figura 8-5

Pasos aplicados en campo para la evaluación del paisaje.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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

⁷ Cifuentes, P. (1979). La calidad visual de Unidades Territoriales. Aplicación al Valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica, Madrid.

Tabla 8-3
Criterios para la valoración de la calidad del paisaje.

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

Fuente: De la Fuente (2015).

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

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

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

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

Tabla 8-4

Criterios para determinar la fragilidad visual del paisaje.

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

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

Fuente: De la Fuente (2015).

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

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

Clase II: El paisaje tiene MODERADA fragilidad (18 a 23 puntos).

Clase III: El paisaje tiene BAJA fragilidad (11 a 17 puntos).

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

Calidad alta + fragilidad baja= Conservación

Calidad alta + fragilidad moderada= Actividades que conservan la calidad

Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración

Calidad media + fragilidad baja=Mitigación

Calidad baja + fragilidad baja= Actividades que causan impacto.

Calidad baja + alta fragilidad= Restauración

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

Tabla 8-5
Valoración de la calidad visual del paisaje en el área del proyecto.

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

Fuente: Equipo consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

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

Con relación a la evaluación e la fragilidad del paisaje se presentaron los siguientes resultados.

Tabla 8-6
Valoración de la Fragilidad visual en el área del proyecto.

Componente	Valoración
Pendiente	1
Orientación	2
Densidad de vegetación	3
Diversidad de vegetación	2
Contraste de vegetación	3
Altura de vegetación	2
Tamaño de la cuenca visual	2
Forma de la cuenca visual	3

Compacidad	2
Unidad del Paisaje	1
Accesibilidad Visual	2
Valoración total	22

Fuente: Equipo consultor, Grupo ALC Consultores, 2022.

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

Figura 8-6
Componentes del paisaje en el área de estudio.



Fuente: Equipo consultor, 2022.

Calidad media + fragilidad moderada=Mitigación, restauración

A través del estudio de paisaje del área de estudio, el análisis de calidad y fragilidad da como resultado que el área estudiada requeriría de la aplicación de medidas de mitigación y 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:

Figura 9-1
Clasificación de los posibles impactos generados por el Proyecto.



Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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

Tabla 9-1
Codificación de impactos identificados en el proyecto.

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

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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.

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 tensionado de cables).	Manejo de aguas residuales	Operación del parque solar	Mantenimiento de estructuras y servidumbre de línea de transmisión	Monitoreo de desempeño operacional	Vigilancia del sitio	Manejo de aguas residuales				
Aire	AI	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	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	3	2	51

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

Por su parte, los criterios utilizados para la valoración de los impactos se presentan en el Tabla 9-3.

Tabla 9-3
Criterios de Valoración de Impactos.

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

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 2 4 8	Recuperable a Corto Plazo Recuperable a Mediano Plazo Mitigable Irrecuperable
	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 2 4	Corto Plazo Mediano Plazo Irreversible
	Importancia		
(IMP)	Cantidad y calidad del recurso afectado	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

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

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

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

>75	Muy Alto (MA)	Muy Alto (MA)
-----	---------------	---------------

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

Tabla 9-4
Valoración de Impactos – Fase de Construcción del Proyecto.

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

Fuente: Grupo ALC 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 9-8
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 ALC 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.

Tabla 9-6
Valoración de Impactos – Fase de Abandono/cierre 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	4	1	4	23	BAJO	
RU	(-)	1	2	1	1	D	4	1	4	1	2	21	BAJO	
SU1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	2	4	17	BAJO	
SU2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
AG1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
AG2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
VE1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
VE2	(+)	1	1	1	1	D	2	1	2	2	2	17	BAJO	
FA1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
SE1	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19	BAJO	
SE2	(-)	2	2	1	1	D	2	1	1	1	4	21	BAJO	
SE3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	
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	(+)	2	1	1	2	D	4	1	1	1	1	19	BAJO	
HC	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO	

Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En este acápite se presentan las principales medidas de mitigación que aplican para los impactos negativos asociados al Proyecto, así como medidas para potenciar los impactos

positivos. Se incluyen, además del Plan de Mitigación, los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional, Plan de Seguridad Vial y Manejo de Tráfico y Protocolo para Hallazgos Fortuitos, entendiéndose que estos planes deberán ser ajustados, según la política del Contratista de Obras, siempre buscando las mejores prácticas en materia ambiental y social, en cumplimiento con la normativa nacional y las políticas de salvaguardas del BID.

10.1.1 Plan de Mitigación

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

Objetivos

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

Alcance

Áreas de Influencia Ambiental: área de Proyecto, que consiste en el predio donde se desarrollarán las actividades planificadas; área de influencia directa.

Área de Influencia Social: área de proyecto, área de influencia directa y área de influencia indirecta (que comprende los corregimientos beneficiarios del Proyecto).

Medidas

Las medidas aplicables según las fases del proyecto se establecen en función de los impactos y riesgos identificados previamente en el Capítulo 9 de este estudio. Estas se especifican en la Tabla 10-1.

Tabla 10-1

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

Programa de Control de Aire	
Alteración de la calidad del aire	
Establecer un cronograma de recepción de materiales y otros insumos, de forma tal que se evite la sobrecarga en los accesos del proyecto y en áreas de carga y descarga.	
Utilizar lonas para cubrir los camiones que realicen el transporte de materiales y de ser posible transportar los materiales húmedos.	
Durante la época seca, mantener húmedo el sitio dentro y alrededor de la obra. Se utilizarán camiones apropiados para esta tarea, que deberá realizarse a diario, especialmente en los sitios más propensos a acumular tierra y polvo y en las áreas de circulación de vehículos.	
Ubicar los sitios de almacenaje temporal de materiales granulares finos, de forma tal que se reduzcan los riesgos de dispersión por viento, cubrirlos permanentemente y mojar los materiales de las actividades de movimiento y nivelación de tierra que vayan a ser reutilizados en el proyecto.	
Se prohibirá la quema de desechos en el área de proyecto.	
Programa de Control de Ruido	
Aumento de Niveles Sonoros	
Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en materia de niveles de ruido, aplicables a cualquier trabajo a realizar.	
Los vehículos que transporten materiales y personal de obra deben asegurarse de realizar mantenimiento preventivo y no instalar o utilizar amplificadores de sonido ni troneras. Los equipos por utilizar en el sitio deben también ser revisados periódicamente para evitar ruidos excesivos.	
Aquellas actividades que incrementen los niveles de ruido deben ser programadas, para evitar la amplificación del ruido por la realización de varias de estas actividades a la vez.	
Los trabajadores, no podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto	
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad lo amerite. En el caso de requerir sobre pasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	
Programa de Protección de Suelos	
Alteración de calidad de suelos	
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.	
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	

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.
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.
Programa de Preservación de la calidad del agua
Alteración de la calidad del agua
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.
Prohibir el lavado de la maquinaria de construcción sobre el suelo desnudo.
Evitar el derrame accidental o innecesario de concreto sobre el suelo.
Implementar el Plan de Gestión Integral de Residuos.
Utilizar solo el agua requerida para el edificio de alojamiento, con controles y medidas para evitar el desperdicio de agua, minimizando así su demanda.
Programa de
Programa Biológico
Pérdida de cobertura vegetal
Realizar los trámites necesarios para el pago de indemnización ecológica.
Remover la vegetación únicamente en los sitios que lo requieran.
Mantener la cobertura arbustiva en las áreas del Proyecto que así lo permitan, sin interferir con el funcionamiento de las diferentes infraestructuras
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.
Perturbación temporal de la fauna terrestre
Evitar generar ruidos innecesarios.
Realizar los trabajos nunca antes de las 7 am y hasta las 5 pm, preferiblemente.
Recolectar todos los desechos y residuos diariamente, colocarlos en recipientes/sitios con tapas o cubiertos para evitar que sean tragados por la fauna silvestre.
Realizar el desbroce y movimiento de tierra en los sitios estrictamente necesarios.
Programa Socioeconómico
Salud y Seguridad Ocupacional
Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.
Capacitar al personal de la obra sobre las medidas de salud y seguridad ocupacional que aplican en la obra.
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.
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.

Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus habitantes.
Cambios en los Atributos Biofísicos y Estéticos
Procurar que los diseños del proyecto y el desarrollo de áreas verdes sean atractivos visualmente y manteniendo los bosques de galería lo menos intervenidos posible.
Realizar desbroce de vegetación y tala solo donde sea necesario.
Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados
Realizar una caracterización detallada, previo a las actividades de nivelación de terreno.
Implementar el Plan de Monitoreo Arqueológico durante la fase de remoción de cobertura vegetal y movimiento de tierra.

Fuente: Grupos ALC Consultores, 2022.

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 de Colón, 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.

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.

Programa	Etapa			Costo estimado por campaña		
	Norma	Construcción	Frecuencia			
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		Trimestral	N/A	N/A	B/. 450.00

Programa	Norma	Etapa				Costo estimado por campaña
		Construcción	Frecuencia	Operación	Frecuencia	
	ambientes laborales.					
Programa de Calidad de Agua Superficial	Decreto Ejecutivo 75. “Niveles de calidad las aguas continentales para uso Recreativo con y sin contacto directo”: pH, S.S., DBO5, DQO, Relación DQO/DBO5, Conductividad, CT.		N/A		De acuerdo a lo indicado en Resolución de aprobación	B/. 675.00
PARÁMETROS BIOLÓGICOS						
Programa de Monitoreo de fauna acuática	N/A		Trimestral			1,000.00 B/
Programa de Monitoreo de fauna terrestre	N/A		Caracterización inicial	N/A		1,000.00 B/

Fuente: Grupo ALC 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 mensual o según lo establezcan	

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.	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	
Ni los trabajadores en construcción ni funcionarios en operación podrán utilizar equipos de sonido en el área del proyecto.	Diaria	
Los horarios de trabajos serán de las 7:00 am hasta las 5:00 pm, salvo que por razones de que la actividad amerite un horario diferente. En el caso de requerir sobrepasar las horas mencionadas, se debe notificar con antelación a los vecinos más cercanos.	Diaria	
Establecer normas de control de ruido para quienes ocupen el edificio de alojamiento para evitar afectaciones a vecinos y demás residentes.	Una sola vez. Seguimiento diario.	

Programa de Protección de Suelos

Impacto: Alteración de la calidad del Suelo	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Minimizar la producción de residuos, mediante el reciclaje y la reutilización de estos.	Diaria	Sitios de almacenamiento y manejo temporal de residuos y desechos establecidos según los tipos de desechos y en condiciones adecuadas, debidamente señalizados. Registros de entrega de residuos y desechos a proveedores de servicios de reciclaje o disposición final autorizados; registros de mantenimiento vehicular.
Ubicar los materiales de construcción e insumos en sitio seguro, cubrirlos, colocarlos en envases señalizados, según sea necesario para evitar vertidos al suelo.	Diaria	
Colocar basureros ligeros y contenedores, debidamente señalizados y con tapas, que deberán ser colectados periódicamente.	Según periodicidad que se establezca. Seguimiento diario.	
Todos los desechos de las actividades propias de la construcción podrán ser almacenados temporalmente en un sitio	Diaria	

establecido para luego ser dispuestos apropiadamente.		
Mantener un programa de vigilancia y control que asegure el adecuado manejo de los insumos y desechos en los diferentes frentes de trabajo.	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	
Disponer de un proveedor de servicios de disposición de desechos autorizado para el transporte de los desechos desde el área del proyecto hacia los sitios aprobados por las autoridades para su disposición final.	Al inicio de obra. Seguimiento semanal	
Los vehículos y equipos deberán contar con mantenimiento preventivo, no podrán permanecer en el sitio más de lo estrictamente necesario, ni serán realizadas labores de mantenimiento, reparación o limpieza en el sitio. Se prohibirá el lavado de la maquinaria sobre el suelo desnudo.	Seguimiento diario Mantenimiento trimestral	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de Preservación de la Calidad de Agua Superficial		
Impacto: Alteración de la calidad del agua superficial	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar mantenimiento periódico de los márgenes de los canales de drenaje y sus alrededores para evitar el ingreso, por el arrastre de sedimentos por el suelo descubierto, a los cuerpos de agua que se ubican aguas abajo de la propiedad del Proyecto.	Quincenal	Verificación In Situ

Establecer zonas de lavado de las concreteras por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua	Diario	
Establecer zonas de acopio de materiales de construcción por lo menos 25 metros alejados de flujos de agua.	Una sola vez Seguimiento diario	
Las letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódico para prevenir fugas.	Semanal	Registro de mantenimiento de las letrinas.
Programa de preservación de la vegetación		
Impacto: Pérdida de la cobertura vegetal	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar los trámites necesarios para el pago de indemnización ecológica.	Una sola vez	Verificación de documentación
Remover la vegetación únicamente en los sitios que lo requieran.	Una sola vez	Verificación In Situ
Mantener la cobertura arbustiva en las área del Proyecto que así lo permitan, sin interferir con el funcionamiento de las diferentes infraestructuras	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ
Respetar el margen en la sección del cuerpo de agua intermitente que pasa hacia el lado Este de la finca, en donde se ubican algunos árboles y arbustos.	Una sola vez Seguimiento diario	Verificación In Situ
Programa de Protección a la Fauna		
Impacto: Perturbación de fauna	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Evitar generar ruidos innecesarios.	Diaria	Verificación de normas de control de ruidos, horarios de trabajo, programa de manejo de residuos, programa de áreas verdes.
Realizar los trabajos nunca antes de las 7 am y hasta las 5 pm, preferiblemente.	Diaria	
Recolectar todos los desechos y residuos diariamente, colocarlos en recipientes/sitios con tapas o cubiertos para evitar que sean tragados por la fauna silvestre.	Diaria	
Realizar el desbroce y movimiento de tierra en los sitios estrictamente necesarios.	Al inicio de la construcción.	
Programa Socioeconómico		
Impacto: Afectación a la Seguridad y Salud Ocupacional	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar la normativa vigente en materia de seguridad y salud ocupacional de la	Diaria	0 multas de la autoridad competente

Caja de Seguro Social, MITRADEL y MINSA.		
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
Cumplir con las medidas de bioseguridad establecidas por el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo en cuanto al control de la propagación del Covid-19.	Diaria	Verificación in situ. Existencia de protocolos presentados a la autoridad competente.
Mantener una comunicación fluida con las entidades que gestionan aspectos de salud, emergencias y tráfico (Hospitales, clínicas, SINAPROC, ATTT, Policía Nacional) sobre las actividades del proyecto, movimiento de equipos, vehículos, cantidad de personal en obra, entre otros, que les permita estar preparados en caso de accidentes/incidentes y emergencias.	Al inicio de obra y luego según fase de avance de obra.	Registro de comunicaciones realizadas.
Mantener los predios del edificio limpios y despejados de materiales en desuso o desechos.	Diaria	Verificación in situ
Coordinar el cronograma de recolección de desechos en el edificio y divulgarlo entre sus ocupantes.	Al inicio de la etapa de operación	Verificación in situ
Impacto: Afectación a la seguridad vial en la zona	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento

Previo al inicio de la obra, notificar a las autoridades locales y vecinos alrededor del proyecto de las obras a realizar, con información sobre las diferentes actividades a ejecutar, horarios de trabajo, cantidad de trabajadores, mecanismos de quejas, señalizaciones y cualquier otra información pertinente.	Previo al inicio de la construcción	Registro fotográfico y documental de notificaciones realizadas
Delimitar el área de proyecto y señalizar los accesos al proyecto, sobre la vía de acceso, de forma tal que transeúntes peatonales y vehiculares puedan tomar las medidas de precaución necesarias.	Al inicio de la etapa de construcción	Verificación in situ de señalizaciones
Mantener una comunicación fluida con los vecinos del proyecto en todo momento.	Permanente	Verificación de registros, seguimiento y cierre de quejas
Comunicar, de forma clara y oportuna, el mecanismo de quejas del proyecto a autoridades locales y vecinos y mantener personal entrenado para su adecuada y oportuna atención.	Previo al inicio de construcción. Seguimiento permanente.	Registro fotográfico o documental de la comunicación del mecanismo de quejas. Verificación de la asignación de personal para el manejo del mecanismo.
Asegurar la implementación de un Código de Conducta entre los trabajadores y su adecuada vigilancia (tanto durante construcción como en operación).	Previo al inicio de construcción y al momento de contratar al personal.	Código de Conducta
Realizar coordinación con autoridades competentes para aplicar estrategias que resguarden los bienes y honra de trabajadores y residentes cercanos.	Previo al inicio de construcción y operación.	Registro de reuniones/comunicaciones
Impacto: Cambios en los Atributos Biofísicos del Paisaje	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Realizar desbroce de vegetación, movimiento de tierra y tala solo donde sea necesario.	Una vez al inicio de construcción.	Verificación in situ
Impacto: Afectación Potencial de Recursos Históricos y Culturales No Identificados	Frecuencia	Verificación y Evidencia de Cumplimiento
Aplicar el procedimiento en caso de hallazgos fortuitos, según lo establece la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico.	Durante el movimiento de tierra y apertura de cimientos del edificio.	Registro documental

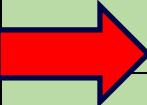
Fuente: Grupo ALC Consultores, 2022.

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					
	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 ALC Consultores, 2022.

10.5 Plan de Participación ciudadana

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.

Objetivos

General

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

Específicos

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

- Capacitar, educar y sensibilizar a los trabajadores de campo en la importancia de ejecutar este plan y en la conservación de la fauna.

Inventario de la Fauna Existente

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

Metodología

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

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

- *Captura de Mamíferos.* Se espera que las especies reportadas en el área de influencia del proyecto abandonen por sus propios mecanismos la zona, sobre todo por ser

mamíferos pequeños. En caso de ser necesario se colocará trampas tipo Sherman con cebos apropiados para esta especie con la finalidad de atraparla y reubicarla en un sitio cercano que brinde las características que aseguren su supervivencia.

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

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

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)	750.00
Monitoreo a aguas superficiales (por campaña)	750.00 (cada vez)

Fuente: Grupo ALC 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.

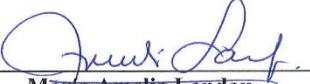
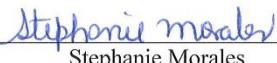
11.3 Cálculos del VAN

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, FIRMAS, RESPONSABILIDADES

Este capítulo presenta la información sobre el equipo de consultor y colaboradores que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

12.1 Firmas debidamente notariadas

Consultor	Firma
 REPUBLICA DE PANAMÁ TRIBUNAL ELECTORAL María Amelia De Lourdes Landau Ruiz NOMBRE USUAL: FECHA DE NACIMIENTO: 06-AUG-1960 LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID SEXO: F. DONANTE: TIPO DE SANGRE: EXPEDIDA: 03-MAR-2017 EXPIRA: 03-MAR-2027 	 Maria Amelia Landau Cédula: 4-138-630 IRC 076-01
 REPUBLICA DE PANAMÁ TRIBUNAL ELECTORAL Diana Carolina Troetsch Gonzalez NOMBRE USUAL: FECHA DE NACIMIENTO: 15-FEB-1987 LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID SEXO: F. DONANTE: TIPO DE SANGRE: EXPEDIDA: 08-FEB-2016 EXPIRA: 08-FEB-2026 	 Diana C. Troetsch G. Cédula: 4-742-1035 IRC 042-2019
 REPUBLICA DE PANAMÁ TRIBUNAL ELECTORAL Juan Manuel Madrid Rodriguez NOMBRE USUAL: FECHA DE NACIMIENTO: 26-AGU-1988 LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID SEXO: M. DONANTE: TIPO DE SANGRE: EXPEDIDA: 24-AGO-2016 EXPIRA: 24-AGO-2026 	 Juan M. Madrid Cédula: 4- 746-2049 IRC 046-2019
 REPUBLICA DE PANAMÁ TRIBUNAL ELECTORAL Stephanie Crestelle Morales Torres NOMBRE USUAL: FECHA DE NACIMIENTO: 14-OCT-1993 LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DAVID SEXO: F. DONANTE: TIPO DE SANGRE: EXPEDIDA: 19-NOV-2021 EXPIRA: 19-NOV-2030 	 Stephanie Morales Stephanie Morales Cédula: 4-769-689 IRC 041-2019

Rosa C. Caballero Secretaria del Concejo Municipal de Boquete, con cédula de
ed personal No. 4-724-1639

función de Notaria Pública que se confiere el artículo 1718 del Código Civil.

CERTIFICO

que la firma que aparece en el presente documento son puño y letra de

*Maria J. Landau Céd N° 4-138-630, Diana C. Troetsch
Ced N° 4-742-1035, Juan M. Madrid Céd N° 4-746-2049, Stephanie
Morales Céd N° 4-769-689*

de la cual doy fe a los 22 días del mes de Octubre de 2022

Rosa C. Caballero

Secretaria del Concejo en función de Notaria Pública

12.2 Número de registro de consultores

El equipo consultor a cargo de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental estuvo integrado por los siguientes profesionales:

Nombre	Registro	Responsabilidades
María Amelia Landau <i>Socióloga, MSc. Cambio Climático y Desarrollo Sostenible</i>	IRC 076-01	Dirección de proyecto Control de calidad Paisaje, Impactos y PMA
Diana C. Troetsch G. <i>Ciencias Ambientales y Recursos Naturales.</i> <i>Especialista en Biología</i>	IRC 042-2019	Descripción del proyecto Impactos y PMA
Juan M. Madrid <i>Biólogo</i>	IRC 046-2019	Medio biológico Monitoreo de flora y fauna
Stephanie C. Morales <i>Ingeniera en Cuencas y Ambiente, MSc. en Economía, Desarrollo y Cambio Climático.</i>	IRC 041-2019	Medio socioeconómico Cartografía
Equipo de Apoyo		
Gustavo Guevara <i>Educador Social</i>	N/A	Aspectos socioeconómicos Participación Ciudadana
Eddanubia Villarreal <i>Técnica en Informática Empresarial</i>	N/A	Aplicación de encuestas de participación ciudadana.
Andrés Lay	N/A	Apoyo fotográfico y logística

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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.

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 compensación 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.

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
- Municipio de Boquerón. Plan Estratégico Distrital 2018 – 2021. Panamá 2017
- 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.

15. ANEXOS

ANEXO 1. PLANOS DEL PROYECTO

ANEXO 2. DOCUMENTOS LEGALES

- 2.1 Cédula de Representante Legal de La Inmaculada Solar S. de R.L.
- 2.2 Cédula de Apoderado de La Inmaculada Solar S. de R.L.
- 2.3 Escritura Pública sobre contrato de arrendamiento sobre la finca
- 2.4 Nota de solicitud de cambio de designación sobre uso de suelo
- 2.5 Nota de MIVIOT sobre servidumbre pública

ANEXO 3. MONITOREOS DE LÍNEA BASE

- 3.1 Informe de Monitoreo de Agua Superficial
- 3.2 Informe de Calidad de Aire
- 3.3 Informe de Ruido
- 3.5 Prospección Arqueológica

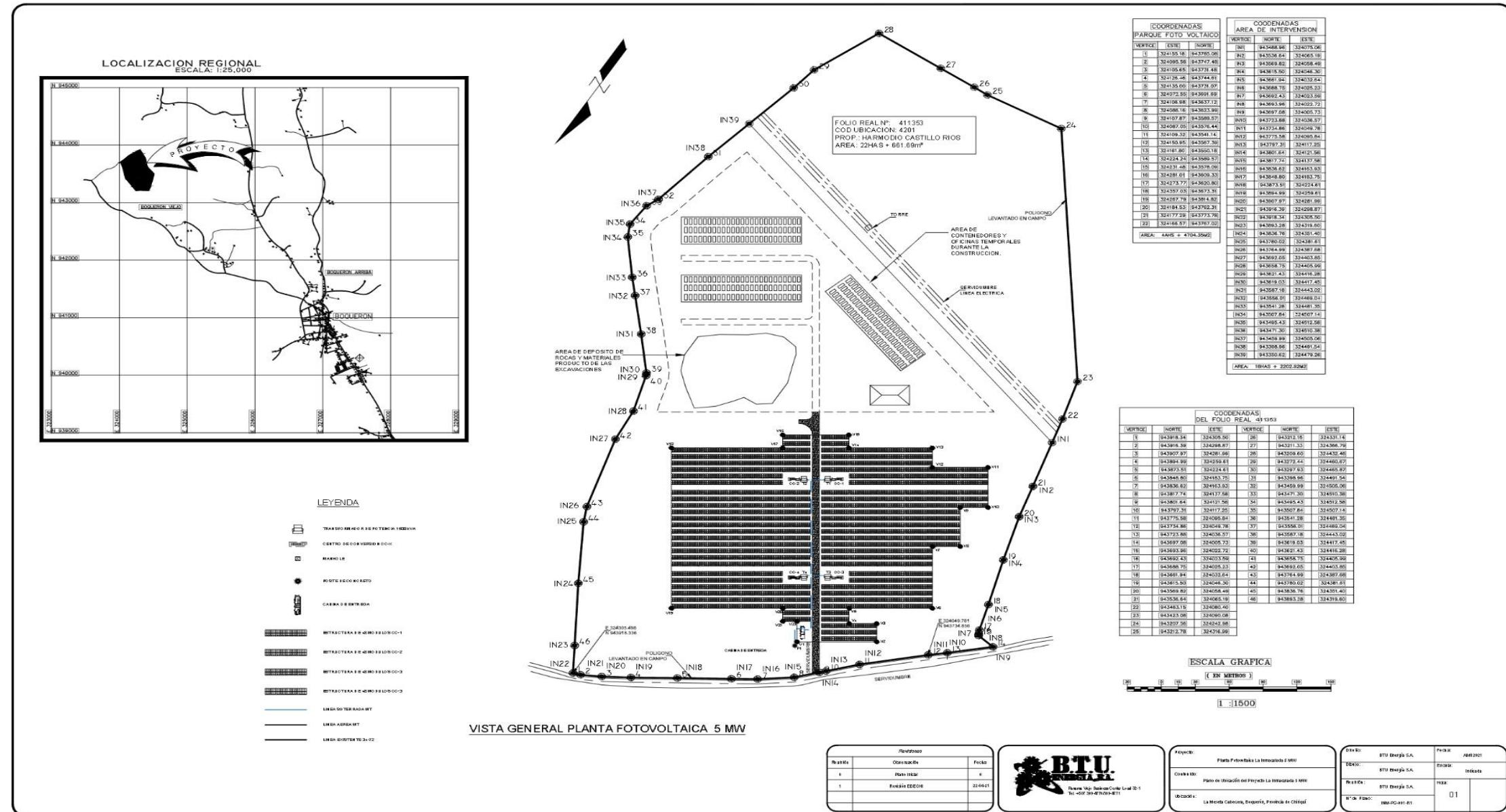
ANEXO 4. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- 4.1 Pancarta informativa
- 4.2 Encuestas aplicadas

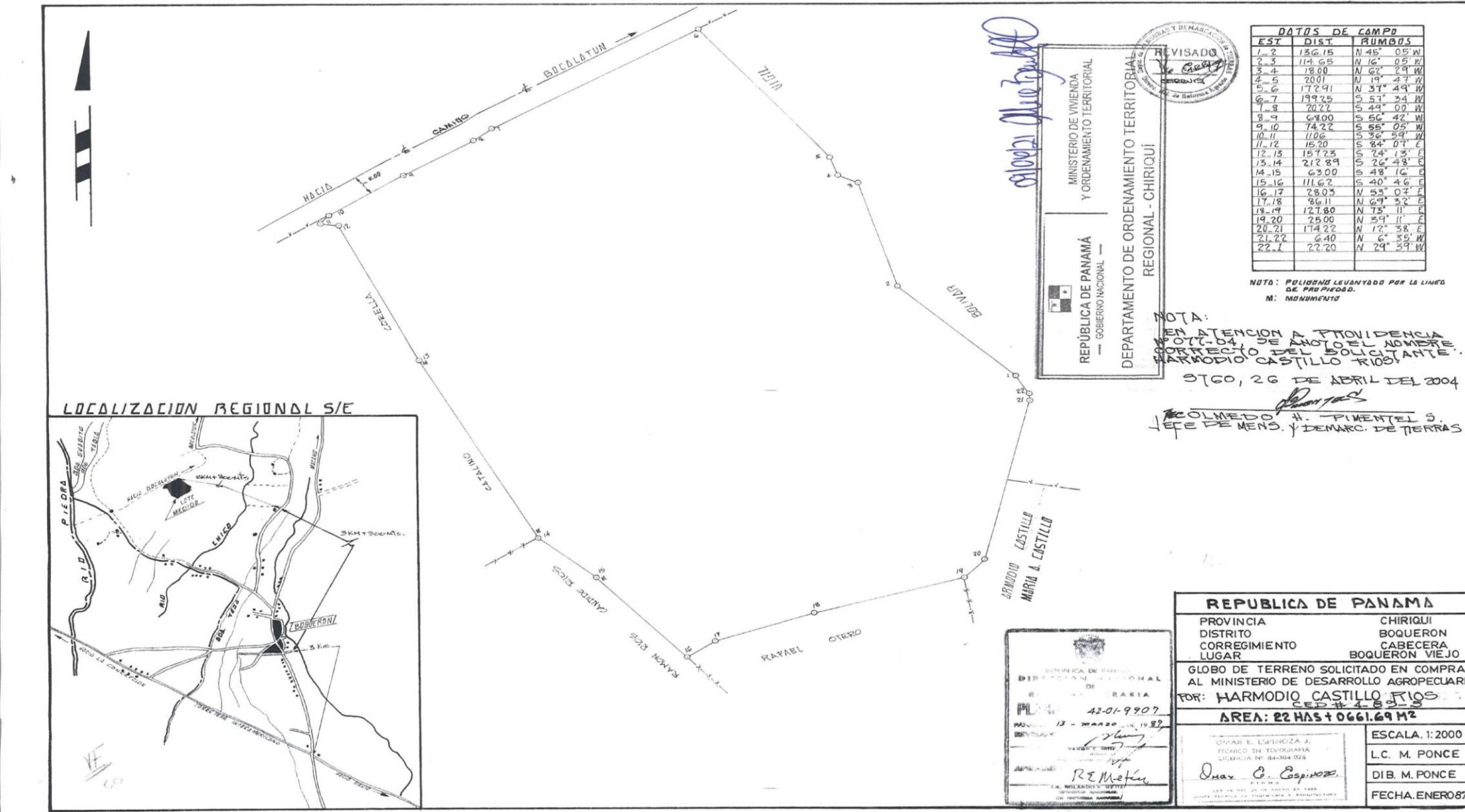
ANEXO 1. PLANOS DEL PROYECTO

- 1.1 Plano del área total del Proyecto (finca, área de intervención, parque fotovoltaico)
- 1.2 Planos de la línea de transmisión y coordenadas

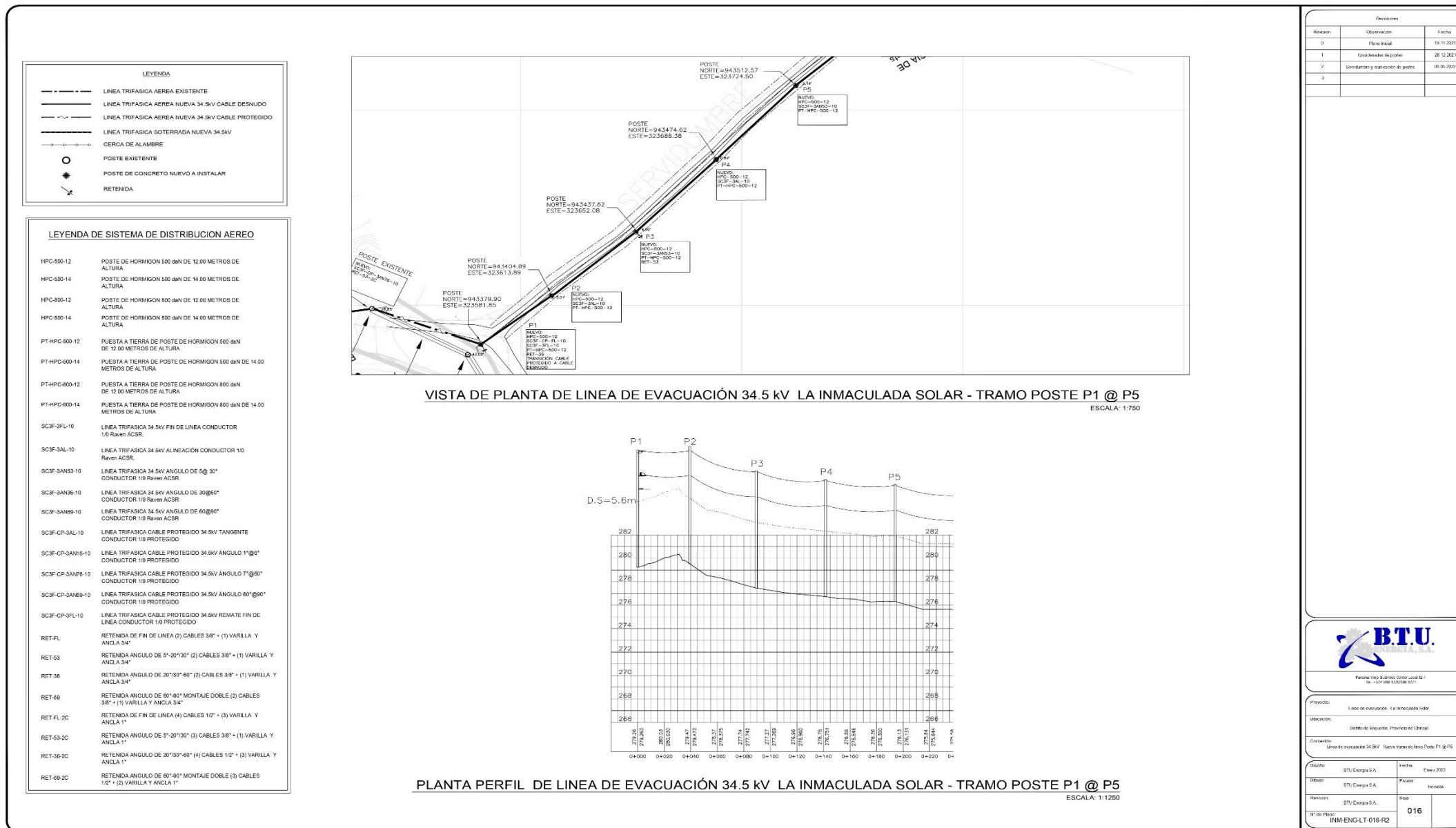
Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



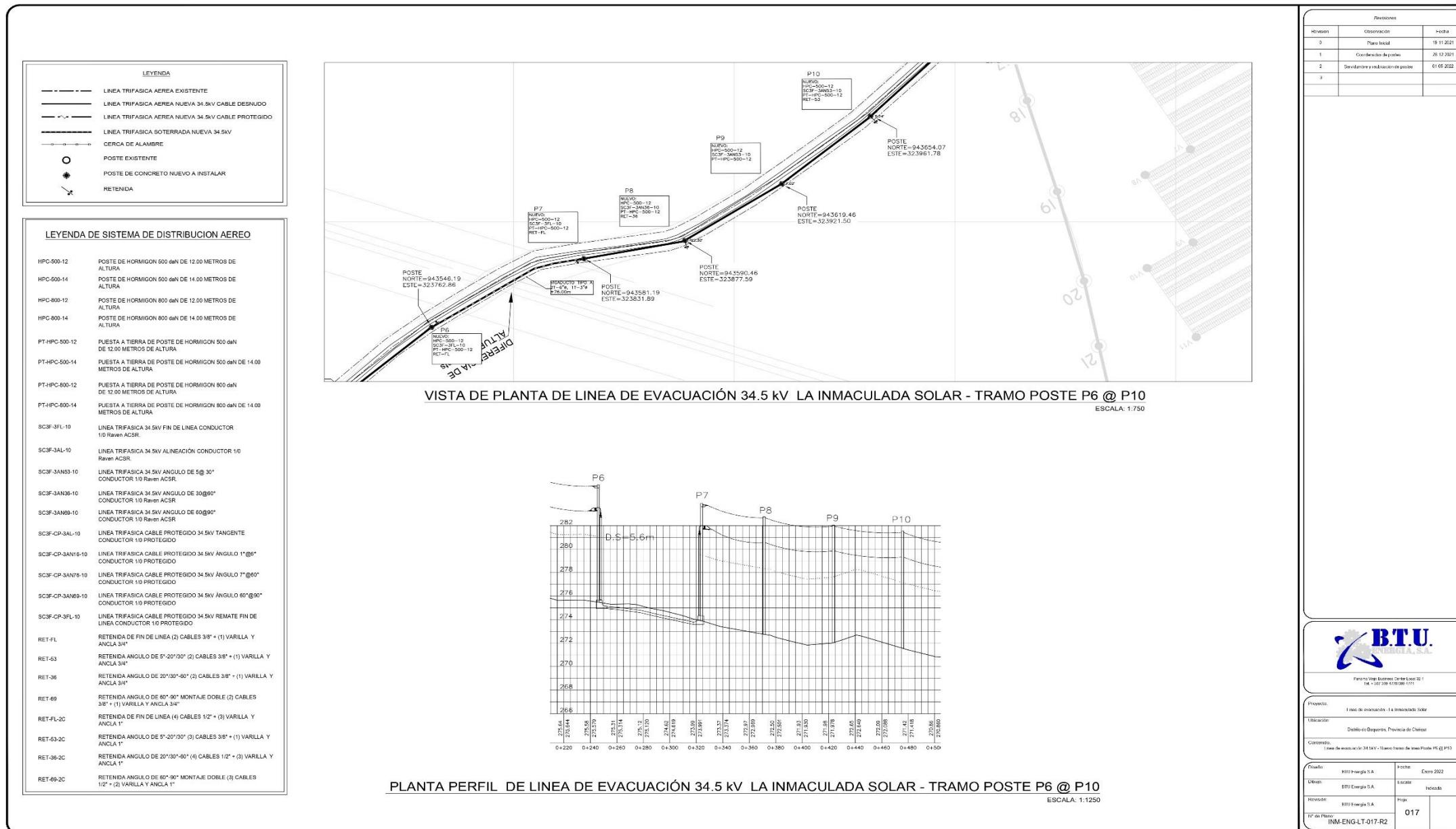
Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



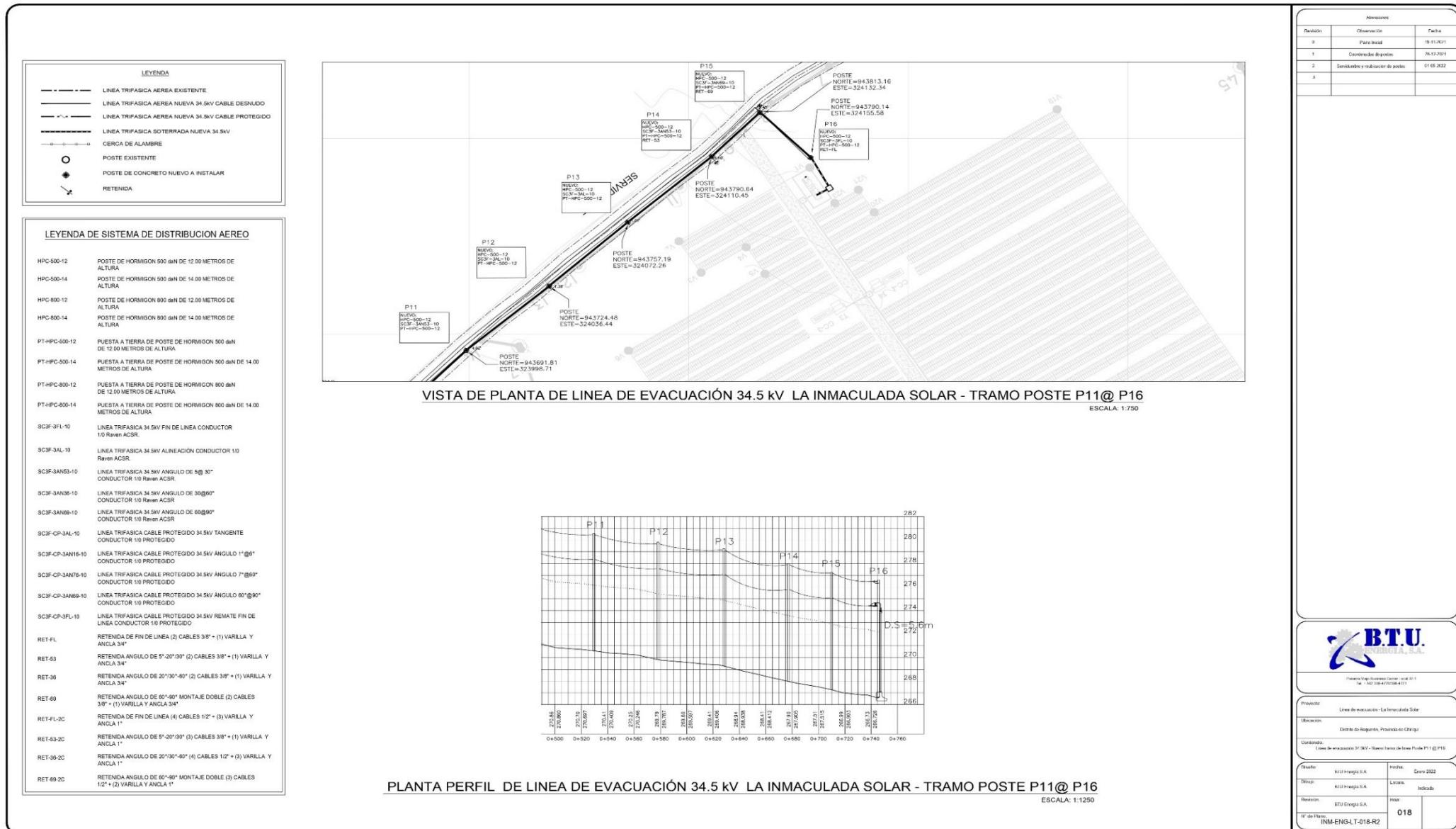
Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

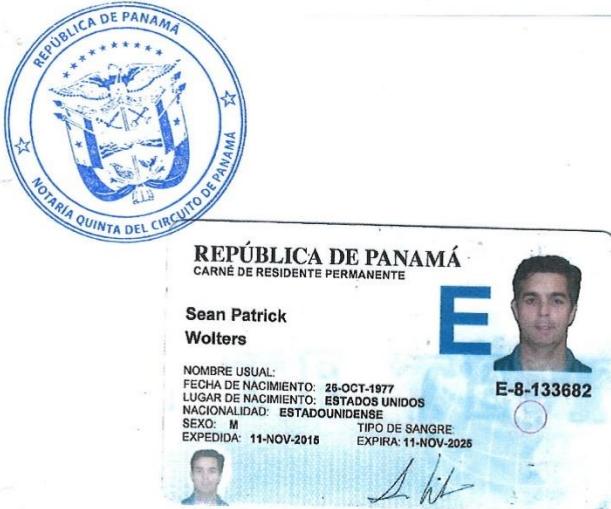


Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



ANEXO 2. DOCUMENTOS LEGALES

- Cédula de Representante Legal de La Inmaculada Solar S. de R.L.
 - Cédula de Apoderado de La Inmaculada Solar S. de R.L.
- Escritura Pública sobre contrato de arrendamiento sobre la finca
- Nota de solicitud de cambio de designación sobre uso de suelo
 - Nota de MIVIOT sobre servidumbre pública



Yo Gilberto Enrique Cruz Rodriguez, Notario Público Quinto del Circuito
de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos colejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática
con su original y la he encontrado en todo conforme.

18 ABR 2022

Panamá
Gilberto Enrique Cruz Rodriguez
Notario Público Quinto





Yo Gilberto Enrique Cruz Rodríguez, Notario Público Quinto del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-287-89

CERTIFICO:

Que hemos colejado detenida y minuciosamente esta copia fotostática con su original y la he encontrado en todo conforme.

18 ABR 2022

Panamá

Licdo. Gilberto Enrique Cruz Rodríguez
Notario Público Quinto





REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

NOTARÍA PÚBLICA PRIMERA
Círculo Notarial de Chiriquí

Licdo. Jacob Carrera Spooner
NOTARIO

Calle E Sur, Ave. Cuarta - David

Tels.: 774-2652 / 774-5759
Correo: notariaprimera.chiriqui@hotmail.com

COPIA

ESCRITURA N° -4527- DE -31- DE -AGOSTO- DE 20 -21-

POR LO CUAL:

HORARIO
Lunes a Viernes
8:00 a.m. a 5:00 p.m.
Sábado
9:00 a.m. a 12:00 p.m.

HARMODIO CASTILLO RÍOS SUSCRIBE UN
CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE BIENES
INMUEBLES CON LA INMACULADA SOLAR, S. DE
R.L. SOBRE LA FINCA NÚMERO 411353.*****

REPÚBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTISIETE (4527).*****

POR LA CUAL HARMODIO CASTILLO RÍOS SUSCRIBE UN CONTRATO DE ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES CON LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L. SOBRE LA FINCA NÚMERO 411353.*****

En la ciudad de David, Capital de la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los treinta y un (31) días del mes de Agosto del año del dos mil veintiuno (2021) ante mí, LICENCIADO JACOB CARRERA SPOONER, Notario Público Primero del Circuito de Chiriquí, con cédula de identidad personal número cuatro-setecientos tres-mil ciento sesenta y cuatro (4-703-1164), comparecieron personalmente las siguientes personas: HARMODIO CASTILLO RÍOS, varón, panameño, mayor de edad, soltero, agricultor, vecino de Boquerón Viejo, Boquerón, con cédula de identidad personal número cuatro-ochenta y nueve-cinco (4-89-5) (el "Arrendador"), propietario de la finca inscrita a folio real número cuatro uno uno tres cinco tres (411353), con código de ubicación número cuatro dos cero uno (4201), Provincia de Chiriquí, de la Sección de Propiedad del Registro Público de Panamá, (la "Finca"), por una parte; y por la otra, LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L. (el "Arrendatario" y en conjunto con el Arrendador, las "Partes"), sociedad debidamente inscrita a folio número uno cinco cinco seis ocho tres cuatro tres cinco (155683435) (S) de la sección mercantil del Registro Público de Panamá, representada en este acto por ANDRÉS SOLÍS, varón, panameño, mayor de edad, casado, ingeniero, con cédula de identidad personal número ocho-quintos cuatro-doscientos treinta y seis (8-504-236), debidamente autorizado para este acto según consta en el acta de reunión extraordinaria de administradores que se transcribe al final de esta escritura pública, personas a quienes conozco y quienes me solicitaron hacer constar en esta Escritura Pública, como en efecto lo hago, el contrato de arrendamiento (en adelante el "Contrato") que celebran y suscriben conforme a las siguientes cláusulas: **PRIMERA. – Objeto del Contrato:** Por este Contrato, el Arrendador da en arrendamiento la Finca al Arrendatario, a cambio del canon de arrendamiento y bajo los términos y en las condiciones establecidos en este Contrato. El Arrendatario podrá utilizar la Finca para la instalación, operación, explotación y mantenimiento de una planta de producción de energía eléctrica abastecida por el recurso solar (la "Planta"), y las Instalaciones Complementarias de acuerdo con lo establecido en este Contrato. Para los efectos de este Contrato, "Instalaciones Complementarias" incluye lo siguiente en relación con la Planta: los caminos de acceso, las líneas de conexión, sistemas de interconexión a la red de cualquier empresa de transmisión o distribución de energía eléctrica, tales como líneas eléctricas y centros de seccionamiento, plataformas de montaje, cimentaciones, zanjas de conducciones eléctricas y de comunicaciones, vallas, servidumbres para evacuación de energía, apoyos y cualquier infraestructura y equipo que sea necesario o conveniente para la instalación, operación, explotación y mantenimiento de la Planta.---**SEGUNDA. – La Finca:** (a) El Arrendador declara que (i) es el único y legítimo dueño de la Finca, la cual está ubicada en el corregimiento Boquerón, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí, y que tiene una superficie de veintidós hectáreas seiscientos sesenta y un metros



cuadrados y sesenta y nueve decímetros cuadrados (22 Ha 661 m² 69 dm²), y (ii) sobre la Finca no existe carga ni gravamen o hipotecas, ni ningún tipo de limitación que impida o dificulte la instalación, operación, explotación y mantenimiento de plantas de producción de energía abastecidas por el recurso solar, y la infraestructura relacionada con estas plantas. (b) Los linderos de la Finca se encuentran detallados en el plano catastral No. cuatro dos-cero uno-nueve nueve cero siete (42-01-9907) con fecha de trece (13) de marzo de mil novecientos ochenta y siete (1987) contenido en el Anexo A de este Contrato cuya fuente es la Dirección Nacional de Reforma Agraria de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras.—**TERCERA. – Etapas del Contrato y Duración del Contrato:** Primera Etapa: (a) Durante la primera etapa de este Contrato (la "Primera Etapa") el Arrendatario realizará los estudios y gestiones necesarios para conocer si: (i) la Finca cumple con las características técnicas requeridas para el desarrollo de la Planta y las Instalaciones Complementarias; (ii) se obtiene la aprobación del estudio de impacto ambiental de la Planta por parte del Ministerio de Ambiente y la licencia definitiva de generación de energía eléctrica de la Planta por parte de la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos; (iii) se suscribe un contrato de suministro de energía para la Planta con una distribuidora eléctrica u otro cliente; (iv) se obtiene un punto de interconexión para la Planta por parte del agente del mercado eléctrico competente; (v) se obtiene la necesaria financiación para la construcción de la Planta y las Instalaciones Complementarias; (vi) se obtiene un contrato para la construcción de la Planta y las Instalaciones Complementarias; y (vii) se obtiene cualquier otro permiso, autorización o ítem necesario para poder construir y operar la Planta y las Instalaciones Complementarias. (b) La Primera Etapa tendrá una duración de hasta tres (3) años contados a partir de la firma de este Contrato.—**Segunda Etapa:** (a) La segunda etapa del Contrato (la "Segunda Etapa") iniciará en la fecha que ocurra primero entre: (i) la fecha en que se haya cumplido la Primera Etapa y, en su caso, su prórroga, y (ii) la fecha de inicio que le informe por escrito el Arrendatario al Arrendador. (b) La Segunda Etapa tendrá una duración de hasta cincuenta (50) años contados a partir de la fecha de inicio de la Segunda Etapa.—**CUARTA. – Prórroga:** Las Partes acuerdan que el período de la Primera Etapa podrá ser prorrogado una sola vez por dieciocho (18) meses adicionales. Para dicha prórroga será suficiente que el Arrendatario notifique por escrito al Arrendador su voluntad de prorrogar la vigencia del período de la Primera Etapa de este Contrato con una antelación mínima de un (1) mes a la fecha de terminación de los primeros tres (3) años de la Primera Etapa.—**QUINTA. – Precio, Ajuste y Forma de Pago:** El canon de arrendamiento estará dividido en las distintas etapas del Contrato, a saber: (a) Primera Etapa: (i) El canon de arrendamiento de la Finca correspondiente a los tres años de duración de la Primera Etapa, será la suma de tres mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$3,000) y será pagado en un único pago a más tardar treinta (30) días calendario después de la firma de este Contrato, mediante cheque o depósito a la cuenta del Arrendador detallada en el Anexo B de este Contrato. (ii) En caso de que el período de la Primera Etapa sea prorrogado de conformidad con la

REPUBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

Cláusula Cuarta, el Arrendatario se compromete a pagar por dicha prórroga la suma de tres mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$3,000) a más tardar treinta (30) días calendario después de la fecha de terminación de los primeros tres (3) años de la Primera Etapa, mediante cheque o depósito a la cuenta del Arrendador detallada en el Anexo B de este Contrato. **(b) Segunda Etapa:** (i) El canon anual de arrendamiento en la Segunda Etapa por la Finca (el "Canon de Arrendamiento II") será la suma de veintitrés mil cien dólares de los Estados Unidos de América (US\$23,100) más el Impuesto sobre la Transferencia de Bienes Corporales Muebles y la Prestación de Servicios (ITBMS) en caso de que dicho tributo proceda. (ii) El Arrendatario pagará el Canon de Arrendamiento II a más tardar treinta (30) días calendario después del inicio de la Segunda Etapa y de cada aniversario de dicho inicio mediante depósito o transferencia electrónica a la cuenta detallada en el Anexo B de este Contrato o cualquier otra cuenta del Arrendador según sea notificado por el Arrendador al Arrendatario al menos diez (10) días calendario antes del pago correspondiente. (iii) El Canon de Arrendamiento II incluye la ocupación por las afecciones de las Instalaciones Complementarias que estarán dentro de la Finca. (iv) El Canon de Arrendamiento II se incrementará cada año en un dos por ciento sobre el monto del último Canon de Arrendamiento II pagado. --**SEXTA. - Uso de la Finca:** (a) Durante la vigencia de la Primera Etapa, (i) el Arrendador podrá seguir explotando la Finca para usos ganaderos y agrícolas, manteniendo la Finca en las condiciones naturales existentes a la fecha de este Contrato a fin de que el Arrendatario pueda realizar los estudios requeridos para el desarrollo de la Planta y las Instalaciones Complementarias, (ii) el Arrendatario accederá a la Finca exclusivamente para tomar muestras o mediciones para elaborar los estudios necesarios para el desarrollo de la Planta y las Instalaciones Complementarias, incluyendo mediante la instalación de equipos para la toma de datos de radiación y meteorológicos, y (iii) el Arrendador se compromete en todo momento a permitir el acceso a la Finca al Arrendatario y a las personas que el Arrendatario designe. (b) Durante la Segunda Etapa, el Arrendatario podrá utilizar la Finca para la instalación, operación, explotación y mantenimiento de la Planta y las Instalaciones Complementarias de la Planta. Como consecuencia de lo anterior, durante la Segunda Etapa, el Arrendatario podrá realizar trabajos de toma de datos de radiación y meteorológicos, y desarrollar otras actividades complementarias que se precisen para la Planta. Las actividades permitidas al Arrendatario en este Contrato podrán ser realizadas por el mismo Arrendatario o por subcontratación de terceros por parte del Arrendatario. (c) Este Contrato tiene carácter exclusivo para la instalación, operación, explotación y mantenimiento de plantas de energía solar. El Arrendador no podrá realizar ni causar o permitir la realización de: construcciones, instalaciones o actividades en la Finca que alteren las condiciones actuales del recurso solar en la Finca o de cualquier modo perjudiquen la Planta o las Instalaciones Complementarias. **Por este medio, las Partes solicitan al Registro Público de Panamá que haga las correspondientes anotaciones marginales respecto a las restricciones de dominio establecidas en este literal sobre la Finca.** (d) Durante el periodo de construcción de



la Planta y las Instalaciones Complementarias, es decir, durante la Segunda Etapa, el acceso será limitado a personal debidamente identificado y el Arrendatario será responsable directamente por daños y perjuicios ocurridos durante este período ya sea a activos del Arrendador o de terceros siempre y cuando dichos daños sean ocasionados por el Arrendatario o empresas subcontratadas por éste. -- **SÉPTIMA. – Adecuaciones, Instalaciones y Mejoras** (a) El Arrendador autoriza al Arrendatario a efectuar las mejoras, reparaciones, instalaciones, cambios o modificaciones que sean necesarias para adecuar la Finca para el uso que le destinará el Arrendatario (las "Mejoras"), y a declarar las Mejoras de acuerdo con lo dispuesto en el artículo mil cuatrocientos cuarenta y cuatro (1444) y siguientes del Código Judicial de la República de Panamá. El Arrendador se compromete a no declarar las Mejoras como mejoras a la Finca. Los impuestos que se causen por las Mejoras, de haber alguno, correrán por cuenta del Arrendatario. (b) Las Partes declaran que cualquier fruto o ingreso producto de la operación y explotación de la Planta y cualquier elemento directamente relacionado, conexo, complementario y/o que permita la instalación, explotación, operación, y mantenimiento de la Planta, incluyendo las Instalaciones Complementarias, será siempre parte del patrimonio del Arrendatario y dichos frutos, ingresos y elementos no podrán ser bajo ninguna circunstancia considerados mejoras o de propiedad del Arrendador. -- **OCTAVA. – Obligaciones de las Partes.** (a) El Arrendatario tiene las siguientes obligaciones: (i) pagar oportunamente al Arrendador el canon de arrendamiento convenido y en la forma como se establece en la Cláusula Quinta de este Contrato; (ii) comunicar al Arrendador oportunamente cualquier perturbación, usurpación o daños que causados a la Finca; (iii) en caso de que se presenten cambios en las asignaciones de uso del suelo de la Finca, a causa de la Planta, y esto genere costos adicionales, los sobrecostos estarán a cargo del Arrendatario. La diferencia, de haber alguna, en el impuesto, tasa o gravamen, contribuciones nacionales o municipales que recaigan o recayeren en el futuro sobre la Finca producto de este Contrato, será transferida a la cuenta bancaria del Arrendador en un periodo menor a (5) cinco días hábiles luego de ser notificado el Arrendatario por el Arrendador; (iv) pagar los impuestos, tasas, gravámenes y contribuciones que recaigan sobre cualesquiera de las actividades o negocios que el Arrendatario lleve a cabo en la Finca o que se causen por la firma de este Contrato; (v) pagar los gastos de los servicios públicos que el Arrendatario contrate para la Finca; (vi) mantener libre de toda responsabilidad al Arrendador ante terceros o cualquier autoridad gubernamental por cualquier daño, pérdida, costo o gasto que surja por razón del desarrollo, la construcción y/o la operación de la Planta y las Instalaciones Complementarias en la Finca; (vii) cubrir los gastos por la reparación de la Finca en caso de que la Finca sufra algún deterioro o daño por culpa o dolo del Arrendatario, en el entendido de que no se reputará daño o deterioro las labores de construcción e instalación que se requieran para la Planta y las Instalaciones Complementarias ni cualquier cambio en la Finca que resulte de o sea necesario o conveniente para la operación, explotación o mantenimiento de la Planta y las Instalaciones Complementarias; y (viii) (uno (1)) construir, a su costo, en el área de la

REPÚBLICA DE PANAMA

PAPEL NOTARIAL



5

NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

Finca que el Arrendatario determine que no perjudique la Planta ni las Instalaciones Complementarias un camino de acceso desde la servidumbre pública que existe en uno de los costados de la Finca a la fecha de este Contrato hasta la finca número nueve dos cero uno ocho (92018), con código de ubicación número cuatro dos cero uno (4201) propiedad del Arrendador y (dos (2) no perjudicar ni imposibilitar el libre paso del Arrendador en dicho camino de acceso. Dicho camino de acceso, una vez esté construido, será de uso exclusivo del Arrendador, su mantenimiento estará a cargo del Arrendador y su costo de mantenimiento deberá ser cubierto por el Arrendador. El camino será construido una vez inicie la construcción de la Planta y las Instalaciones Complementarias y únicamente con el material selecto que se obtenga de las excavaciones o los movimientos de tierra que se realicen en la Finca cuando se construya la Planta y las Instalaciones Complementarias. (b) El Arrendador tiene las siguientes obligaciones: (i) permitir al Arrendatario el uso y goce pacífico de la Finca; (ii) pagar oportunamente los impuestos, tasas, o gravámenes y contribuciones nacionales y municipales que recaigan o recayeren en el futuro sobre la Finca, en el entendido de que (A) la porción de dichos impuestos, tasas, o gravámenes y contribuciones nacionales y municipales correspondiente al incremento que se genere como consecuencia de este Contrato será pagada por el Arrendador una vez el Arrendatario haya efectuado la transferencia del monto correspondiente a dicha porción de conformidad con la Cláusula Octava (a)(iii), (B) el Arrendador deberá entregar al Arrendatario copia de cada pago a más tardar treinta (30) días después de lo que ocurra primero entre la fecha en que se realice el pago correspondiente y la fecha de vencimiento de dicho pago, y (C) con respecto a cualquiera de dichos pagos, en caso de que el Arrendador no le entregue al Arrendatario dicha copia en dicho plazo el Arrendatario podrá, mas no estará obligado, a realizar el pago correspondiente por cuenta del Arrendador, en cuyo caso el Arrendador por este medio acepta sin restricción alguna que el Arrendatario descuento dicho pago realizado del canon de arrendamiento bajo este Contrato hasta compensar las sumas adelantadas por el Arrendatario; (iii) guardar confidencialidad y discreción sobre el Contrato (excepto por su inscripción en el Registro Público) y la naturaleza de la posible Planta a desarrollarse en la Finca, en el entendido de que la información de la Planta puede llegar a ser pública por otras fuentes distintas al Arrendador y sus allegados; (iv) autorizar, como en efecto se autoriza, al Arrendatario para solicitar, tramitar y gestionar los permisos, aprobaciones y licencias respectivas ante las diferentes autoridades o entidades correspondientes que el Arrendatario requiera para realizar sus actividades en la Finca, y suscribir cualesquier documentos o instrumentos públicos o privados requeridos para tal fin; (v) permitir, durante la Segunda Etapa, al Arrendatario realizar los trabajos necesarios para la debida instalación, operación, explotación y mantenimiento de la Planta y las Instalaciones Complementarias, incluyendo pero sin limitarse a los paneles solares y demás mejoras e instalaciones y equipos que se ubiquen u operen sobre la Finca; (vi) permitir, durante la Segunda Etapa, la realización en la Finca de obras civiles, mecánicas, eléctricas y de cualquier otra naturaleza que sean necesarias para la instalación, operación, explotación y



mantenimiento de la Planta y las Instalaciones Complementarias por el Arrendatario y sus subcontratistas; (vii) permitir el acceso a la Finca al personal del Arrendatario que sea necesario para la instalación, inspección y mantenimiento de los equipos y mejoras ubicadas en la Finca; (viii) permitir la instalación de los servicios públicos o privados que sean necesarios o convenientes para las actividades del Arrendatario; (ix) a solicitud del Arrendatario y a sus expensas, el Arrendador deberá formalmente constituir y registrar las servidumbres de paso, de cables, líneas y torres y demás equipos relacionados con la Planta, a través de la Finca; (x) mantener libre de toda responsabilidad al Arrendatario por cualquier daño, perdida, costo o gasto que surja por razón de: (x) las operaciones del Arrendador en la Finca; (y) cualquier incumplimiento del Arrendador de las obligaciones del Arrendador bajo este Contrato y, (z) cualquier violación u omisión a la ley por parte del Arrendador; (xi) el Arrendador no podrá bajo ninguna circunstancia hipotecar la Finca antes de la inscripción de este Contrato en el Registro Público; (xii) el Arrendador no podrá bajo ninguna circunstancia hipotecar la Planta ni las Instalaciones Complementarias; y (xiii) coadyuvar a la obtención de los permisos, aprobaciones y licencias de las diferentes autoridades o entidades correspondientes, ya sean nacionales, regionales, provinciales o municipales, para la Planta y las Instalaciones Complementarias, cooperando con el Arrendatario en cualquier solicitud, trámite o gestión al respecto.---**NOVENA. – Cesión de Uso y Goce** (a) El Arrendatario podrá ceder este Contrato sin la autorización del Arrendador, en cuyo caso el cesionario asumirá en su totalidad los derechos y obligaciones que corresponden al Arrendatario bajo este Contrato, debiendo el Arrendatario notificar al Arrendador de dicha cesión dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes de la cesión. (b) El Arrendatario podrá ceder, hipotecar u otorgar en garantía o fideicomiso el Contrato, así como subarrendar la Finca, sin la autorización del Arrendador, debiendo el Arrendatario notificar al Arrendador de dicha cesión, hipoteca, otorgamiento en garantía o fideicomiso o subarriendo dentro de los treinta (30) días hábiles contados a partir de la fecha de perfeccionamiento de dicha cesión, hipoteca, otorgamiento en garantía o fideicomiso o subarriendo, en el entendido de que el retraso en dar dicha notificación no afectará la validez de la cesión, hipoteca, otorgamiento en garantía o fideicomiso o subarrendamiento.---**DÉCIMA. – Cesión del Contrato de Arrendamiento:** (a) El Arrendador no podrá ceder total o parcialmente los derechos u obligaciones derivados del presente Contrato sin la autorización previa y por escrito del Arrendatario. Sujeto a lo establecido en la Cláusula Décima Segunda, cualquier cesión o traspaso de los derechos u obligaciones del presente Contrato por parte del Arrendador quedará sujeto a que el cesionario se obligue al cumplimiento del Contrato por toda su vigencia, no se modifiquen los términos y condiciones de este Contrato como consecuencia de dicha cesión y no se interrumpa u obstaculice la instalación, operación, explotación o mantenimiento de la Planta ni de las Instalaciones Complementarias. (b) En el caso que el Arrendador fallezca, el Contrato subsistirá en todo lo pactado y las personas que hereden la Finca serán los cesionarios del presente Contrato y de igual forma el canon de arrendamiento establecido en este Contrato será pagado a dichas

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PAPEL NOTARIAL



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

personas en partes iguales. --**DÉCIMA PRIMERA.** -- Derecho de Preferencia. En caso de que el Arrendador reciba de cualquier tercero una oferta de compra de todo o parte de la Finca (la "Oferta del Tercero") será obligación del Arrendador notificárselo por escrito al Arrendatario adjuntando copia de la Oferta del Tercero a dicha notificación incluyendo el precio ofrecido por dicho tercero. Dicha notificación enviada por el Arrendador al Arrendatario se considerará una oferta irrevocable de venta, por parte del Arrendador al Arrendatario, de todo o la parte correspondiente de la Finca al precio ofrecido por el tercero (la "Oferta del Arrendador"). El Arrendatario tendrá hasta sesenta (60) días para aceptar por escrito la Oferta del Arrendador (el "Plazo de la Oferta"). En caso de que el Arrendatario decida aceptar la Oferta del Arrendador, el Arrendatario y el Arrendador deberán firmar la documentación correspondiente a la compraventa en un plazo no mayor a sesenta (60) días después de que el Arrendatario notifique al Arrendador de su aceptación de la Oferta del Arrendador. En caso de que el Plazo de la Oferta venza y el Arrendatario no notifique al Arrendador su aceptación de la Oferta del Arrendador, el Arrendador podrá proceder a vender todo o la parte correspondiente de la Finca, en los mismos términos de la Oferta del Tercero, en el entendido de que en ningún caso podrá el Arrendador vender todo o parte de la Finca a dicho tercero por un precio menor o en condiciones diferentes a aquellas mencionadas en la Oferta del Tercero. Será nula e inoponible la venta, enajenación y/o el traspaso de todo o parte de la Finca que se haga en contravención de lo estipulado en esta Cláusula y, por lo tanto, no podrá inscribirse o registrarse en el Registro Público de Panamá el traspaso de todo o la parte correspondiente de la Finca que no haya cumplido con lo señalado en esta Cláusula. --**DÉCIMA SEGUNDA.** -- Venta de la Finca. (a) Sujeto al cumplimiento por parte del Arrendador de lo establecido en la Cláusula Décima Primera de este Contrato, en caso de que el Arrendador decida vender, transferir, traspasar, ceder, donar o de cualquier otra forma enajenar todo o parte de la Finca, o en caso de que la Finca sea secuestrada, embargada o rematada (cualquiera de dichos actos, "Traspaso de la Finca"), el nuevo propietario deberá, en su calidad de arrendador bajo este Contrato, cumplir y respetar los términos y condiciones del Contrato, obligación esta que se incluirá en el instrumento mediante el cual se realice el Traspaso de la Finca (el "Instrumento de Traspaso"). (b) Cualquier Traspaso de la Finca quedará sujeto a (i) que el comprador, transferente, adquirente, cesionario, donatario, parte enajenada o contraparte en dicho Traspaso de la Finca no se encuentre reportado por la OFAC (Office of Foreign Assets Control), o vinculado en una investigación penal con formulación de acusación o reportados por organismos de vigilancia y control por actividades ilícitas o ilegales, y (ii) la autorización del Arrendatario por medio de su comparecencia en el Instrumento de Traspaso, autorización que podrá ser denegada por el Arrendatario en caso de que el requisito establecido en el numeral (i) de este literal (b) no se haya cumplido. Cualquier Traspaso de la Finca por medio de cualquier Instrumento de Traspaso que no cuente con la comparecencia del Arrendatario será nulo e inoponible y, por lo tanto, no podrá inscribirse o registrarse en el Registro Público de Panamá. (c) Cualquier problema, disputa, litigio o contingencia que surja o que



pudiera surgir en el futuro respecto a la Finca, relacionada con su titularidad, uso o dominio, que sea del conocimiento del Arrendador, deberá ser notificada por escrito de inmediato al Arrendatario y el Arrendador indemnizará al Arrendatario por los daños y perjuicios ocasionados. El Arrendador será responsable ante el Arrendatario por cualquier daño o perjuicio que el Arrendatario sufra por razón de intromisión o desocupación de la Finca. --**DÉCIMA TERCERA. – Terminación del Contrato.** (a) Durante la Primera Etapa, el Arrendatario podrá dar por terminado unilateralmente el Contrato en cualquier momento con una notificación entregada al Arrendador con por lo menos sesenta (60) días calendario de anticipación a la fecha de terminación, sin responsabilidad alguna para el Arrendatario ni ningún tipo de indemnización a favor del Arrendador, en el entendido de que el canon de arrendamiento que haya sido pagado no será objeto de devolución alguna. (b) Durante la Segunda Etapa, el Arrendador podrá dar por terminado el Contrato con causa justificada, antes de su vencimiento, si tuviere lugar alguna de las siguientes circunstancias: (i) Si la Finca sufre deterioro o daño por culpa o dolo del Arrendatario, en el entendido de que no se reputará como daño o deterioro las labores de construcción e instalación que se requieran para la Planta y las Instalaciones Complementarias ni cualquier cambio en la Finca que resulte de o sea necesario o conveniente para la instalación, operación, explotación o mantenimiento de la Planta y las Instalaciones Complementarias; (ii) la falta de cumplimiento por parte del Arrendatario con respecto al uso acordado de la Finca; o (iii) la falta de pago del canon de arrendamiento de un año. Sin perjuicio de lo anterior, convienen las Partes que antes de declarar resuelto el Contrato por cualquiera de las causas arriba señaladas, el Arrendador deberá notificar por escrito al Arrendatario de tal situación, el Arrendatario tendrá derecho a subsanar el incumplimiento dentro de un plazo de noventa (90) días calendario siguientes a la notificación referida y si el Arrendatario subsana el incumplimiento dentro de dicho plazo no procederá la terminación del Contrato. (c) Durante la Segunda Etapa, el Arrendatario podrá dar por terminado este Contrato con causa justificada, antes de su vencimiento si por un cambio de ley u otras circunstancias políticas, sociales, económicas la operación rentable de la Planta se hace inviable. En este caso, el Arrendatario deberá notificar al Arrendador con por lo menos ciento ochenta (180) días calendario de anticipación a la fecha de terminación. (d) El Arrendatario podrá dar por terminado este Contrato en cualquier momento, sin necesidad de declaratoria judicial y sin responsabilidad alguna para el Arrendatario ni ningún tipo de indemnización a favor del Arrendador, dando un aviso previo y por escrito al Arrendador con por lo menos treinta (30) días calendario de anticipación a la fecha de terminación, en el evento en que se demuestre que el Arrendador se encuentra reportado por la OFAC (Office of Foreign Assets Control), o se encuentra vinculado en una investigación penal con formulación de acusación o reportados por organismos de vigilancia y control por actividades ilícitas o ilegales. (e) Una vez termine el Contrato, salvo acuerdo expreso en contrario entre las Partes, el Arrendatario quedará obligado a retirar a su cargo toda la maquinaria, y materiales de la construcción o instalación de la Planta que haya sobre la Finca, restaurar la Finca al estado en que se encuentren al inicio

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PAPEL NOTARIAL



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

de la Segunda Etapa, y llevar a cabo todos los trámites legales para dejar sin efecto las Mejoras que se inscriban en el Registro Público de conformidad con la Cláusula Séptima de este Contrato y aquellas servidumbres relacionados con la Planta que se inscriban en el Registro Público de conformidad con la Cláusula Octava (b)(ix). (f) Una vez realizado el pago del canon de arrendamiento correspondiente a la Primera Etapa, el Arrendador no tendrá derecho a terminar este Contrato durante la Primera Etapa.---**DÉCIMA CUARTA.** – Jurisdicción y Controversias. Este Contrato se rige por las leyes de la República de Panamá. Cualquier controversia que se produzca entre las Partes con respecto a la aplicación, interpretación, duración, validez o ejecución de este Contrato que no pueda ser resuelta mediante negociaciones entre las Partes será sometida para ser decidida definitivamente mediante laudo arbitral con eficacia de cosa juzgada de conformidad con las reglas de procedimiento del Centro de Conciliación y Arbitraje de la Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá (el "CECAP"). El arbitraje será en derecho. Con excepción de lo expresamente pactado en este Contrato, se aplicarán las reglas de procedimiento del CECAP vigentes a la fecha de someterse la controversia a arbitraje. El tribunal arbitral contará con un árbitro, que será designado de mutuo acuerdo entre las Partes a más tardar quince (15) días calendario después de la notificación de la demanda arbitral a la Parte demandada o, en caso de que las Partes no llegaren a un acuerdo dentro de ese plazo (o cualquier extensión que convengan), conforme lo establecen las reglas de procedimiento del CECAP. El arbitraje tendrá lugar en la Ciudad de Panamá, República de Panamá y se llevará a cabo en español.---**DÉCIMA QUINTA.** – Domicilios y Notificaciones. (a) Las Partes establecen que todas las notificaciones y otras comunicaciones previstas en este Contrato que deban ser dadas o hechas por cualquiera de las Partes deberán ser dadas o hechas por escrito y deberán ser entregadas personalmente o por email, a las direcciones que siguen: (fdo.) El Arrendador: Nombre: Harmodio Castillo Ríos, Dirección: Casa color azul, a seis punto cuatro (6.4) kilómetros de la Vía Interamericana, Vía Principal a Meseta, corregimiento de Boquerón, Distrito de Boquerón. Email: castillodany321@gmail.com.---El Arrendatario: Nombre: LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L., Domicilio: Torre Banismo, piso doce (12), Ave. Samuel Lewis, Ciudad de Panamá. Email: sean.wolters@glenfarnegroup.com y bryan.murphy@glenfarnegroup.com Atención: Sean Wolters y Bryan Murphy. (b) Cada una de las partes deberá notificar a la otra parte cualquier cambio en su dirección mediante notificación escrita a la otra parte a más tardar cinco (5) días hábiles después del cambio de dirección. (c) Las notificaciones y otras comunicaciones entregadas personalmente serán efectivas al momento de ser entregadas; y las notificaciones y otras comunicaciones enviadas por email serán efectivas al ser enviadas (excepto que, si son enviadas después del horario laborable ordinario del destinatario, serán efectivas al inicio del horario laborable ordinario del destinatario el día hábil inmediatamente siguiente al del envío).---**DÉCIMA SEXTA.** – Entidades Financieras. (a) La construcción de la Planta en la Finca está sujeta a la aprobación por parte de entidades financieras, aprobación que está sujeta a su vez a la aprobación de los contratos de la Planta en general, incluyendo este Contrato. En este



sentido, la entidad que deseé financiar la Planta podrá sugerir modificaciones al Contrato, por lo que el Arrendatario y el Arrendador se comprometen de mutuo acuerdo y por escrito a incorporar dichas modificaciones en el Contrato, sin alterar substancialmente el resto de los puntos del Contrato. (b) El Arrendador reconoce y acepta que el Arrendatario tiene derecho a hipotecar, ceder o dar en garantía este Contrato, como parte de los contratos de financiamiento que suscriba. Los beneficiarios de las garantías otorgadas por el Arrendatario adquieren por este medio los derechos de subrogación (en inglés, *step-in rights*) a través de los cuales podrán subsanar cualquier incumplimiento, particularmente el pago del canon de arrendamiento por parte del Arrendatario. Por lo tanto, cualesquiera notificaciones de incumplimiento que sea entregadas al Arrendatario bajo este Contrato, deberán también ser entregadas a quienes suscriban los contratos de financiamiento con el Arrendatario. (c) El Arrendador conviene y acepta suscribir cualesquiera documentos accesorios o enmiendas a este Contrato que puedan ser requeridas por quienes suscriban los contratos de financiamiento con el Arrendatario, según sea usual para financiamientos de este tipo, siempre y cuando estas suscripciones no impliquen el otorgamiento de una fianza personal por parte del Arrendador, afecten al Arrendador en su patrimonio o puedan poner en riesgo la Finca o cualquier otro bien del Arrendador.---**DÉCIMA SÉPTIMA.** – **Incumplimientos.** El hecho de que una de las Partes permita, una o varias veces, que la otra parte incumpla con sus obligaciones o las cumpla imperfectamente o en forma distinta a lo pactado, o no insista en el cumplimiento exacto de las mismas, o no ejerza oportunamente sus derechos contractuales o legales, no se reputará ni equivaldrá a modificación del Contrato ni impedirá en ningún caso que dicha Parte, en el futuro, insista en el cumplimiento fiel y específico de las obligaciones que corren a cargo de la otra o de otra manera ejerza sus derechos convencionales o legales.---**DÉCIMA OCTAVA.** – **Invalidez de las Estipulaciones.** Si alguna estipulación de este Contrato es declarada inválida, ilegal o inaplicable, dicha estipulación será ineficaz en la medida de dicha invalidez, ilegalidad o inaplicabilidad y no se entenderá que afecta de modo alguno la plena validez, obligatoriedad y eficacia de las demás Cláusulas y estipulaciones de este Contrato, ni la validez, legalidad o aplicabilidad de dicha disposición en otras jurisdicciones.---**DÉCIMA NOVENA.** – **Acceso a la Planta.** El Arrendador reconoce y acepta que (i) el sitio en el que se instale la Planta y las Instalaciones Complementarias puede incluir, además de la Finca, otras fincas de terceros, y (ii) es importante el libre paso de entrada y salida entre las fincas que conformen dicho sitio para el buen desempeño de la Planta y las Instalaciones Complementarias. Como consecuencia de lo anterior, el Arrendador se obliga a no impedir o dificultar ni al Arrendatario ni a ninguno de sus representantes, empleados o contratistas el libre paso de entrada y salida entre la Finca y cualquier finca de un tercero que forme parte de dicho sitio o cualquier finca de un tercero que permita el acceso a dicho sitio.---**VIGÉSIMA.** – **Inscripción en el Registro Público de Panamá.** En caso de que el Registro Público de Panamá califique la escritura pública de este Contrato y/o la escritura pública de cualquier adenda a este Contrato como defectuosas y suspenda su inscripción, el Arrendador cooperará con el Arrendatario en la

REPÚBLICA DE PANAMÁ

PAPEL NOTARIAL



11

REPÚBLICA DE PANAMÁ

26.8.21



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

subsanación de los defectos encontrados por el Registro Público de Panamá. Todos los gastos de dichas inscripciones correrán a cargo del Arrendatario.---VIGÉSIMA PRIMERA. – Autorización para inscripción en el Registro Público. El Arrendador y el Arrendatario autorizan a SIGMA INTERNATIONAL AND GLOBAL MARKET ATTORNEYS para que protocolice e inscriba este Contrato en el Registro Público de Panamá, junto con los demás actos que así sean necesarios para cumplir con dicho efecto.---VIGÉSIMA SEGUNDA. – Misceláneos. (a) Información confidencial. Cada una de las Partes se compromete a mantener en confidencialidad toda la información que reciba de la otra Parte, excepto en la medida en que exista algún requisito jurídico que obligue a la Parte receptora a la divulgación de dicha información. (b) Anticorrupción. Cada una de las Partes declara que: (i) dicha Parte y sus filiales cumplen con la Ley de Prácticas Corruptas en el Extranjero, 15 U.S.C. §§ 78dd-1, y siguientes, y cualquier equivalente extranjera de la misma, incluyendo el Capítulo II del Título X del Código Penal de la República de Panamá; (ii) ni dicha Parte ni ninguna de sus filiales ha hecho un pago, oferta o promesa de pagar, o autorizado el pago de, dinero o cualquier cosa de valor (x) con el fin de ayudar a obtener o retener negocios para o con, o dirigir negocios a, cualquier funcionario extranjero, partido político extranjero, funcionario del partido o candidato a un cargo político extranjero, (y) a un funcionario extranjero, funcionario de partido político extranjero o de partido o cualquier candidato a un cargo político extranjero, o (z) con la intención de inducir al receptor a hacer un mal uso de su posición oficial para dirigir negocios ilícitamente a dicha Parte o su filial o a cualquier otra persona, en violación de la Ley de Prácticas Corruptas en el Extranjero, 15 U.S.C. §§ 78dd-1, y siguientes. (c) No Descrédito. Ninguna de las Partes, ni sus empleados, agentes, asesores, consultores, contratistas, representantes o funcionarios podrán, directa o indirectamente, por un periodo de cinco años a partir de la fecha de terminación de este Contrato, hacer ninguna declaración, ya sea verbal o escrita, falsa o peyorativa, o que desacredite o razonablemente puede ser interpretada como tal respecto de la otra Parte o cualquiera de sus filiales o sucesores, o cualquiera de sus directores, funcionarios, empleados, agentes, clientes, asesores legales, representantes, negocios, tecnología, productos y servicios con respecto a cualquier asunto. No obstante, las Partes o sus gerentes, directores, empleados, agentes, asesores, consultores, contratistas, representantes o funcionarios no estarán en incumplimiento de esta obligación si se encuentran respondiendo de una manera veraz a preguntas de autoridades gubernamentales, o que de cualquier otro modo se le exija conforme a la ley.---VIGÉSIMA TERCERA. – Aceptación del Contrato.---Declaran las Partes que aceptan los términos y condiciones que establece este Contrato.---**--Minuta refrendada por el Licenciado CECILIO AUGUSTO CASTILLERO LIZÁN, abogado en ejercicio, con idoneidad número diecisiete mil doscientos ochenta y tres (17283), en cumplimiento con las estipulaciones de los Artículos cuatro (4), catorce (14) y dieciséis (16) de la Ley nueve (9) de dieciocho (18) de abril de mil novecientos ochenta y cuatro (1984).-----

Anexo A: Plano Catastral de la ANATI. Anexo B: Detalles de Cuenta del Arrendador. Anexo C: -----



ACTA DE REUNIÓN EXTRAORDINARIA DE ADMINISTRADORES DE LA SOCIEDAD LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L.

DE R.L.---El día 19 de julio de 2021, por medio de teleconferencia, tuvo lugar una reunión extraordinaria de administradores de la sociedad **LA INMACULADA SOLAR, S. DE R.L.** (la "Sociedad"), sociedad de responsabilidad limitada debidamente constituida y existente de conformidad con las leyes de la República de Panamá, inscrita a Folio número 155683435 (S) de la Sección de Micropelículas (Mercantil) del Registro Público de Panamá (en adelante, la "Sociedad"). En la reunión se encontraban presentes o debidamente representados todos los administradores de la Sociedad, quienes renunciaron a la convocatoria previa. Presidió la reunión el señor **SEAN WOLTERS**, en su calidad de Presidente de la Sociedad, y actuó como secretario de la reunión **MICKEY PETERS**, en su calidad de Secretario de la Sociedad. Habiéndose obtenido el quórum reglamentario, el Presidente declaró abierta la reunión y manifestó a los administradores que el objeto de la reunión era aprobar la suscripción de un contrato de arrendamiento y el otorgamiento de poderes por parte de la Sociedad. Después de breves consideraciones sobre el particular, a moción debidamente presentada y secundada, los administradores de la Sociedad aprobaron por unanimidad lo siguiente: **PRIMERO:** **RESUÉLVENSE** autorizar, como en efecto se autoriza, que la Sociedad (i) firme y otorgue un contrato de arrendamiento (el "Contrato de Arrendamiento") con el señor Harmodio Castillo Ríos para el arrendamiento a favor de la Sociedad de la finca inscrita a folio real número 411353, con código de ubicación número 4201, de la Sección de Propiedad, Provincia de Chiriquí, del Registro Público de Panamá, y (ii) cumpla sus obligaciones bajo el Contrato de Arrendamiento.---**SEGUNDO:** **RESUÉLVENSE** otorgar, como en efecto se otorga, en este acta y sin necesidad de emitir un poder separado, un poder a Sean Wolters y a Andrés Solís a fin de que cualquiera de ellos individualmente represente a la Sociedad en todos los actos que la Sociedad lleve a cabo en relación con el Resuelto Primero anterior, incluyendo, sin limitación, firmar en nombre y representación de la Sociedad el Contrato de Arrendamiento y cualesquiera otros instrumentos, contratos, acuerdos, certificados, instrucciones, cartas u otros documentos de cualquier naturaleza, ya sea en instrumento público o privado, que consideren necesario o conveniente que la Sociedad firme a tales efectos. No habiendo otro asunto que tratar el Presidente declaró clausurada la reunión. (Fdo.) Sean Wolters, Presidente.---Mickey Peters, Secretario.---

Declaración Jurada: Declaran los **comparecientes** del acto que consta en la presente escritura pública, que los datos e información brindada en este instrumento público son ciertos y se ajusta a la realidad. Que los dineros utilizados en la presente transacción son de proveniencia licita. Que esta declaración la hacen bajo gravedad del juramento, y que tienen conocimiento de lo concerniente al artículo trescientos ochenta y cinco (385) del Código Penal, sobre el falso testimonio.---

*--"Se advierte a Los Comparecientes que una copia de esta Escritura debe ser inscrita en el Registro Público."--

"Leída la presente Escritura que lleva el número CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTISIETE (4527), que consta de siete (7) página (s), los otorgantes oído su contenido y encontrándola correcta, la aprobaron y firman junto con los testigos

REPÚBLICA DE PANAMÁ
PAPEL NOTARIAL



REPÚBLICA DE PANAMÁ

26. 8.21 6/3800



NOTARIA PRIMERA DEL CIRCUITO DE CHIRIQUÍ

instrumentales GENESIS DEL CARMEN QUINTERO MIRANDA y JOSE MARIA VALDES, mujer y varón, mayores de edad, panameños, solteros, vecinos de esta ciudad, hábiles de este Circuito, cedulados bajo los números cuatro-setecientos sesenta y cinco-mil seiscientos ochenta y cuatro (4-765-1684) y cuatro – setecientos treinta-ochocientos cincuenta y cuatro (4-730-854), respectivamente, por ante mí, la Notaria que doy fe. (Fdo.) HARMODIO CASTILLO RÍOS.-ANDRÉS SOLÍS.-GÉNESIS DEL CARMEN QUINTERO MIRANDA.-JOSÉ MARÍA VALDÉS.- JACOB CARRERA SPOONER. Concuerdan con su original esta primera copia que para la parte interesada expido, sello y firmo en la ciudad de David, a los treinta y uno (31) días del mes de Agosto de dos mil veintiuno (2021).*****


Jacob Carrera Spooner
Notario Público Primero

Copia para propósitos informativos

**SOLICITUD PARA APROBACION
DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA LA CENTRAL SOLAR LA INMACULADA**

Arquitecta

DALYS DE GUEVARA

Directora de Ordenamiento Territorial

**MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL
PANAMÁ**

Con todo respeto nos dirigimos a usted quienes suscriben, **LA INMACULADA SOLAR S. de R.L.**, empresa registrada en la Sección Mercantil del Registro Público con FOLIO No. 55683435, cuyo Representante Legal es el Sr. **SEAN PATRICK WOLTERS**, hombre, mayor de edad, estadounidense, con número de identidad personal N° E-8-133-682, con ubicación en Torre Banistmo, Piso 12, Samuel Lewis Galindo, distrito y ciudad de Panamá, Y, por otra parte **ERIC GIOVANNI DELGADO MONTILLA**, varón panameño, mayor de edad, Arquitecto de profesión, portadora de la cédula de identidad personal número, 9-160-54, Idoneidad: 2013-001-130, por este medio concurrimos ante su digno despacho a fin de solicitarle lo siguiente:

BASAMOS NUESTRA SOLICITUD EN LOS SIGUIENTES ANTECEDENTES:

Primero: Los datos generales de las propiedades N° de Finca No. 411353, **código de ubicación 4201 superficie: 22 Has + 0661 m² 69 dm²**, propiedad del señor **HARMODIO CASTILLO R.**, varón, mayor de edad, panameño, con cédula de identidad personal No. 4-89-5, ubicada en la comunidad de Boquerón Viejo, corregimiento de Boquerón, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí.

Segundo: La finca antes mencionada cuentan actualmente con códigos de uso de suelo **R-R: ZONA RESIDENCIAL RURAL**, según el Plan Normativo del Acuerdo Municipal No. 7 del 2 de marzo del 2016, del Distrito de David. El código de uso de suelo solicitado para dicha finca es **Industrial Liviana (I L)**, y la asignación de este uso de suelo es con el fin de ejecutar un proyecto de generación de energía eléctrica fotovoltaica, denominada **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA**. La conversión fotovoltaica se basa en el efecto fotoeléctrico, es decir, en la conversión de la energía lumínica proveniente del sol en energía eléctrica.

Justificación para la asignación: En los últimos años, Panamá ha vivido momentos de crisis energética, motivo por el cual, la política energética ha pasado a un plano aún más relevante dentro de la estrategia del Gobierno. En este sentido, se está tratando, por una parte, de disminuir su actual dependencia energética. La energía solar es inagotable y no genera contaminación al ambiente. Estas características la convierten en una de las fuentes renovables del futuro. En nuestro País Panamá, la generación de electricidad con energía solar comenzó con módulos instalados en sectores rurales donde no llega el tendido eléctrico, ahora se proyecta con mayor fuerza como parte de la matriz energética del país. Por tal motivo se hace necesario la construcción y ejecución de este tipo de proyectos que van enfocados a garantizar el suministro de energía eléctrica a los ciudadanos, ya que cada vez la demanda es mayor.

El señor **HARMODIO CASTILLO R.**, en su calidad de propietario de la propiedad, **AUTORIZA** mediante Contrato de Arrendamiento a la sociedad: **LA INMACULADA SOLAR S. de R.L.**, se encuentra registrada en FOLIO No. 55683435, el uso del globo de terreno de la finca No. 411353, con una superficie de 22 Has + 0661 m² 69 dm², para desarrollar dicho proyecto. La planta solar convertirá la energía que proporciona el sol en energía eléctrica en baja tensión (trifásica), que se transformará a media y alta tensión para ser inyectada directamente en la red de distribución de ETESA.

Solicitamos: La aprobación del Esquema de Ordenamiento Territorial **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA**, con el uso de suelo **Industrial Liviana (I L)** para dichas parcelas de tierra antes mencionada para la construcción, montaje, operación y mantenimiento de una planta fotovoltaica, para la producción de energía eléctrica mediante la transformación de energía solar. Ya que dicha zona no tiene uso de suelo establecido; la zonificación solicitada es de acuerdo al Plan Normativo del Acuerdo Municipal No. 7 del 2 de marzo del 2016, del Distrito de David.

Adjuntamos documentación solicitada.

Panamá, 06 de diciembre de 2021,
De la Señora DIRECTORA, con toda consideración y respeto.

ING. SEAN PATRICK WOLTERS
CEDULA: E-8-133-682
REPRESENTANTE LEGAL



ARQ. ERIC GIOVANNI DELGADO MONTILLA
CÉDULA: 9-160-54
IDONEIDAD: 2013-001-130
ARQUITECTO QUE TRAMITA (CELULAR 64691309)
EMAIL: bbeascorg@cwpanama.net

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



MINISTERIO DE VIVIENDA
Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

República de Panamá
Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
ORDENAMIENTO TERRITORIAL - REGIONAL CHIRIQUI

David, 09 de junio de 2021

Nota: 14-1800-OT-227-2021

Ingeniero
Andrés Solís
Apoderado
Las Inmaculada Solar, S. de R.L.
E. S. M.

Ing. Solís:

En atención a la Nota No. LIS-013-2021 mediante la cual solicita certificación de servidumbre pública ubicada en el corregimiento de Boquerón, distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí; el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, Regional de Chiriquí, tiene a bien comunicarle lo siguiente:

1. Segundo el plano **No. 42-01-9907 del 13 de marzo de 1987**, la servidumbre que da acceso al globo de terreno propiedad del Señor Harmodio Castillo Ríos, fue aprobado con un ancho como se especifica a continuación:

Nombre de la Vía	D.V.	Eje Central
Camino (Hacia Bocalatún)	10.00 metros	5.00 metros

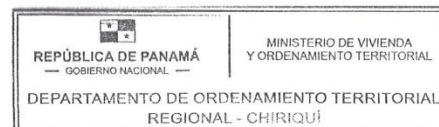
Sin más que agregar,

Atentamente,

Arq. Alice Marie Boutet
Depto. de Ordenamiento Territorial
MIVIOT- CHIRIQUI

Fundamento legal Ley 6 del 1 de febrero del 2006
Ley 61 del 23 de octubre del 2009

Adjunto: Localización suministrada
c.c. Archivo



NOTA: *De proporcionar información falsa esta certificación se considera nula.
*Esta certificación no es válida si no lleva adjunta la Localización Regional refrendada por esta institución

ab/AB

ANEXO 3. MONITOREOS DE LÍNEA BASE

- 3.1 Informe de Monitoreo de Agua Superficial
 - 3.2 Informe de Calidad de Aire
 - 3.3 Informe de Ruido
 - 3.4 Estudio Hidrológico
 - 3.5 Prospección Arqueológica



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA SUPERFICIAL

ALC GLOBAL Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 18 de enero de 2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 18 de enero al 10 de febrero de 2022
NÚMERO DE INFORME: 2022-001-A368 V1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A368-CH-001 V0
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Olmedo Otero

Lcdo. OLMEDO OTERO
Biólogo - CTCB
Idoneidad No. 276

Licda Johana Fátima Olmos L.
QUÍMICA
Cédula: 4-745-1907
Idoneidad N° 0809 Reg. N° 0706



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Contenido

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Certificado de calibración	6
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	8
ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo	9



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 1: Datos generales de la empresa

Empresa	ALC GLOBAL
Actividad principal	No específica
Proyecto	Muestreo y análisis de agua superficial
Dirección	Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí
Contraparte técnica	Amalia Landau
Fecha de Recepción de la Muestra	18 de enero de 2022

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.						
Método	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.						
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados	Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo SD 335, número de serie 37502138, certificado de calibración en anexo 1.						
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de muestreo de aguas						
Condiciones ambientales durante el muestreo	Durante la recolección de las muestras de agua el día estuvo nublado						
Parámetros analizados	• Ánalisis de una (1) muestra de agua superficial simple para determinar los parámetros siguientes: Aceites y Grasas, Coliformes totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo, Potencial de Hidrógeno, Temperatura, Sólidos suspendidos, Arsénico, Cadmio, Cromo Hexavalente**, Cobre, Hierro, Hidrocarburos totales, Mercurio, Plomo, Zinc.						
Identificación de las muestras	<table border="1"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordinadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>104-CH-22</td> <td>Quebrada de proyecto</td> <td>17P 0324361 UTM 0943941</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas	104-CH-22	Quebrada de proyecto	17P 0324361 UTM 0943941
# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas					
104-CH-22	Quebrada de proyecto	17P 0324361 UTM 0943941					



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

Identificación de la muestra	104-CH-22
Nombre de la muestra	Quebrada de proyecto

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B modificado	<10,00	(*)	10,00	<10,00
Coliformes totales*	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	6130,00	±103,60	1,00	N.A.
Cromo Hexavalente**	Cr ⁶⁺	mg/L	SM 3500 Cr B / Lovibond 125	0,02	(*)	0,02	0,05
Demandra bioquímica de oxígeno	DBO5	mg/L	SM 5210 B modificado	2,11	±0,48	1,00	<3,00
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D modificado	<3,00	(*)	3,00	N.A.
Fósforo	P	mg/L	Lovibond método 317	<0,07	(*)	0,07	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	±0,08	0,42	<0,05
Nitrógeno Total	N	mg/L	Lovibond método 281	2,90	±0,42	1,00	N.A.
Potencial de hidrógeno	pH	Up H	SM 4500 H+ B modificado	6,78	± 0,02	0,02	6,50 - 8,50
Sólidos suspendidos totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D modificado	8,00	± 1,84	7,00	<50,00
Temperatura	T°	°C	SM 2550 B modificado	25,70	± 0,10	0,10	±3°C de la T.N.
Arsénico	As	mg/L	EPA 200.7	0,05	±0,003	0,01	<0,1
Cadmio	Cd	mg/L	EPA 200.7	<0,002	(*)	0,002	<0,03
Cobre	Cu	mg/L	EPA 200.7	<0,09	(*)	0,09	N.A.
Hierro	Fe	mg/L	EPA 200.7	<0,17	(*)	0,17	N.A.
Mercurio	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	<0,01
Plomo	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	<0,05
Zinc	Zn	mg/L	EPA 200.7	0,02	±0,001	0,01	N.A.

Ver nota en la siguiente página.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (*) no determinada.
- * Parámetros subcontratados.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la muestra analizada.

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua superficial.
2. Para la muestra (104-CH-22) todos los parámetros, están dentro del límite permitido en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Cesar Rovira	Técnico de Campo	4-727-692



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 1: Certificado de calibración



Certificado de Calibración

Calibration certificate

CAL-21/00411

Cliente	ENVIROLAB, S.A.
Nombre	
Dirección	Urb. Barrio San Mateo, Calle 20A Oeste Sur, Casilla 1 - David, Chiriquí (PANAMÁ)
Address	
País	PANAMA
Country	
DATOS DE IDENTIFICACION DEL OBJETO CALIBRADO	
Identificación del objeto	
Objeto calibrado	TERMOMETRO DIGITAL
Unidad de medida	
Tipo de sensor	TERMISTOR
versión / rev.	
Fabricante	LOVIBOND
Identificación	
Modelo	SO 335
Versión	
Número de serie	37502138
versión	
Nº de Identificación	INV-067
versión	
Nº de muestra	MU-21/00461
versión	
Fecha de recepción	2021-07-05
versión	
Lugar de Calibración	METRILAB
versión	
Vigencia de Calibración	2021-07-07
versión	
Vigencia hasta	2022-07-07
versión	(Especificado por el cliente)

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que median las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Interamericano de Unidades (SI).

Los resultados indicados en este certificado son válidos solo para el objeto calibrado y se refiere al momento y condición en que se realizaron las mediciones y no debe usarse como certificado de conformidad con normas o certificados.

METRICONROL S.A. no es responsable por los perjuicios que pudieran ocurrir por la uso incorrecto de estos instrumentos ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración documentada.

Se recomienda al usuario regular el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La recomendación de Metriconrol fue determinada siguiendo las recomendaciones de la Guía para la determinación de la incertidumbre (GUM). La incertidumbre medida se ha dividido multiplicando la incertidumbre estandar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

Este Certificado de Calibración es válido para el instrumento de calibración indicado, tanto en su uso en laboratorio como en campo y para la medición directa y media en la que se aplica y se obtiene una medida en la que se considera que se cumplen las condiciones de medición establecidas en el instrumento y su proyecto de trabajo.

Se recomienda a los usuarios tener en cuenta la interpretación de los resultados que se indica en la Guía para la determinación de la incertidumbre.

La incertidumbre se determinó en el instrumento de acuerdo con los intervalos que deben ser elegidos con base en las características del trabajo, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

La Metriconrol recomienda que el usuario deje que el instrumento de trabajo sea revisado por el laboratorio de calibración de acuerdo con la Guía para la determinación de la incertidumbre (GUM).

La incertidumbre medida es la que se obtiene al dividir la incertidumbre estandar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente un 95%.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO

Técnicas características del instrumento de medida

Rango de medición	(-5 a 150) °C	Valor de división	0,1 °C	Exactitud	± 0,3 °C
Medición	Temperatura	Unidad	Centígrados Celsius	Unidad	Centígrados Celsius

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura	(23,3 ± 0,3) °C	Humedad Relativa	(54 ± 1) %RH
Medición	Temperatura	Unidad	Relativa humedad

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibración mediante comparación

El método de calibración de termómetros digitales por comparación, consiste en determinar el valor de la corrección que se debe aplicar al valor de temperatura de la indicación o lectura del termómetro bajo calibración, mediante la comparación de los valores de temperatura indicados por un termómetro patrón y por el instrumento a calibrar, cuando ambos están en acuerdo dentro de un intervalo de temperatura establecido en sistemas. Todas las temperaturas dadas en este informe son las definidas por la Escala Internacional de Temperatura y de Temperatura de Melting Point (ITS-90).

El calibración método de digital termómetros es comparable, as, in determining the value of the correction that must be applied to the value of the temperature of the indication or reading of the thermometer under calibration, by comparing the temperature values indicated by a standard thermometer and the instrument to be calibrated, when both are in thermal equilibrium within both temperature limits. All the temperatures given in this report are those defined by the International Temperature and Melting Point Scale (ITS-90).

Este informe ha sido calibrado siguiendo las instrucciones del Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros.

SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN

Intervalo de medición

* La Norma ISO/IEC 17025 establece que "un certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

** ISO/IEC 17025 establece que "el certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

*** ISO/IEC 17025 establece que "el certificado de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración, excepto que esto haya sido acordado con el cliente".

CEM-TH-001 Rev. 4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRICONROL (Panama Pacifico, República de Panamá)

www.metriconrol.com | T-607 652 7611

GERENTE TÉCNICO (D) - Technical manager

Nombre: A. Escobar

Apellido: A. Escobar

Firma: A. Escobar

Fechas de Emisión: 2021-07-09

F

2022-001-A368
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2022

Página 6 de 9

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



METRCONTROL

Certificado de Calibración
Calibration Certificate
CAL-21/0041

PATRONES UTILIZADOS		Serial	Nº Certificado	Prox. Calibración	Trazabilidad
descripción	referencia		CAL-20/0016	2022-05-14	NIST NPL
BAÑO TERMOSTÁTICO, POLYSCIENCE PD15RCAL	016B1750197		CAL-20/00120	2021-12-21	NIST NPL
TERMÓMETRO, THERMOWORKS 222-565	017251540				

INSPECCIÓN VISUAL

• El equipo en buen estado general
• El indicador enciende y muestra los dígitos correctos?

Observaciones

PRUEBAS Y RESULTADOS

RESULTADO INICIAL

Set Point	L.P (Prom)	U.I (Prom)	C (L.P.L)	E.M.P	U (n=2)	CONFORMIDAD (C±U±EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.05	—
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.08	—
50°C	49.97	49.5	0.07	± 0.3	± 0.05	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

RESULTADO FINAL

Set Point	L.P (Prom)	U.I (Prom)	C (L.P.L)	E.M.P	U (n=2)	CONFORMIDAD (C±U±EMP)
0°C	0.01	0.0	0.01	± 0.3	± 0.05	—
25°C	25.05	24.8	0.25	± 0.3	± 0.08	—
50°C	49.97	49.5	0.07	± 0.3	± 0.05	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

Observación

L.P (Prom) = media del valor promedio
U (Prom) = variancia estimada obtenida por la media
C (L.P.L) = Corrección individual obtenida por la media
E.M.P = Error de la media
U (n=2) = intervalo de confianza a 95%
CONFORMIDAD = Conformidad con la especificación (C±U±EMP) se establece en la especificación (C±U±EMP) que se pide por el cliente en la especificación.

CORRECCIONES (RESULTADOS FINALES)

0°C 25°C 50°C

OBSERVACIONES FINALES

* La profundidad de inmersión durante la calibración fue de 10 cm.
* No se realizó ajuste del equipo, por lo tanto solo se muestran los valores finales.
* El tiempo de estabilización del equipo sumergido en el baño termostático, fue de al menos 45 minutos antes de tomar cada lectura.

FIN DEL CERTIFICADO

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN METRCONTROL, (Panamá Pacifico, República de Panamá)
www.metrcontrol.com - +507-6522-7613

Página 2 de 2



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 2: Fotografía del muestreo



Quebrada del proyecto



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



ANEXO 3: Cadena de custodia del muestreo

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.3
Tels. 221-2253 / 323-752
Email: ventas@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Envir^{LAB}



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
adminnistracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (8 Horas)

ALC GLOBAL Boquerón, Provincia de Chiriquí

FECHA DE LA MEDICIÓN: 16 de octubre de 2021
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2021-008-A368 V1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-A368-CH-001 V.0
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



A handwritten signature in blue ink that reads "Juan Icaza".



Contenido

Página

Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	4
Sección 5: Equipo técnico	4
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	5
ANEXO 2: Certificado de calibración	6
ANEXO 3: Fotografía de la medición	7



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	ALC GLOBAL	
Actividad principal	Consultoría	
Ubicación	Boquerón, Provincia de Chiriquí	
País	Panamá	
Contraparte técnica	Rodolfo D. Alvarez	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá	
Método	Medición con instrumento de lectura directa.	
Horario de la medición	8 horas por punto para PM-10 (ver sección 3)	
Instrumento utilizado	Medidor de emisiones EPAM 5000 con número de serie 07134156	
Vigencia de calibración	Ver anexo 2	
Límites máximos	Material Particulado (PM-10), $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	24 horas – 150 Anual – 50
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos	



Sección 3: Resultado de la medición

Monitoreo de innisiones ambientales		
Punto 1: Entrada de la finca	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	324285 m E 943883 m N
Parámetros muestreados	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
	26,8	83,8

Observaciones: Durante la medición se registró cielo despejado, sin actividad del cliente.

Horario de monitoreo (8 horas)	Concentraciones para parámetros muestreados
Hora de inicio: 08:15 a.m.	PM-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
08:15 a.m. - 09:15 a.m.	18,0
09:15 a.m. - 10:15 a.m.	22,0
10:15 a.m. - 11:15 a.m.	9,0
11:15 a.m. - 12:15 p.m.	10,0
12:15 p.m. - 01:15 p.m.	15,0
01:15 p.m. - 02:15 p.m.	32,0
02:15 p.m. - 03:15 p.m.	74,0
03:15 p.m. - 04:15 p.m.	21,0
Promedio en 8 horas	25,1

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) punto.
2. El parámetro monitoreado es: Material particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido para el material particulado (PM-10), se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá. Comparando el resultado obtenido de este parámetro, se encuentra por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Henry Caballero	Técnico de Campo	4-748-807



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

16 de octubre de 2021		
Punto 1: Entrada de la finca		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 08:15 a.m.		
08:15 a.m. - 09:15 a.m.	25,9	85,8
09:15 a.m. - 10:15 a.m.	26,2	85,0
10:15 a.m. - 11:15 a.m.	27,1	82,9
11:15 a.m. - 12:15 p.m.	26,9	83,2
12:15 p.m. - 01:15 p.m.	26,5	85,2
01:15 p.m. - 02:15 p.m.	26,8	83,8
02:15 p.m. - 03:15 p.m.	26,5	86,2
03:15 p.m. - 04:15 p.m.	28,8	78,5



ANEXO 2: Certificado de calibración

SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.5
Certificado No: 284-20-062 v.0

PT13-01 Resultados de Calibración de Monitor ambiental de material particulado v.0

Cliente: EnviroLAB	Fecha de Recibido: 20-sep-07
Dirección: Urbanización Chanis, local 145, edif. J3, Panamá	Fecha de Calibración: 20-sep-22
Equipo: Epam 5000	Próxima Calibración: 21-sep-22
Fabricante: Environmental Device	
Serie: 07134156	

Condiciones de Prueba al inicio

Hora: 08:00	Hora: 14:38
Temperatura: 22,1 °C	Temperatura: 21,9 °C
Humedad: 64%	Humedad: 61%
Presión Barométrica: 1012 mbar	Presión Barométrica: 1012 mbar

Condiciones de Prueba al finalizar

Hora: 14:38	Hora: 14:38
Temperatura: 21,9 °C	Temperatura: 21,9 °C
Humedad: 61%	Humedad: 61%
Presión Barométrica: 1012 mbar	Presión Barométrica: 1012 mbar

Estándar(es) de Referencia

Dispositivo	No. de serie	Última calibración	Próxima Calibración
Calibrador de Flujo TSI4146F	41 462 003 009	20-ene-16	22-ene-16

El instrumento ha sido Calibrado bajo las especificaciones de polvo de calibración, trazables por el Instituto Nacional de Estandares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés) usando Coulter Muisizer II e. Polvo de prueba fina ISO 12103-1 A2.

Polvo de prueba A2, ISO 12103-1.	
Tamaño (μm)	% Típico
0.97	5.17
1.38	9.45
2.75	22.27
5.5	40.25
11	57.99
22	74.76
44	91.14
88	98.32
124.5	99.51
176	100

Calibrado por: Ezequiel Cedeño
Nombre Fecha: 20-sep-22
Firma del Técnico de Calibración

Revisado/Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Nombre Fecha: 20-sep-23
Firma del Supervisor Técnico de Calibraciones

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS Holding.
Los valores, fecha y hora presentados en este certificado es tan sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Casa 145
Tel.: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional

ANEXO 3: Fotografía de la medición



— FIN DEL DOCUMENTO —

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.



LA INMACULADA S. DE RL.

Informe de Medición de Ruido Ambiental en Proyecto La Inmaculada.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I en
Proyecto La Inmaculada.

Octubre 20, 2021.

Página de Firma

Octubre 20, 2021.

Informe de Medición de Ruido Ambiental en Proyecto La Inmaculada.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I en Proyecto La Inmaculada.

Carlos Efraim Pérez G.

Carlos E. Pérez G.
Coordinador de Salud y Seguridad / Auditor
Ambiental DIVEDA-AA-066-2020.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

INFORME DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL EN PROYECTO LA
INMACULADA.
Estudio de Impacto Ambiental Categoría I en Proyecto La Inmaculada.

CONTENIDO

Contenido

1. DATOS GENERALES	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO.....	2
1.2 EQUIPO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN.....	2
1.3 PUNTOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS.....	2
1.4 NORMATIVAS	4
1.5 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN	4
1.6 LÍMITES.....	4
2. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL	5
2.1 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°1 – EN LA ENTRADA DEL PROYECTO LA INMACULADA.....	5
2.2 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°2 – AL LADO DE LA ENTRADA DEL PROYECTO LA INMACULADA.....	6
2.3 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°3 – DENTRO DEL PERIMETRO DEL PROYECTO LA INMACULADA.....	7
2.4 CONDICIONES ATMOSFÉRICAS - DATOS CUANTITATIVOS.....	8
2.5 TABLA DE RESUMEN DE DATOS.....	8
3. CONCLUSIÓN.....	8
4. REFERENCIAS	9

ANEXOS

- A. Datos y Gráficas registrados por el Equipo de Medición
- B. Mapa de Localización y Mapa de Sitio Con Los Puntos de Medición
- C. Registro Fotográfico
- D. Certificados de Calibración
- E. Certificados del Técnico

1. DATOS GENERALES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL SITIO

Proyecto	Construcción e instalación de una planta de energía solar y sus componentes auxiliares, con una capacidad de 5MW.
Ubicación	Corregimiento de Boquerón, Cabecera, Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.
Contacto del sitio	Ing. Andrés Solís G.
Descripción del Sitio	Área utilizada como potrero.
Fecha de Medición	Octubre 16, 2021.

1.2 EQUIPO UTILIZADO PARA LA MEDICIÓN

Sonómetro	Sonómetro analizador de espectro, clase 1, conforme con UNE-EN 61672:2002. Modelo: SVAN971, Marca: SVANTEK, Serial No: 51870.
Calibrador	Calibrador de Nivel de Sonido. Modelo: SV33, Marca: SVANTEK, Serial No: 57491.
Fecha de Calibración de Fabrica	Sonómetro y Calibrador: Vence el 10-febrero-2022. Ver Certificados de calibración en Anexos D.
Medición e Informe	Carlos E. Pérez G.
Revisión	Alejandro De Jesús

1.3 PUNTOS Y ACTIVIDADES REALIZADAS

Las mediciones de ruido ambiental se realizaron en 3 puntos dentro y fuera del perímetro del Proyecto en horario diurno, donde se identificaron las siguientes actividades:

1. Canto de aves silvestres.
2. Canto de gallinas de patio.
3. Paso de vacas.
4. Paso de autos y camiones en calles cercanas.
5. Poco paso de autos y personas en la calle al frente del proyecto.

Mediciones	Fecha/Hora (Diurno)	Coordenadas UTM (WGS 84) Zona 17P
Punto 1 – Entrada al proyecto.	16-oct-21 / 10:20 am – 10:35 a.m.	0324294 E 0943919 N
Punto 2 – A un lado de la entrada al proyecto.	16-oct-21 / 11:05 am – 11:20 a.m.	0324223 E 0943877 N
Punto 3 – Dentro del perímetro del proyecto.	16-oct-21 / 11:45 am – 12:00 m.d.	0324226 E 0943829 N

Figura No.1 Puntos de medición de ruido ambiental en Proyecto La Inmaculada.



Los puntos de medición se seleccionaron en base a la metodología ISO 9612 (Ver Punto 1.4), buscando tomar muestras representativas dentro del sitio (Proyecto La Inmaculada) y fuera del sitio (Carretera al frente del proyecto), tomando en cuenta las actividades realizadas a los alrededores del proyecto, pero que pudieron afectar las mediciones.

1.4 NORMATIVAS

Fecha	Decreto
15-enero-2004 (vigente)	Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud. Determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
4-septiembre-2002	Decreto Ejecutivo No.306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud. Adopta el Reglamento para el control de ruido en los espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales.

1.5 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

El método ISO 9612 establece un método de ingeniería para la medición de la exposición de los trabajadores al ruido en un ambiente laboral calculando la exposición al nivel de ruido.
ISO 9612:2009 Acústica – Determinación de la exposición al ruido ocupacional – Método de ingeniería.

Condiciones ambientales verificadas en campo para poder realizar la medición:

Temperatura: -10°C a +50°C.

Humedad Relativa: 30% a 95%.

Velocidad de Viento: 5,4 m/s (Sin filtro de viento). Si supera este límite, no se podrá realizar la medición.

Presión barométrica: Se ajusta el pistófono si supera los 760 mm/Hg.

1.6 LÍMITES

Como base legal se utiliza el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 (vigente). El mismo establece los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales. Mediante sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente" contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002..... Decreta: Artículo 1. Se determina los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Decreto Ejecutivo No.306 de 2002

Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias y talleres, almacenes o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluará así:

- Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona.
- Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental.
- Para áreas públicas son perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A, sobre el ruido de fondo o ambiental.

2. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL

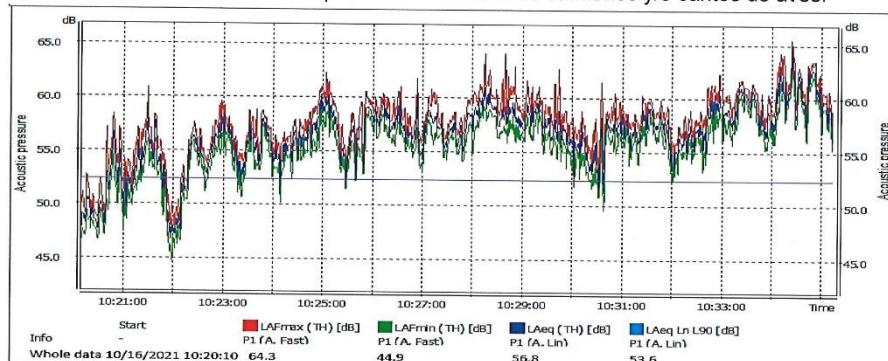
2.1 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°1 – EN LA ENTRADA DEL PROYECTO LA INMACULADA.

Punto de Medición N°1.		Fecha: 18-oct-21					
Ubicación del Instrumento: Al frente del proyecto La Inmaculada, exactamente en la entrada del proyecto, en la carretera de acceso al proyecto.							
Coordinadas UTM (WGS 84)	Zona	0324294 E	Duración de la Medida	Inicio	10:20 am		
	17 P	0943919 N		Final	10:35 am		
Condiciones Atmosféricas Presentadas durante la Medición							
Datos Cuantitativos				Datos Cualitativos			
(%) Humedad Relativa	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura Ambiental (°C)	Cielo con nubosidad sin presencia de lluvia. El ruido de la fuente se considera constante.			
87 %	2.0 m/s	758 mm de Hg	24 °C				
Condiciones que Pudieron Afectar la Medición							
Tráfico mínimo de auto y de personas en la calle de acceso, el proyecto se localiza a 800m aproximadamente de una carretera con paso de camiones proveniente de la cantera Los Números en Río Piedra, paso de ganado y canto de aves silvestres y gallinas de patio.							
Leq	Lmax	Lmin	L90	Observaciones			
56.8	64.3	44.9	53.6	Resultados del Equipo en Anexo A.			

Referencia: Sonómetro SVAN 971

En el punto localizado en la entrada del proyecto, se obtuvieron en la medición diurna resultados Leq por debajo de la normativa indicada en los Decretos Ejecutivos del Ministerio de Salud.¹ (Ver Tabla de Resumen y Anexo A).

Gráfica No.1: En los resultados registrados por el sonómetro en el punto N°1, se observan algunas variaciones, las cuales representan el sonido de camiones y/o cantos de aves.



Referencia: Sonómetro SVAN 971.

¹ Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre del 2002 del Ministerio de Salud.

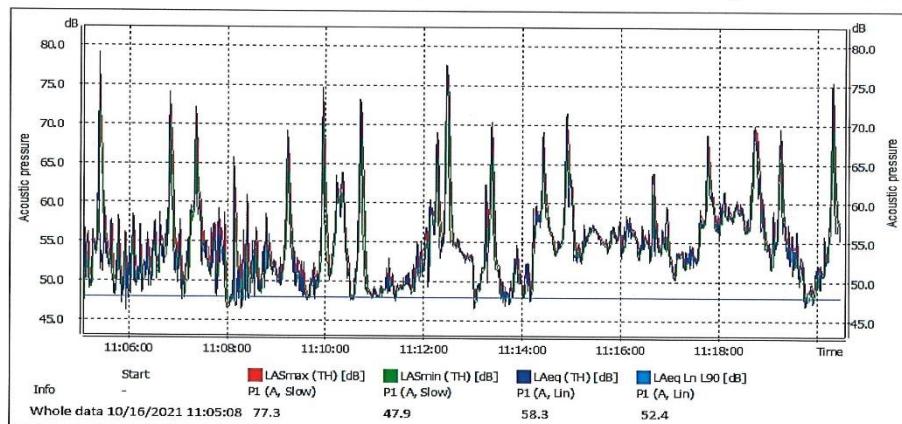
2.2 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°2 – AL LADO DE LA ENTRADA DEL PROYECTO LA INMACULADA.

Punto de Medición N°2.		Fecha: 16-oct-21					
Ubicación del Instrumento: Al frente del proyecto La Inmaculada, exactamente al lado de la entrada del proyecto, en la carretera de acceso al proyecto.							
Coordenadas UTM (WGS 84)	Zona	0324223 E	Duración de la Medida	Inicio	11:05		
	17 P	0943877 N		Final	11:20		
Condiciones Atmosféricas Presentadas durante la Medición							
Datos Cuantitativos				Datos Cualitativos			
(%) Humedad Relativa	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura Ambiental (°C)	Cielo con nubosidad sin presencia de lluvia. El ruido de la fuente se considera constante.			
87 %	2.0 m/s	758 mm de Hg	24 °C				
Condiciones que Pudieron Afectar la Medición							
Tráfico mínimo de auto y de personas en la calle de acceso, el proyecto se localiza a 800m aproximadamente de una carretera con paso de camiones proveniente de la cantera Los Números en Río Piedra, paso de ganado y canto de aves silvestres y gallinas de patio.							
Leq	Lmax	Lmin	L90	Observaciones			
58.3	77.3	47.9	52.4	Resultados del Equipo en Anexo A.			

Referencia: Sonómetro SVAN971

En el punto localizado al lado de la entrada del proyecto, se obtuvieron en la medición diurna resultados Leq por debajo de la normativa indicada en los Decretos Ejecutivos del Ministerio de Salud.² (Ver Tabla de Resumen y Anexo A).

Gráfica N°2: En los resultados registrados por el sonómetro en el punto N°2, se observan picos con comportamiento irregular, las cuales representan el sonido de camiones y/o cantos de aves.



Referencia: Sonómetro SVAN 971.

² Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre del 2002 del Ministerio de Salud.

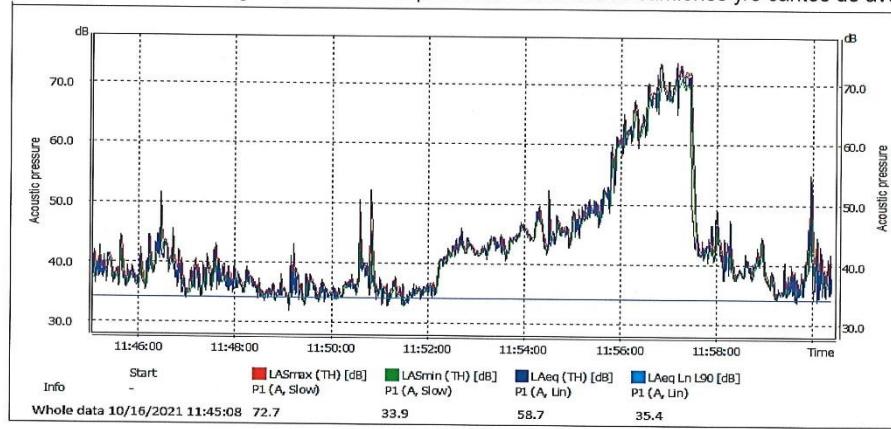
2.3 TABLA DE RESULTADOS PUNTO N°3 – DENTRO DEL PERIMETRO DEL PROYECTO LA INMACULADA.

Punto de Medición N°3.		Fecha: 16-oct-21					
Ubicación del Instrumento: Dentro del perímetro del proyecto La Inmaculada, exactamente en el área de potrero dentro del proyecto.							
Coordenadas UTM (WGS 84)	Zona	0324226 E	Duración de la Medida	Inicio	11:45		
	17 P	0943829 N		Final	12:00		
Condiciones Atmosféricas Presentadas durante la Medición							
Datos Cuantitativos				Datos Cualitativos			
(%) Humedad Relativa	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura Ambiental (°C)	Cielo con nubosidad sin presencia de lluvia. El ruido de la fuente se considera constante.			
87 %	2.0 m/s	758 mm de Hg	24 °C				
Condiciones que Pudieron Afectar la Medición							
Tráfico mínimo de auto y de personas en la calle de acceso, el proyecto se localiza a 800m aproximadamente de una carretera con paso de camiones proveniente de la cantera Los Números en Río Piedra, paso de ganado y canto de aves silvestres y gallinas de patio.							
Leq	Lmax	Lmin	L90	Observaciones			
58.7	72.7	33.9	35.4	Resultados del Equipo en Anexo A.			

Referencia: Sonómetro SVAN971

En el punto localizado dentro del perímetro del proyecto se obtuvieron en la medición diurna resultados Leq por debajo de la normativa indicada en los Decretos Ejecutivos del Ministerio de Salud.³ (Ver Tabla de Resumen y Anexo A).

Gráfica N°3: En los resultados registrados por el sonómetro en el punto N°3, se observan picos con comportamiento irregular, las cuales representan el sonido de camiones y/o cantos de aves.



³ Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre del 2002 del Ministerio de Salud.

2.4 CONDICIONES ATMOSFERICAS - DATOS CUANTITATIVOS.

(%) Humedad Relativa	Velocidad del Viento (m/s)	Presión Barométrica (mm de Hg)	Temperatura Ambiental (°C)	Horario
87 %	2.0 m/s	758 mm de Hg	24 °C	Diurno

2.5 TABLA DE RESUMEN DE DATOS.

Punto de Medición	Ubicación	Resultado o Leq	Nivel Sonoro Máximo Permitido
Nº1	Entrada al Proyecto La Inmaculada	58.7 dBA	60 dBA Diurno
Nº2	A un lado de la entrada al Proyecto La Inmaculada	58.3 dBA	60 dBA Diurno
Nº3	Dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada	56.8 dBA	60 dBA Diurno

3. CONCLUSIÓN

Las mediciones se realizaron en condiciones ambientales de temperatura, humedad relativa, velocidad de viento y presión barométrica dentro de los límites indicados para toma de muestras de ruido, sin que se afecten los resultados de las mediciones registradas por el equipo SVAN 971.

Se verificó el funcionamiento correcto del equipo con un calibrador con pistófono a 114 dB a 100 Hz, antes de realizar las mediciones de Ruido Ambiental en los tres (3) puntos indicados para el proyecto La Inmaculada.

Las mediciones en los tres (3) puntos, se realizaron en horario diurno con resultados de nivel de ruido ambiental por debajo de los límites máximos permitidos por la norma nacional (60 dBA de 6:00 a.m. a 9:59 p.m.). En el punto 2.5 se localiza una tabla con el resumen de los resultados para una mejor comprensión.

El sitio es un área utilizada como potrero en el cual no se realizaban actividades durante la medición. Las mediciones estuvieron afectadas por actividades ajenas al sitio del proyecto, que consisten del paso de camiones a unos 800m del proyecto y canto de aves silvestres, gallinas de patio y paso de ganado. Las variantes que afectaron la medición no presentaron impacto significativo y las mediciones no registraron superar la normativa nacional que se señalan en los decretos ejecutivos del Ministerio de Salud⁴.

⁴ Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero del 2004 y Decreto Ejecutivo N°306 del 4 de septiembre del 2002 del Ministerio de Salud.

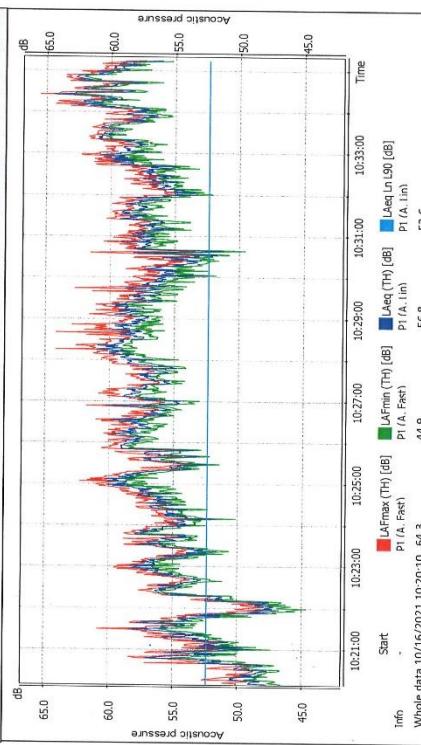
4. REFERENCIAS

Fecha	Título	Fuente
2021	Google Earth Pro	Google Earth
2021	Tablas y Graficas proporcionadas por el equipo SVANTEK	SVAN971
2021	Tablas y datos del sitio recopilados por el personal de campo	
2002	Decreto Ejecutivo No.306 del 4 de septiembre del 2002	Ministerio de Salud
2004	Decreto Ejecutivo No.1 del 15 de enero del 2004	Ministerio de Salud

**ANEXO A. DATOS Y GRÁFICAS REGISTRADOS POR EL EQUIPO DE
MEDICIÓN**

Punto N°1 – Entrada al Proyecto La Inmaculada.

Gráfica registrada con el equipo de medición SVAN 971



Nombre proyecto Informe de Medición de Ruido Ambiental en proyecto de construcción e instalación de una planta de energía solar para Estudio de Impacto Ambiental Categoría I.

Nombre autor Carlos E. Pérez G. - Auditor Ambiental.
Registro DIVEDA-AA-066-2020.

Ubicación Punto 1. Corregimiento y Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá
COORDENADAS UTM 17P 03 28294 E; 0943919 N.

Tarea Medición diurna de ruido ambiental.
Comentario Condiciones climáticas óptimas para la medición.

Configuración del instrumento

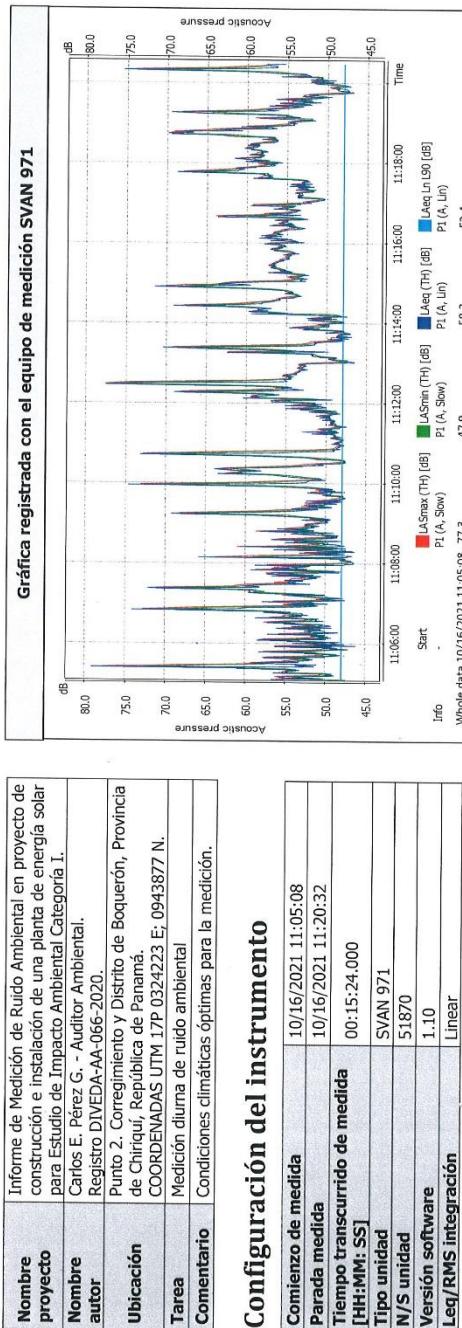
Comienzo de medida	10/16/2021 10:20:10
Parada medida	10/16/2021 10:35:16
Tiempo transcurrido de medida [HH:MM: SS]	00:15:06.000
Tipo unidad	SVAN 971
N/S unidad	51870
Versión software	1.10
Leq/RMS Integración	Linear

Resultados totales

No.	Fecha y hora comienzo	Duración
1	10/16/2021 10:20:10	00:15:06.000
		64.3
		44.9
		56.8
		53.6
		L90

www.Svanteke.com

Punto N°2 - Al lado de entrada al Proyecto La Inmaculada.



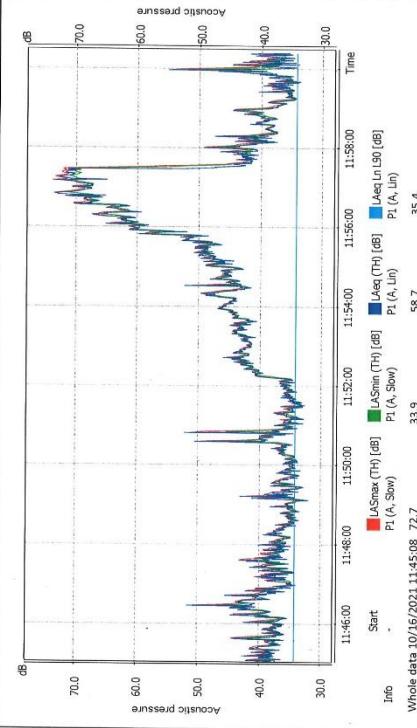
Resultados totales

No.	Fecha y hora comienzo	10/16/2021 11:05:08
	Duración	00:15:24:000
LAmax (SR) [dB]		77.3
LAmin (SR) [dB]		47.9
LAeq (SR) [dB]		58.3
LAeq Histograma (SR) [dB]	L90	52.4

www.svantek.com

Punto N°3 – Dentro del Perímetro al Proyecto La Inmaculada.

Gráfica registrada con el equipo de medición SVAN 971



Nombre proyecto Informe de medición de ruido ambiental en proyecto de construcción e instalación de una planta de energía solar para Estudio de Impacto Ambiental en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Nombre autor Carlos E. Pérez G. - Auditor Ambiental. Registro DIVEDA-AA-066-2020.

Ubicación Punto 3. Corregimiento y Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. COORDENADAS UTM 17P 0324226 E, 0943829 N.

Tarea Medición diurna de ruido ambiental.

Comentario Condiciones dinámicas óptimas para la medición.

Configuración del instrumento

Comienzo de medida	10/16/2021 11:45:08
Parada medida	10/16/2021 12:00:29
Tiempo transcurrido de medida [HH:MM:SS]	00:15:21.000
Tipo unidad	SVAN 971
N/S unidad	51870
Versión software	1.10
Leq/RMS integración	Linear

Resultados totales

No.	Fecha y hora comienzo	Duración	
1	10/16/2021 11:45:08	00:15:24.000	
LAmax (SR) [dB]	72.7		
LAmin (SR) [dB]	33.9		
LAeq (SR) [dB]	58.7		
LAeq Histograma (SR) [dB]	35.4		
LA0			

ANEXO B. MAPA DE LOCALIZACIÓN Y MAPA DE SITIO CON LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

Version: 1.0

Client: La Inmaculada Solar S. de RL.

Octubre 20, 2021.

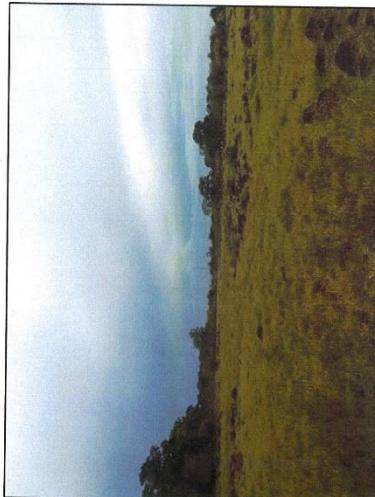


Informe de Medición de Ruido Ambiental en Proyecto La Inmaculada.
Corregimiento y Distrito de Boquerón, Provincia de Chiriquí, República de Panamá.

Punto Nº	Ubicación	Coordenadas UTM - Zona 17P	Fecha de Medición	Horario de Medición	Resultado Leq	Nivel sonoro máximo diurno permitido
1	En la entrada del proyecto La Inmaculada.	0324294 E 0943919 N	Octubre 16, 2021	10:20 – 10:35	56.8 dBA	60 dBA
2	A un lado del proyecto La Inmaculada.	0324223 E 0943877 N	Octubre 16, 2021	11:05 – 11:20	58.3 dBA	60 dBA
3	Dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada	0324226 E 0943829 N	Octubre 16, 2021	11:45 – 12:00	58.7 dBA	60 dBA

ANEXO C. REGISTRO FOTOGRAFICO

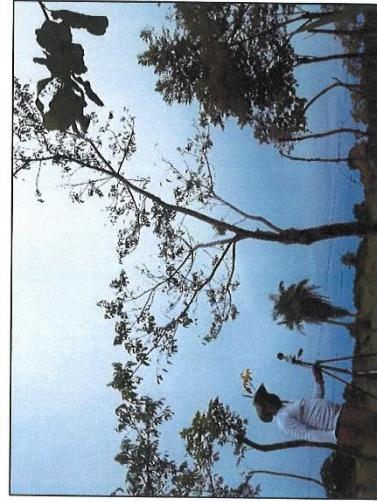
REGISTRO FOTOGRÁFICO

	<p>Fotografía 1: Vista del Proyecto La Inmaculada, localizada en el Corregimiento y Distrito de Boquerón.</p>		<p>Fotografía 2: Equipos utilizados para la medición de ruido ambiental (Sondómetro SVAN 971, Pistófono de calibración SV33 y GPS Garmin).</p>		<p>Fotografía 4: Medición diurna de Ruido Ambiental en Punto 1, ubicado en la entrada del Proyecto La Inmaculada.</p>
	<p>Fotografía 3: Revisión de equipos y toma de coordenadas en el Punto 1, ubicado en la entrada del Proyecto La Inmaculada.</p>				

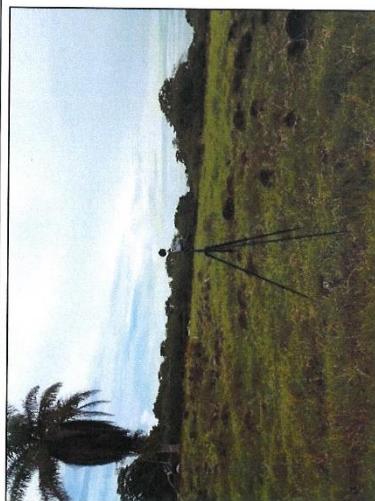
REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografía 5: Medición diurna de Ruido Ambiental en punto 2, ubicado al lado de la entrada del Proyecto La Inmaculada.



Fotografía 6: Medición diurna de Ruido Ambiental en punto 2, ubicado al lado de la entrada del Proyecto La Inmaculada.



Fotografía 7: Medición diurna de Ruido Ambiental en punto 3, ubicado dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada.



Fotografía 8: Medición diurna de Ruido Ambiental en Punto 3, ubicado dentro del perímetro del Proyecto La Inmaculada.

ANEXO D. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



Precision Measurements
a division of Instrumentation Technical Services, Inc.

ISO 9001:2015 REGISTERED ISO/IEC 17025:2005 ACCREDITED

CERTIFICATE of CALIBRATION

Certificate #: 179567

Instrument ID 51870

Description	Sound Level Meter	Type of Calibration	In House
Manufacturer	Svantek	Received Condition	In-Spec
Model Number	971	Returned Condition	In-Spec
Serial Number	51870	Adjusted	No
Calibration Procedure	Manufacturer Spec	Calibration Interval	Annually
Purchase Order	CC	Calibration Date	02/10/2021
Temperature	68 °F	Calibration Due Date	02/10/2022
Relative Humidity	25%RH		

Calibration Specifications

Parameter: Sound Level

Reference	Tolerance	As Found	P/F	As Left	P/F	Deviation
84.0dB	+/-1.1	84.0 dB	P	84.0dB	P	0.0
94.0dB	+/-1.1	94.0dB	P	94.0dB	P	0.0
104.0 dB	+/-1.1	104.0 dB	P	104.0 dB	P	0.0
114.0 dB	+/-1.1	114.0 dB	P	114.0dB	P	0.0

Remarks or Special Requirements:

Replaced batteries: 4 AAA.

Calibration Standards Used

Test Instrument ID	Manufacturer	Model Number	Traceability No.	Next Cal Date
PMI 350	General Radio (IET Labs)	1986	176185	11/30/2022

The instrument identified on this certificate was calibrated by Precision Measurements, a division of Instrumentation Technical Services, Inc. using standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or other recognized national metrological institutes, ratiometric techniques, or accepted fundamental and/or natural physical constants. Precision Measurements is accredited to the ISO/IEC 17025:2005 standard and the quality system is registered to ISO 9001:2015. The results reported on this certificate apply only to the item(s) and parameter(s) verified; and unless stated otherwise, all calibrations are performed using approved and documented procedures in accordance with the Precision Measurements Quality Assurance Manual. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuing laboratory.

Calibrated By: Dan Snyder

Finalized By: Lauren Hamann 2/23/2021 10:07:38AM
Laboratory Administrator

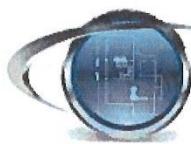
Precision Measurements, a division of Instrumentation Technical Services, Inc.

20 Hagerty Boulevard, Suite 1 * West Chester, PA 19382 * (610) 436-9703 * (610) 436-9097 Fax

Print Date: 2/23/2021

QF-8 Rev 9 Issued 12Dec2020

Page 1 of 1



Precision Measurements
a division of Instrumentation Technical Services, Inc.

ISO 9001:2015 REGISTERED - ISO/IEC 17025:2005 ACCREDITED

CERTIFICATE of CALIBRATION

Certificate #: 163501

Instrument ID 57491

Description	Acoustic Calibrator	Type of Calibration	In House
Manufacturer	Svantek	Received Condition	In-Spec
Model Number	SV33	Returned Condition	In-Spec
Serial Number	57491	Adjusted	No
Calibration Procedure	Manufacturer Spec	Calibration Interval	Annually
Purchase Order	CC	Calibration Date	02/10/2021
Temperature	71 °F	Calibration Due Date	02/10/2022
Relative Humidity	41 %RH		

Calibration Specifications

Parameter: Sound Level Accuracy

Reference	Tolerance	As Found	P/F	As Left	P/F	Deviation
114.0 dB	+/-0.3	114.2 dB	P	114.2 dB	P	0.2

Calibration Standards Used

Test Instrument ID	Manufacturer	Model Number	Traceability No.	Next Cal Date
PMI 350	General Radio (IET Labs)	1986	176185	9/30/2020

The instrument identified on this certificate was calibrated by Precision Measurements, a division of Instrumentation Technical Services, Inc. using standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or other recognized national metrological institutes, ratiometric techniques, or accepted fundamental and/or natural physical constants. Precision Measurements is accredited to the ISO/IEC 17025:2005 standard and the quality system is registered to ISO 9001:2015. The results reported on this certificate apply only to the item(s) and parameter(s) verified; and unless stated otherwise, all calibrations are performed using approved and documented procedures in accordance with the Precision Measurements Quality Assurance Manual. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuing laboratory.

Calibrated By: Dan Snyder

Finalized By: Jim Danser 11/4/2019 11:43:20AM
Quality Assurance

Precision Measurements, a division of Instrumentation Technical Services, Inc.

20 Hagerty Boulevard, Suite 1 * West Chester, PA 19382 * (610) 436-9703 * (610) 436-9097 Fax

Print Date: 2/23/2021

QF-8 Rev 9 Issued 12Dec2020

Page 1 of 1

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

**INFORME CALCULO DEL CAUDAL EN LA QUEBRADA SIN
NOMBRE DENTRO DE DEL POLIGONO DEL PARQUE
FOTOVOLTAICO**

Elaborado por:

LEONIDAS M. RODRÍGUEZ R.

Ingeniero Hidráulico.

C.I. N° 94-046-001

Ced: 8-208-1419

13 noviembre 2021

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Alcances del informe
- 1.2. Descripción del proyecto

2. ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA

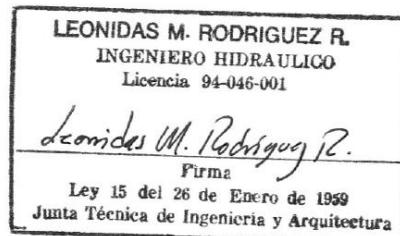
2.1. Hidrología e Hidráulica

- 2.1.1. Información Cartográfica
- 2.1.2. Información Climatológica y Precipitación
 - 2.1.2.1 Clasificación del Clima.
Consideraciones sobre el Cambio Climático.
 - 2.1.2.2 Precipitación.
 - 2.1.2.3 Temperatura.
 - 2.1.2.4 Humedad Relativa.
 - 2.1.2.5 Brillo Solar.
- 2.1.3. Fundamentos teóricos para el cálculo de caudales máximos

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4. ANEXOS

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Alcances del informe

El proyecto Fotovoltaico se encuentra ubicado en la provincia de Chiriquí, dentro de la cuenca 106 río Chico, en la margen izquierda. Cerca del poblado Boquerón Viejo.

El presente informe hidrológico e hidráulico es verificar el comportamiento de la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad.

El estudio tiene como objetivo la recopilación de datos para el análisis de las precipitaciones en la zona de ubicación de la obra, para que, a través un análisis sistemático apropiado, sea posible la estimación de las precipitaciones máximas esperadas y la revisión el comportamiento de los drenajes naturales para la apropiada evacuación de las tormentas.

El objetivo principal del Estudio hidrológico es la definir que los drenajes naturales tienen la suficiencia capacidad para manejar los caudales, para periodo de retorno de 100 años; a través del sistema natural de drenaje; en particular, en las zonas donde se ubican las estructuras.

1.2. Descripción del proyecto

En la siguiente memoria técnica se plantean los cálculos necesarios para el sistema natural de drenaje en el polígono donde se construirá el parque Fotovoltaico. Que la escorrentía pueda ser evacuada sin contratiempos del área del proyecto.

Se hará una estimación sobre la cantidad de agua lluvia con mayor intensidad, que se ha presentado en la zona y para un periodo de diseño de 100 años. Esto atendiendo a solicitud del dueño, a precipitaciones con intensidades de cortas y medias duraciones como características de la zona.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

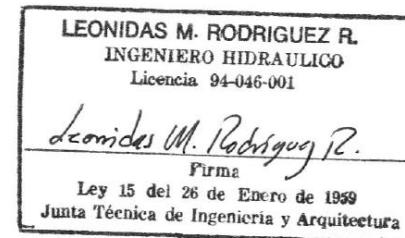
Para la revisión del sistema del drenaje natural, se tomará en consideración el régimen de velocidades máximas y mínimas permitidas para canales naturales abiertos válidas para nuestro país, según normas del USBR¹.

Es importante considerar que en el área del proyecto existen aportaciones de una pequeña subcuenca y en la parte exterior hacia el este a unos 60 metros de distancia, se encuentra la Quebrada Grande, la cual no afecta el área del proyecto.

Se ha obtenido las características del suelo² de la finca, se presentan en el Cuadro No 1.

Cuadro No. 1

Características de los Suelos Según CARTAP-(Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá-CATAPAN)										
Código	Epipedo	Endopedo	Drenaje	Profundidad Suelo Vegetal	Textura	Erosión	Material de Origen	Pendiente (%)	Pedregosidad	Clase USDA
UC/PML2F1B11IV	Umbílico	Cambílico/Pan	Moderadamente bien drenado	Profundos	Francesa fina	Pequeña a moderada	Terrazas fluviales	B (3-8)	Severa	***IV
Fuente: Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá										
*** Clase IV: Suelos Arabes muy severas limitaciones en la selección de las plantas, o requieren de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas										



¹ Unite State Bureau of Reclamation

² Catastro Rural de tierras y aguas de Panamá CATAPAN

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

2. ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA

2.1 Hidrología e Hidráulica

2.1.1 Información Cartográfica y Precipitación.

Para la identificación de las características de la cuenca de la zona se contó con un levantamiento topográfico general del sitio con escala 1:1500, con curvas a 0.5 m, por parte de la empresa BTU Energía, S.A.

Mapas cartográficos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

Hoja 3641 I NE GUAYABAL

Hoja 3641 i SE LA CONCEPCION

2.1.2. Información Climatológica y Precipitación

2.1.2.1 Clasificación del Clima

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador terrestre. Es una franja de tierra angosta orientada de Este a Oeste y bañada en sus costas por los océanos Atlántico y Pacífico.

Uno de los factores básicos en la definición del clima es la orografía, ya que el relieve no sólo afecta el régimen térmico produciendo disminución de la temperatura del aire con la elevación, sino que afecta la circulación atmosférica de la región y modifica el régimen pluviométrico general.

Las grandes masas oceánicas del Atlántico y Pacífico son las principales fuentes del alto contenido de humedad en nuestro ambiente y debido a lo angosto de la franja que separa estos océanos, el clima refleja una gran influencia marítima. La interacción oceano-atmósfera determina en gran medida las propiedades de calor y humedad de las masas de aire que circulan sobre los océanos. Las corrientes marinas están vinculadas estrechamente a la rotación de la tierra y a los vientos.

El anticiclón semi permanente del Atlántico Norte, afecta sensiblemente las condiciones climáticas de Panamá, ya que desde este sistema se generan los vientos alisios del noreste que en las capas bajas de la atmósfera llegan a Panamá, determinando sensiblemente el clima de la República. Existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para nuestro país tiene particular importancia: la Zona de

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual se mueve siguiendo el movimiento aparente del sol a través del año. Esta migración norte-sur de la ZCIT produce las dos estaciones (seca y lluviosa) características de la mayor parte del territorio. Los índices que dan los límites entre diferentes climas en el sistema de clasificación climática de Köppen coinciden con los grupos de vegetación y se basan en datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones medias mensuales y precipitación media anual.

Este tipo de sistema de clasificación distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan 13 tipos fundamentales de climas. Para Panamá, básicamente se han estipulado 2 zonas climáticas

- Zona A: Comprende los climas tropicales lluviosos en donde la temperatura media mensual de todos los meses del año es mayor de 18°C. En esta zona climática se desarrollan las plantas tropicales cuyos requerimientos son mucho calor y humedad, o sea, que son zonas de vegetación megaterma.
- Zona C: Comprende los climas templados lluviosos en que la temperatura media mensual más cálida es mayor de 10°C y la temperatura media mensual más fría es menor de 18°C, pero Mayor de -3°C. La vegetación característica de esta zona climática necesita calor moderado y suficiente humedad, pero generalmente no resiste extremos térmicos o pluviométricos, las zonas que se distinguen son de vegetación mesotermia. Para el área específica del Proyecto según la clasificación de Koeppen predominan dos de los cinco tipos de clima que imperan en el país:
- Clima tropical muy húmedo (Af): lluvia copiosa todo el año, en el mes más seco la precipitación es de >60 mm, temperatura media del mes más fresco >18°, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el más fresco < 5°.
- Clima tropical húmedo (Ami): precipitación anual Mayor de 2,500 mm, uno o más meses con precipitación menor 60mm, temperatura media del mes más fresco y del mes más cálido < 5°. Para el análisis de los parámetros climáticos se utilizó la estación meteorológica de David, Tipo A (108-023), cuyas coordenadas geográficas son 8°24' Norte y 82°25' Oeste y su elevación es El 27.0 m.

Consideraciones sobre el cambio climático.

En el año de 1997, el Consejo Sectorial de ministros de Transporte de Centroamérica, COMITRAN, aprueba el documento “**El Sector Transporte para la competitividad e integración de Centroamérica**” el cual, entre sus recomendaciones incluía la necesidad de generar y armonizar novedosas normativas técnicas que permitieran a la región mejorar y asegurar al tránsito de personas y mercancías en el istmo centroamericano.

En ese contexto, el Consejo ha priorizado dentro de sus áreas estratégicas de trabajo; el tema de adaptación de la infraestructura pública al Cambio Climático, con el fin de incrementar la resiliencia de dichas obras ante la constante amenaza de los fenómenos

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

extremos naturales que periódicamente se presentan en la región. Por ello, dicho Consejo formula, desarrolla e impulsa una diversidad de medidas estructurales (infraestructura) y no estructurales, estas últimas enmarcadas en una serie de normativas que reduzcan la vulnerabilidad de las obras viales, que aseguren una óptima conectividad y desarrollo de los países de la región.

En base a lo anterior, en la Trigésimo Tercera reunión ordinaria del COMITRAN, celebrada en agosto de 2014 en Managua, Nicaragua, los Ministros acuerdan desarrollar, en el marco centroamericano, una nueva normativa que incorpore lineamientos hidrológicos e hidráulicos para la planeación, el diseño, construcción y mantenimiento de la infraestructura vial regional, a fin de reducir la vulnerabilidad vial ante fenómenos hidrometeorológicos; e instruyen a la **Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA)**, para que inicie estos trabajos.

Es así que la SIECA, y la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DAGER) del MOP de El Salvador, acompañaron la gestión de desarrollo de esta normativa, y con el valioso apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) se logró el apoyo técnico y financiero requerido para el desarrollo del “**Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la Infraestructura vial en Centro América**”. A fin de que los países dispongan de un instrumento conceptual y metodológico con criterios uniformes, para la determinación y consideración de lineamientos hidrológicos e hidráulicos en el proceso de planificación, diseño, mantenimiento y construcción de obras de infraestructura vial, a fin contribuir al mejoramiento óptimo de la infraestructura e incrementar su resiliencia ante los fenómenos naturales hidrológicos extremos que se presentan en la región centroamericana.

La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. de Panamá (ETESA), está realizando las primeras modelizaciones para estimar **escenarios**³ climáticos a futuro. A octubre de 2015, están en proceso de validar 40 años, desde 1969 hasta 2009, para luego poder proyectarse a futuro. El resultado de este trabajo podría abonar al desarrollo de un mejor análisis hidrológico en el **futuro**⁴. (En la actualidad no está disponible).

De acuerdo con el estudio “**Esquema de Ordenamiento Territorial proyecto: Central Solar La Inmaculada Solar**”, en la página 55, en el acápite **1.2.2 Vulnerabilidad**, en la Tabla # 7 (ver abajo).

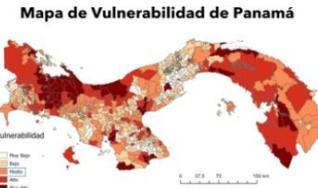
³ El escenario climático es una descripción probable y simplificada del clima futuro. Se emite sobre la base de relaciones climatológicas y se emplea en la investigación de las posibles consecuencias de los cambios climáticos antropogénicos (causados por el ser humano).

⁴ Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica. El Salvador 2016.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Tabla #7. Índice de Vulnerabilidad

Área administrativa	Índice de vulnerabilidad al cambio climático	Índice de exposición	Sensibilidad	Índice de capacidad adaptativa
Chiriquí	5.40	4.59	4.06	6.70
Índice de vulnerabilidad al cambio climático 2014				
Bajo riesgo				Riesgo extremo
■ Sin datos				
Fuente: Maplecroft, 2014				



Como podemos observar se aprecia el índice de vulnerabilidad al cambio climático es 5.4. Podemos concluir: "Según el índice de vulnerabilidad al cambio climático su capacidad de adaptación es 5.4, lo que indica que el riesgo es medio, por lo que $T_r = 100$ años cumple con los escenarios de adaptación al cambio climático".

2.1.2.2 Precipitación

Dentro La Cuenca 106 (373 Km²), su río principal es el Río Chico. Posee las estaciones meteorológicas de Alanje, Macano Arriba, Nueva California y Potrerillo Arriba, las cuales son representativas del área.

El promedio de precipitación pluvial es de 3,915.3 mm por año, hasta la zona del proyecto y de 3,923.1 mm por año hasta la estación Concepción y 3079.7 mm por año hasta la estación Macho de Monte. El régimen de precipitación de esta zona varía sustancialmente, extendiéndose los meses de lluvia desde mayo hasta mediados de diciembre y la estación o periodo seco desde mediados de diciembre hasta el mes de abril.

Cuadro No. 2

ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Número	Nombre	Coordenadas Geográficas		Elev.	Tipo	Fecha Instalación
		Latitud N	Longitud O			
106002	Alanje	8°24'	82°34'	32	B	01-05-59
108006	Poterillo Arriba	8°41'	82°31'	930	PV	01-11-55
106004	Macano Arriba	8°37'	82°35'	520	PV	01-09-71
102002	Nueva California	8°47'	82°39'	1400	PV	01-08-58

PV = pluviométricas

B = Meteorológicas

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

En el cuadro⁵ se muestran los cálculos de intensidad de lluvia para duraciones de 60 y 120 minutos. Los coeficientes fueron extraídos de curvas IDF (intensidad-duración-frecuencia) medidos en diferentes estaciones⁶.

Cuadro No. 3
INTENSIDAD DE LLUVIA PARA 60 Y 120 MIN DE DURACION
 (Estación Macano Arriba)

Periodo de Retorno (años)	Lluvia para Diferentes Duraciones (mm)			Intensidad Equivalente Promedio (mm/hora)	
	Análisis de Frecuencia Gumbel Tipo I, 24 horas	Coeficientes USBR			
		120 min 0.64	60 min 0.48	120 min	60 min
2	121.47	77.74	58.31	38.87	58.31
5	162.41	103.94	77.96	51.97	77.96
10	186.69	119.48	89.61	59.74	89.61
25	214.87	137.52	103.14	68.76	103.14
100	252.83	161.81	121.36	80.91	121.36
200	270.47	173.10	129.83	86.55	129.83
1000	309.24	197.91	148.44	98.96	148.44

Para calcular la intensidad – duración – frecuencia de las lluvias de menos de una hora de duración, se aplicó la siguiente fórmula de Bell:

$$P(T/t) = (0.21 \ln (T) + 0.52) * (0.54 t^{0.25} - 0.50) * P(10/60)$$

Donde:

$P(T/t)$ = Lluvia en mm de duración “t” (minutos) y periodo de retorno “T” (años)

T = Periodo de retorno (años)

t = Duración de la lluvia (minutos)

$P(10/60)$ = Lluvia de 60 minutos de duración y 10 años de periodo de retorno = 40 mm / hora

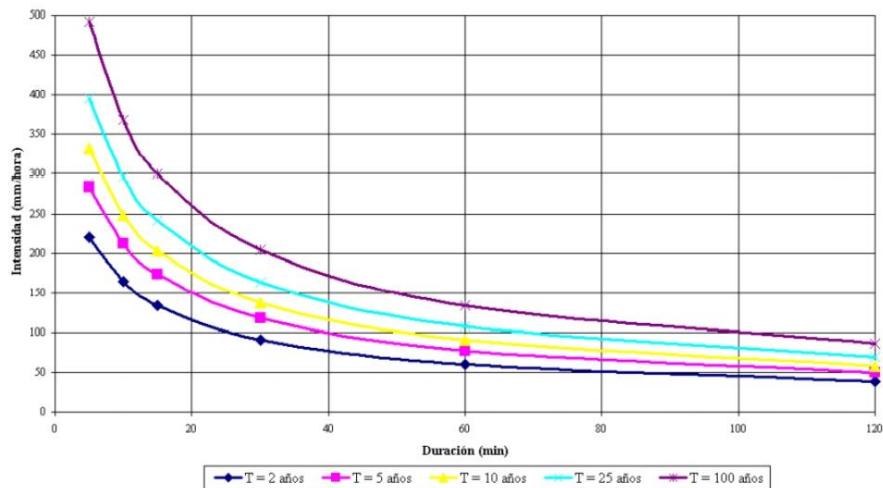
⁵ Proyecto Hidroeléctrico Pedregalito, Estudio hidrológico, MWH.

⁶ Proyecto Hidroeléctrico Pedregalito, Estudio hidrológico, MWH.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Curva Intensidad – Duración – Frecuencia⁷

(Estación Macano Arriba)



⁷ Estudio hidrológico e hidráulico de la Quebrada Grande y Quebrada sin Nombre. Proyecto “Centro de Control Nacional de Frontera de Paso Canoas. David Trejos, Johnny Cuevas, junio 2020.

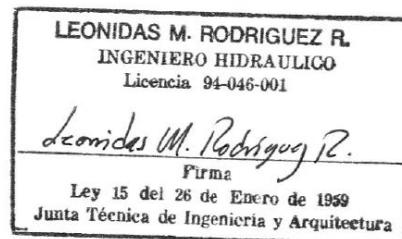
Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Cuadro 4⁸

Resumen de Intensidad para determinar la curva IDF para la estación de lluvia de David

te (min)	Periodos de retorno en años					
	2	5	10	15	50	100
5	227.1	243.3	248.8	256.7	278.3	287.0
10	150.0	174.4	190.0	195.4	203.3	212.0
15	121.2	140.8	155.0	165.8	178.3	187.0
30	96.9	116.1	123.3	128.3	139.2	143.5
60	65.8	74.8	87.0	91.3	95.7	97.4
120	37.9	51.6	56.8	58.5	62.0	67.2

Fuente: Datos ETESA



⁸ Estudio hidrológico e hidráulico de la Quebrada Grande y Quebrada sin Nombre. Proyecto "Centro de Control Nacional de Frontera de Paso Canoas. David Trejos, Johnny Cuevas, junio 2020.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Curva de Duración Intensidad-Frecuencia de las lluvias

David (108023) 1971-1996

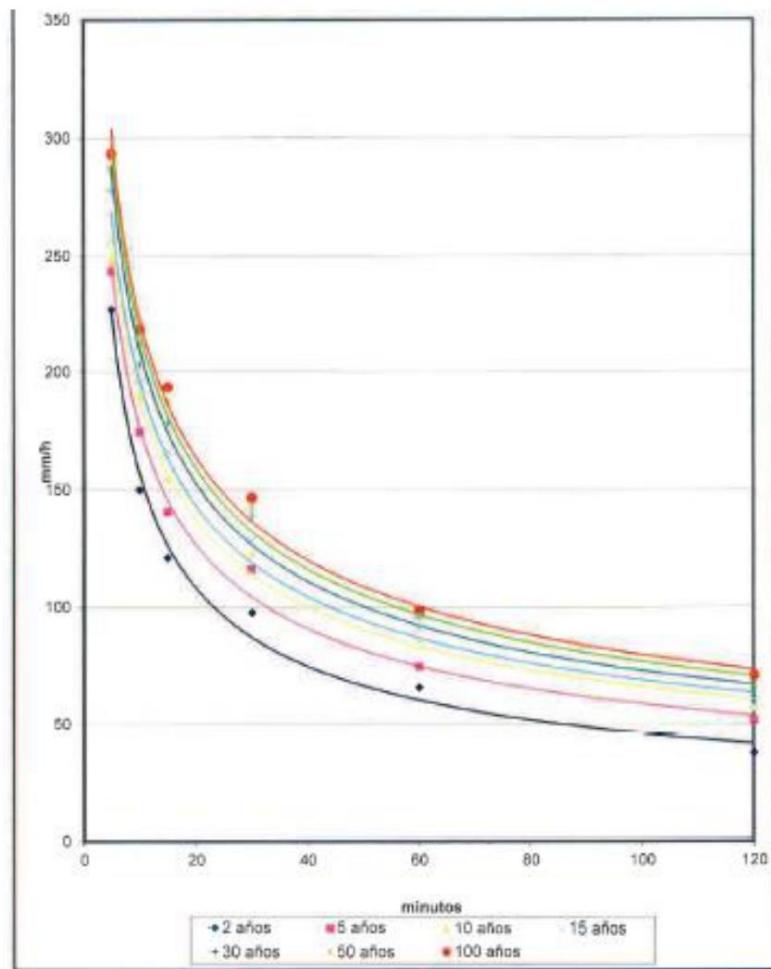


Figura 13. Curva Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) para la estación meteorológica David.

Fuente: Hidrometeorología de ETESA

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Para determinar la lluvia de diseño, se analizaron los datos de las curvas IDF de las estaciones de lluvias más cercanas, en este caso la Estación Macano Arriba. Según la revisión de los registros de precipitación realizada por el consultor, se identificó que la estación David Aeropuerto, es la que representa las características de la parte baja de la cuenca, por lo que se seleccionó como adecuada, en la zona donde se encuentra el polígono del parque Fotovoltaico.

2.1.2.3 Temperatura

La información meteorológica proviene del departamento de Hidrometeorología de ETESA, donde los rangos de la temperatura del aire durante el verano en la estación David se registra entre los 29.3 y 27.5 °C, durante los meses de invierno están entre 27.8 a 26.6 °C en promedio.

2.1.2.4 Humedad Relativa

Según la información de la estación meteorológica David, observamos que en los últimos años, el promedio de humedad relativa para la zona cercana al proyecto supera el 70.5 %.

2.1.2.5 Brillo Solar

La duración del brillo solar o heliofánica en horas representa el tiempo durante el cual incide la luz solar directa entre el alba y el atardecer. La cantidad de luz solar recibida normalmente en un lugar constituye uno de los factores que determinan el clima de esa localidad. La intensidad e incidencia de la radiación solar juega un rol fundamental en la acuicultura, pues la productividad primaria de los estanques depende de ella.

Para caracterizar el área del Proyecto, según la estación meteorológica David, el promedio mensual de brillo solar posible gira en torno a 200.22 horas.

2.1.3 Fundamentos teóricos para el cálculo de caudales máximos.

Los fundamentos teóricos de las metodologías utilizadas para la determinación de caudales máximos en este estudio, las cuales son algunas de las utilizadas en la república de Panamá; fueron obtenidos de variada bibliografía, detallada en el apartado bibliográfico de este documento.

Las teorías hidrometeorológicas para el cálculo de caudales máximos son las siguientes: Método Racional, el cual comprende determinación de coeficiente de escurrimiento C, Curvas de Intensidad-Frecuencia-Duración y cálculos de tiempos de concentración;

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Hidrogramas Unitarios, los cuales se dividen en Sintéticos (Snyder, Triangular y SCS) y Complejos.

La determinación de los caudales a tener en el proyecto de las redes de drenaje pluviales puede realizarse por cualquiera de los siguientes métodos:

- a) Fórmulas Empíricas.
- b) Método Racional.
- c) Estudios de correlación entre lluvia y escorrentía.
- d) Método de la hidrógrafa.
- e) Método de entrada.
- f) Modelos con ordenadores digitales.

Por las condiciones geográficas e hidrológicas locales y la escorrentía de la superficie de la pequeña cuenca analizada, y el grado de protección que se desea proporcionar, **se ha elegido el método racional** como método de análisis; además de ser uno de los métodos más utilizados, para análisis de cuencas con áreas de drenaje **menores de 250 hectáreas**.

Datos del polígono del parque Fotovoltaico

Área total 22 hectáreas + 0661.69 m² (220,661.69 m²)

El área de drenaje de la quebrada sin nombre es de 5.7624 hectáreas (57,624 m²), dentro de la propiedad del parque Fotovoltaico. Todos los pequeños drenajes naturales dentro del polígono del parque Fotovoltaico, solamente circula el agua cuando llueve sobre dicha área, al pasar la tormenta se mantiene seca. El área es medianamente plana, para tener una idea, el área de la quebrada intermitente es 2.59% del área total del parque Fotovoltaico.

Pendiente del cauce, S

Es la pendiente media del tramo del lecho del drenaje en estudio, Se determina como:

$$S = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{L}$$

Cota al inicio de la pequeña cuenca H_{max} = 282.5 msnm

Cota al final de la pequeña cuenca H_{min} = 259.0 msnm

Longitud del cauce principal 456 metros.

$$S = (282.5 - 259) / 456 = 0.0515 = 5.15\%$$

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Cálculo de caudales máximos utilizando el método de la Fórmula Racional

Este método, que la literatura inglesa atribuye a Lloyd-George en 1906, si bien los principios de este fueron establecidos por Mulvaney en 1850. Esta relación empírica toma en cuenta el área de la cuenca, la altura o intensidad de la precipitación y las características de la superficie del terreno. Con estos datos, calcula la descarga máxima asumiendo que la lluvia es uniforme en toda la cuenca y la descarga máxima se dará cuando la totalidad de la superficie esté drenando, es decir, que el escorrimiento de la parte baja, de la parte media y de la parte más lejana de la cuenca se acumulan a la salida, estableciendo la máxima suma posible de volumen de agua.

Dado lo anterior, la duración de la lluvia será determinada a través del tiempo de concentración de la cuenca (concepto explicado más adelante), con el objetivo de maximizar el caudal de diseño.

El método racional para la evaluación del caudal consiste en la aplicación de la siguiente expresión:

$$Q = 0.278 CiA \quad (1)$$

Donde:

Q, es la descarga máxima, en m^3/s .

C, es el coeficiente de escorrentía, adimensional.

i, es la intensidad de la lluvia de diseño, en mm/h .

A, Área de la cuenca, en Km^2 .

El coeficiente de escorrentía C se define como la relación entre la tasa pico de escorrentía directa y la intensidad promedio de precipitación de una tormenta. Nótese que debido a la variabilidad de la intensidad de una tormenta el coeficiente de escorrentía varía con el tiempo. Es por ello por lo que una mejor definición de C es expresada como la relación entre la escorrentía y la precipitación en un periodo de tiempo determinado.

Siempre se debe tener en cuenta que la proporción de lluvia que escorrirá dependerá de la pendiente del terreno, la porosidad y la permeabilidad del suelo, la vegetación, la posición del nivel freático, entre los factores más importantes. Además, la tasa de infiltración disminuye a medida que la lluvia continúa y también es influida por las condiciones de humedad antecedentes en el suelo.

Existen muchas tablas de referencia para determinar los valores de coeficiente de escorrentía, las cuales se pueden utilizar según se adecuen a las condiciones del proyecto. A manera de ilustración, en la Tabla 1 y 2 (Chow, Maidment, & Mays, 1994) pueden consultarse distintos valores de C de acuerdo con las características del suelo y periodo de retorno para zonas urbanas y rurales.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Tabla No. 1⁹
Coeficiente de escorrentía recomendados para ser usados en el método racional

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 – 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2 – 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 – 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 – 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0 – 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2 – 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de Cultivo							
Plano, 0 – 2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2 – 7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0 – 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 – 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0 – 2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2 – 7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

De la tabla 4.7 se ha seleccionado

Áreas no desarrolladas, pastizales, promedio, 2 % - 7%, período de retorno 100 años,
C = 0.49

⁹ Chow, Maidment, & Mays, 1994

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Continuación Tabla No.2¹⁰

COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO PARA ÁREAS NO DESARROLLADAS O RURALES (1)				
		TIPOS DE CUENCA		
EXTREMO		ALTO	NORMAL	BAJO
Relieve	0.28 – 0.35 Empinado, terreno escarpado con pendientes promedios por encima del 30%	0.20 – 0.28 Montañoso, con pendientes promedios del 10 al 30%	0.14 – 0.20 Ondulado con pendientes promedio del 5 al 10%	0.08 – 0.14 Tierras relativamente planas, con pendientes promedio del 0 al 5%
Infiltración del suelo	0.12 – 0.16 Cubierta de suelo ineficiente, con cualquiera de los dos roca o manto de suelo delgado de capacidad de infiltración despredable	0.08 – 0.12 Lento para tomar agua, arcilla o tierra negra, suelos superficiales de baja capacidad de infiltración, imperfecta o pobemente drenados	0.06 – 0.08 Normal, suelos con textura de suelos ligeros a medianamente bien drenados, arenas arcillosas, limos y limos arcillosos	0.04 – 0.06 Altos, arenas profundas u otros suelos que guardan agua rápidamente, suelos muy ligeros bien drenados
Cobertura vegetal	0.12 – 0.16 Cubierta de plantas ineficiente, desnudo o muy dispersa	0.08 – 0.12 De malo a regular, cultivos limpios, o cubierta natural pobre, menos que el 20% del área de drenaje con buena cubierta	0.06 – 0.08 De regular a bueno, alrededor del 50% del área con tierras cubiertas de grama o bosques, no más del 50% con áreas en la producción de cosechas	0.04 – 0.06 Buena a excelente, cerca del 90% del área de drenaje con buenos pastizales, bosques o arboledas o cubiertas equivalentes
Almacenaje superficial	0.10 – 0.12 Depresiones superficiales despredables pocas y planas; drenajes empinados y cortos, sin pantanos	0.08 – 0.10 Bajo sistemas cortos de drenajes bien definidos, sin lagunas ni pantanos	0.06 – 0.08 Normal, considerables depresiones superficiales, lagos y lagunas y pantanos	0.04 – 0.06 Alta, superficie de almacenaje alta, sistema de drenaje no bruscamente definido, grandes planicies de inundación o gran número de lagunas o pantanos
Ejemplo	Dado: Una cuenca rural consistente de 1) terreno ondulado con pendientes promedios del 5%, 2) tipos de suelos arcillosos, 3) Área de pastizales, y 4) depresiones superficiales normales. Encuentre: el coeficiente de escorrentía, C, para la cuenca señalada arriba	Solución 0.14	Relieve: Infiltración del suelo: 0.08 Cubierta vegetal: 0.04 Superficie de almacenaje: 0.06 C = 0.32	

De la tabla 4.8

Relieve	bajo	0.14
Infiltración del suelo	normal	0.06
Cobertura vegetal	Alto	0.12
Almacenaje	Superficial	0.10
C =		0.42

¹⁰ Nota: Los valores de la Tabla No.1, son los estándares utilizados por el Departamento de Transporte de California en el Manual de Diseño de Carreteras, tabla 4.7 y tabla 4.8.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Se selecciona el valor C = 0.42. ya que considera más factores.

La intensidad de la lluvia se puede seleccionar en base a estudios o referencias locales, y en caso de contar con curvas de IDF para la región, en nuestro caso la estación Macano, se debe seleccionar para un determinado periodo de retorno la intensidad que corresponde a una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca. El tiempo de concentración (tc) se define como el tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca aporten agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida de ésta. Está determinado por el tiempo que tarda en llegar a la salida de la cuenca el agua que procede del punto hidrológicamente más alejado, y representa el momento a partir del cual el caudal de escorrentía es constante; el punto hidrológicamente más alejado es aquél desde el que el agua de escorrentía emplea más tiempo en llegar a la salida.

Puede obtenerse a través de observaciones experimentales o utilizarse alguna de las ecuaciones que a continuación se exponen.

Cuadro No. 4¹¹

Formulas empíricas para el calculo del tiempo de concentración.

Fórmula	Ecuación	Parámetros
Kirpich	$Tc = 0.06628 \left(\frac{L_D}{S^{0.5}} \right)^{0.77}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/m)
Témmez	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (%)
Williams	$Tc = 0.683 \left(\frac{LA^{0.40}}{DS^{0.25}} \right)$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) D = Diámetro de una cuenca circular con área A (km) A = Área de la cuenca (km ²)
Bransby – Williams	$Tc = \frac{14.6L}{A^{0.1}S^{0.2}}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (min) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/m) A = Área de la cuenca (km ²)

¹¹ Informe de Diseño Conceptual, Reservorios Multipropósito Cuenca Parita. Presa Parita. Volumen, vías y drenaje. Canal de Panamá junio 2020. Contrato de consultoría No. 026 (2016).

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Giandotti	$Tc = \left(\frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{25.3\sqrt{LS}} \right)$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/m) A = Área de la cuenca (km ²)
Johnstone y Cross	$Tc = 2.6 \left(\frac{L}{S^{0.5}} \right)^{0.5}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/km)
SCS – Ranser	$Tc = 0.947 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) H = Diferencia de cotas entre los puntos extremos de la corriente principal (m)
Ventura – Heras	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.75}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (%)
Ven Te Chow	$Tc = 0.273 \left(\frac{L}{S^{0.5}} \right)^{0.64}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/m)
Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos	$Tc = 0.28 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$	T = Tiempo de concentración de la cuenca (h) L = Longitud del cauce principal (km) S = Pendiente media del cauce principal (m/m)

En el caso del cálculo de tiempos de concentración se aplicaron varias metodologías empíricas deducidas en otros países cuyas cuencas de estudio poseen características diferentes entre sí; por ejemplo, el método de Kirpich fue deducido en pequeñas cuencas agrícolas (áreas entre 0.004 y 0.453 km²) de Tennessee y Pensilvania, mientras que el SCS desarrolló su ecuación como la suma de tiempos de viaje individual para diferentes regiones (áreas menores a 8 km²), desde zonas boscosas con cauces pendientes a planicies con escorrentía lenta y zonas impermeables. Por otro lado, las ecuaciones empíricas no tienen en cuenta el efecto de la vegetación, a excepción de las que involucran número de curva o coeficiente de escorrentía. Estos aspectos aumentan el grado de incertidumbre en el cálculo del tiempo de concentración.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

En el cuadro No. 4 se presentan los cálculos de los tiempos de concentración (Tc).

Cuadro No. 5

Formula	Tc, minutos
Kirpich	6.80
Témez	7.26
Williams	217.2*
Bransby-Williams	16.03
Giandotti	25.43
Johnstone y Cross	175.67*
SCS-Ranser	6.80
Ventura-Heras	5.86
Ven Te Chow	15.84
Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos	16.25
Promedio	12.534

*Valores no considerados en el promedio

Por lo anterior, el tiempo de concentración se adoptó como el promedio de los tiempos de concentración estimados con las diferentes metodologías empíricas presentadas, descartando previamente los valores que se encuentran por fuera del rango de confianza definido por la media aritmética y la desviación estándar de los resultados mencionados (media menos desviación estándar hasta media más desviación estándar).

El tiempo de concentración a utilizar será **Tc = 12.534 minutos**

Para el cálculo de la ecuación (1) se debe calcular la intensidad con el Tc, obtenido anterior.

La intensidad de la lluvia ha sido determinada donde se ubica el proyecto analizado.

Según el Manual de Aprobación de Planos del Ministerio de Obras Públicas, la intensidad de la lluvia para un periodo de retorno de 1:100 años, medido en pulgada/hora está dado por:

$$I = \frac{370}{33 + Tc} \quad (2)$$

I = Intensidad de la lluvia (pulgada/hora)

Tc = Tiempo de concentración (minutos)

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Al estimar el caudal de escorrentía mediante el método racional se supone que el valor de la intensidad media de la lluvia a utilizar en los cálculos es el correspondiente a la duración de aquella igual al tiempo de concentración.

Reemplazando obtenemos:

$$I = \frac{370}{33 + 12.534}$$

$$I = 8.1257 \text{ pulgada/hora}$$

$$I = 206.39 \text{ mm/hora}$$

Cálculo del caudal máximo ecuación (1)

Sustituyendo los valores

$$Q_{\text{máx}} = 0.278 \text{ CiA}$$

$$Q_{\text{máx}} = 0.278 * 0.41.38 \text{ m}^3/2 * 206.39 * 0.05762$$

$$Q_{\text{máx}} = 1,38 \text{ m}^3/\text{s}$$

Cálculo de los niveles del agua en la Quebrada sin nombre dentro del polígono de la finca.

Se utiliza la fórmula de Manning

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Q: Caudal m^3/s

n: coeficiente de rugosidad de Manning

A: área mojada, m^2

R: radio hidráulico, m

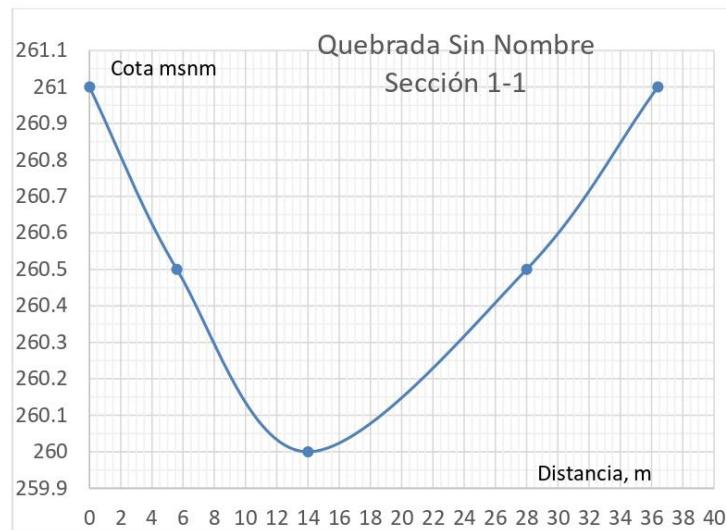
Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Se han levantado dos secciones transversales de la Quebrada sin nombre dentro del polígono de la finca. (Ver Anexo levantamiento topográfico).

La sección 1-1 y la sección 2-2.

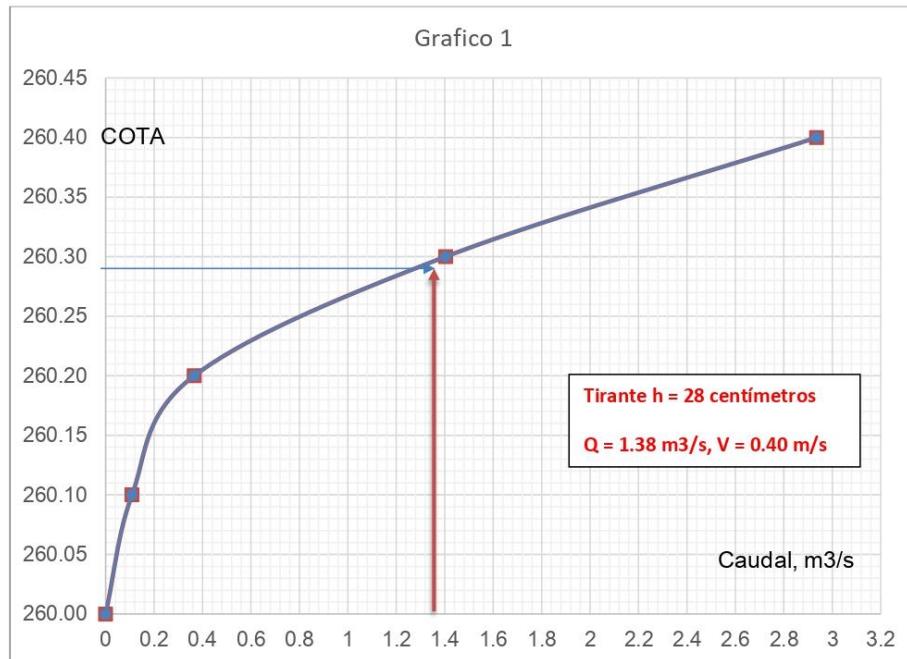
Pendiente de la Quebrada $S = 0.0333$

Coeficiente de rugosidad de Manning $n = 0.08$

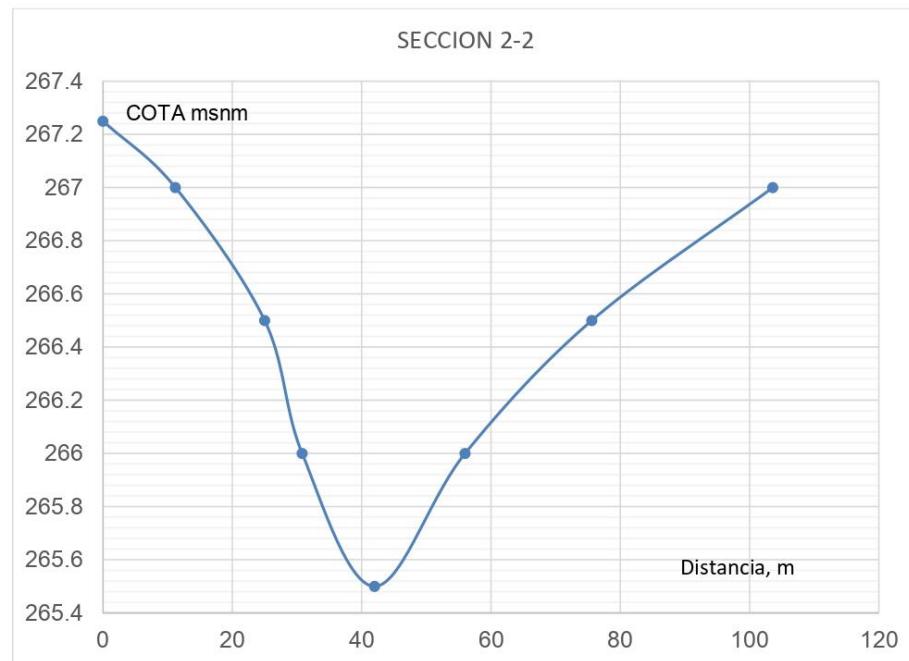


Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Haciendo el cálculo de la fórmula de Manning de acuerdo con la sección se obtiene la **curva de gasto**, se presenta en el gráfico 1, se entra con el valor del caudal encontrado, $Q = 1.38 \text{ m}^3/\text{s}$ y se determina el tirante de agua en la sección, $h = 28 \text{ centímetros}$.

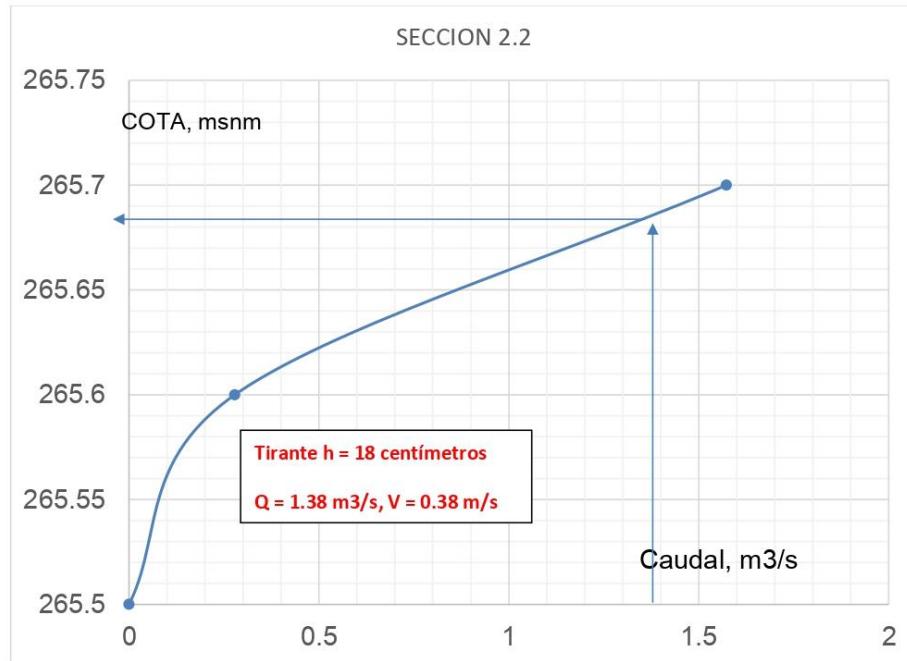


Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.



Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Haciendo el cálculo de la fórmula de Manning de acuerdo con la sección se obtiene la **curva de gasto**, se presenta en el gráfico 1, se entra con el valor del caudal encontrado, $Q = 1.38 \text{ m}^3/\text{s}$ y se determina el tirante de agua en la sección, $h = 18 \text{ centímetros}$.



Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

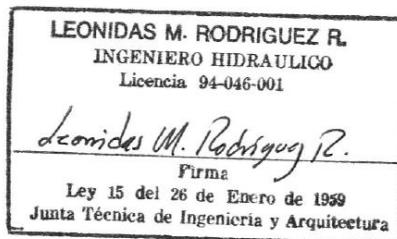
1. Es importante destacar que la Quebrada sin nombre dentro del polígono solamente tiene agua cuando ocurre una tormenta, una vez cesa la tormenta está seca.
2. En los mapas topográficos se observa al este del polígono la Quebrada Grande, está a **unos 250 metros** de la propiedad y es paralela a dicho límite. Esta Quebrada no influyen en el polígono del parque. (ver anexo Figura No, 1).
3. Datos del polígono del parque Fotovoltaico
Área total 22 hectáreas + 0661.69 m² (220,661.69 m²)
El área de drenaje de la quebrada sin nombre es de 5.7624 hectáreas (57,624 m²), dentro de la propiedad del parque Fotovoltaico. Todos los pequeños drenajes naturales dentro del polígono del parque Fotovoltaico, solamente circula el agua cuando llueve sobre dicha área, al pasar la tormenta se mantiene seca. El área es medianamente plana, para tener una idea, el área de la quebrada intermitente es 2.59% del área total del parque Fotovoltaico.
4. Se han consultados diferentes trabajos hidrológicos en la provincia de Chiriquí. Los cuales han sido de gran utilidad para el trabajo aquí desarrollado.
5. La Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. de Panamá (ETESA), está realizando las primeras modelizaciones para estimar **escenarios**¹² climáticos a futuro. A octubre de 2015, están en proceso de validar 40 años, desde 1969 hasta 2009, para luego poder proyectarse a futuro. El resultado de este trabajo podría abonar al desarrollo de un mejor análisis hidrológico en el **futuro**¹³. (En la actualidad no está disponible).
6. De acuerdo con el estudio “**Esquema de Ordenamiento Territorial proyecto: Central Solar La Inmaculada Solar**”, en la página 55, en el acápite **1.2.2 Vulnerabilidad**, en la Tabla # 7. Como podemos observar se aprecia el índice de vulnerabilidad al cambio climático es 5.4. Podemos concluir: “Según el índice de vulnerabilidad al cambio climático su capacidad de adaptación es 5.4, lo que indica que el riesgo es medio, por lo que $Tr = 100$ años cumple con los escenarios de adaptación al cambio climático”.
7. Los valores calculados del tiempo de concentración, y el valor elegido **Tc = 12.534 minutos** (de acuerdo con todos los parámetros utilizados), permiten calcular la Intensidad de la lluvia de la fórmula (2), **I = 206.39 mm/horas**.

¹² El escenario climático es una descripción probable y simplificada del clima futuro. Se emite sobre la base de relaciones climatológicas y se emplea en la investigación de las posibles consecuencias de los cambios climáticos antropogénicos (causados por el ser humano).

¹³ Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica. El Salvador 2016.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

8. Al comparar la intensidad calculada, con la estación Macano Arriba y la estación David, observamos que el valor se asemeja al de la estación David Aeropuerto. Para determinar la lluvia de diseño, se analizaron los datos de las curvas IDF de las estaciones de lluvias más cercanos, en este caso la Estación Macano Arriba. Según la revisión de los registros de precipitación realizada por el consultor, se identificó que la estación David Aeropuerto, es la que representa las características de la parte **baja de la cuenca**, por lo que se seleccionó como adecuada, en la zona donde se encuentra el polígono del parque Fotovoltaico. **Valor I = 206.39 mm/horas.**
9. Una vez definidos los valores contenidos en la **Fórmula (1)**, el valor 1:100 años es **Q = 1.38 m³/s.**
10. De la topografía contenida en el archivo, “**ACAD-153-T05-PARQUE FOTOVOLTAICO-LA INMACULADA-TOPOGRAFIA**”, se obtuvieron las secciones 1-1 y sección 2-2. Se calcularon las curvas de gastos para cada sección. El objetivo es determinar los niveles en dicha Quebrada. Se obtuvieron los tirantes para cada una de las secciones. Sección 1-1, tirante 0,28 m y una velocidad de 0.40 m/s. La sección 2-2, tirante 18 centímetros y una velocidad de 0.38 m/s
11. Los tirantes obtenidos reflejan **un adecuado drenaje**, incluso con el valor de 1:100 años se mantienen contenidos dentro de las secciones de los canales naturales. Debido a que las secciones son muy pequeñas y el drenaje no es una corriente de agua permanente no fue necesario utilizar el HEC.
12. El punto 7 coincide con el Cuadro No.1, Moderadamente bien drenado, que corresponde al “**Catastro Rural de tierras y aguas de Panamá CATAPAN**”
13. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente Informe podemos concluir que El polígono del parque Fotovoltaico, presenta un buen drenaje y no tiene problema para su desarrollo.
14. Se recomienda para el desarrollo del parque limpiar todos los drenajes naturales y revestir aquellos que se encuentren próximos a las instalaciones. El revestirlos aumenta el coeficiente de escorrentía, permitiendo una rápida evacuación.



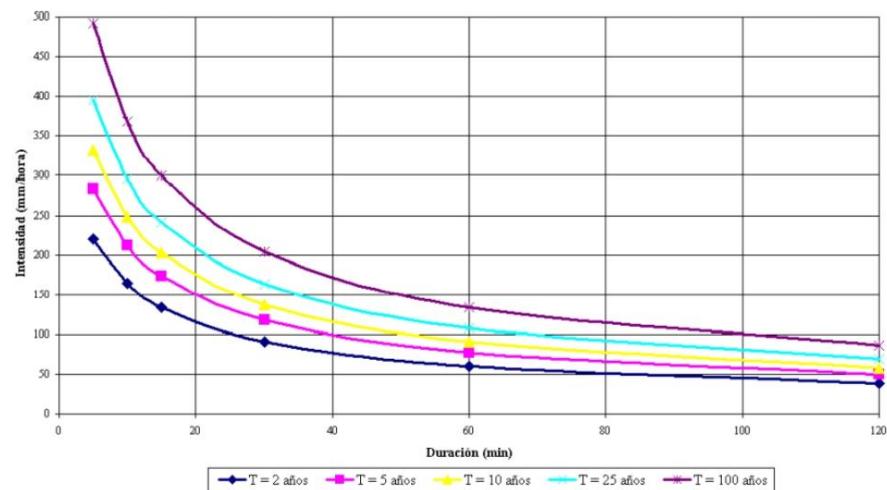
..

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

4. ANEXOS

Curvas de Intensidad – Duración - Frecuencia

**CURVA INTENSIDAD – DURACIÓN - FRECUENCIA
(Estación Macano Arriba)**



Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Curva de Duración Intensidad-Frecuencia de las lluvias

David (108023) 1971-1996

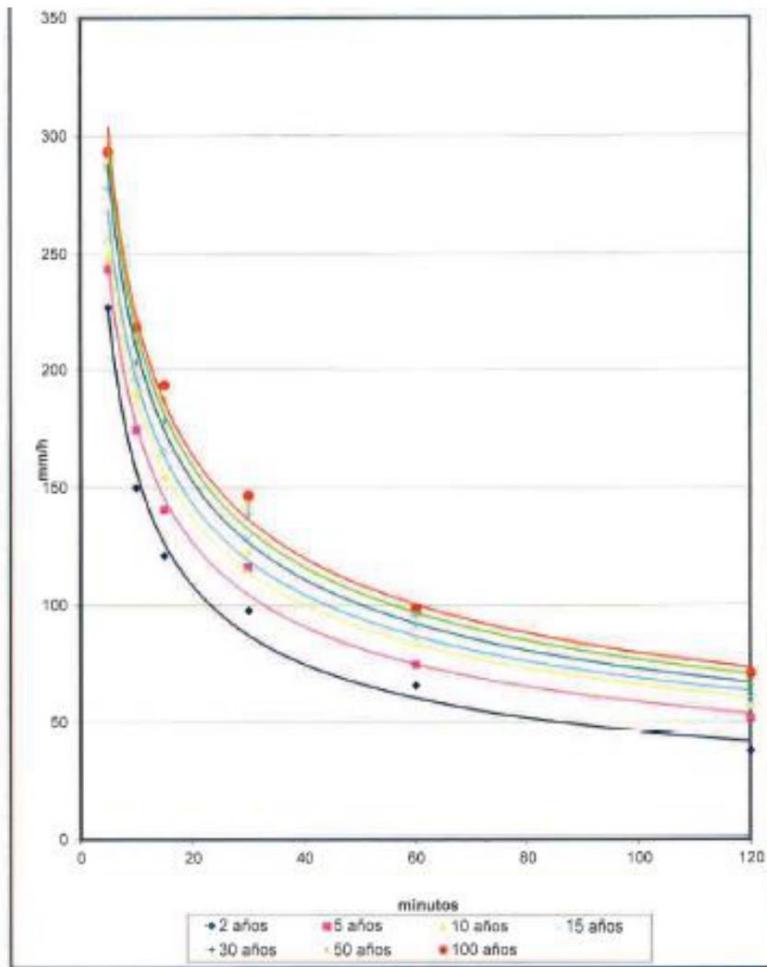


Figura 13. Curva Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) para la estación meteorológica David.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Cuadro No.6

Coeficientes de rugosidad de Manning "n", (Open Channel Hydraulics)

Channel type	Surface material and form	Manning's n range
River	earth, straight	0.02-0.025
	earth, meandering	0.03-0.05
	gravel (75-150mm), straight	0.03-0.04
	gravel (75-150mm), winding	0.04-0.08
unlined canal	earth, straight	0.018-0.025
	rock, straight	0.025-0.045
lined canal	concrete	0.012-0.017
lab. models	mortar	0.011-0.013
	Perspex	0.009

Los cálculos se han basado en la fórmula de Manning, para canales.

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

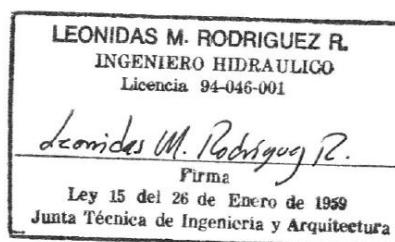
Donde:

Q: Caudal m3/s

n: coeficiente de rugosidad de Manning

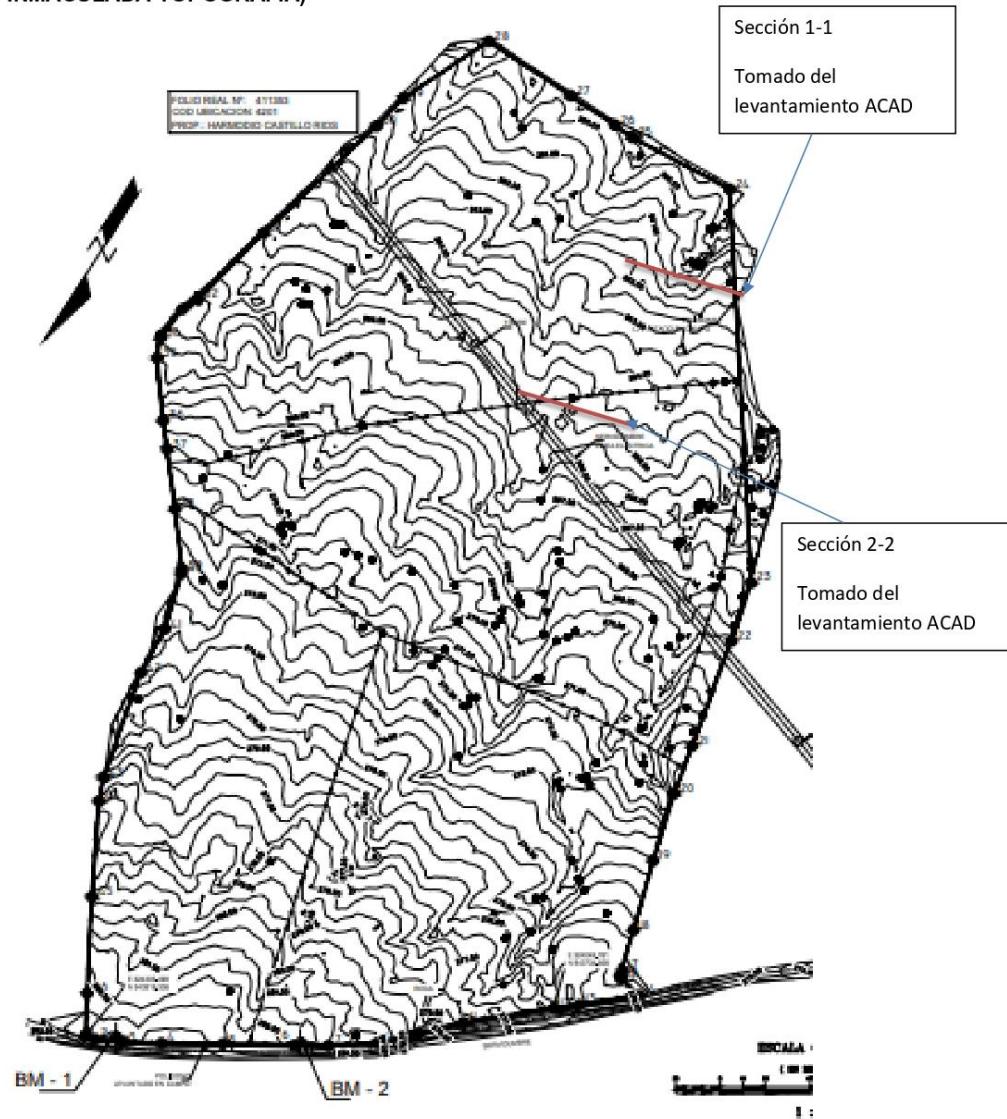
A: área mojada, m2

R: radio hidráulico



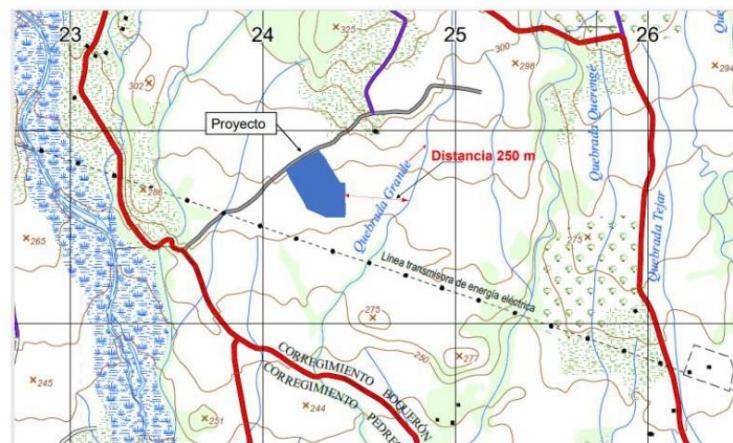
Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO (archivo: ACAD-153-T05-PARQUE FOTOVOLTAICO-LA INMACULADA-TOPOGRAFIA)



Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

Figura No 1.
Ubicación de Quebrada Grande con respecto al Proyecto



Elaboración propia. Tomado de Mapa 1:50,000 de IGNTG.

Determinar las crecidas máximas en la Quebrada sin nombre dentro de la propiedad, del Parque Fotovoltaico La Inmaculada.

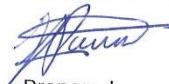
5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Generación de Relaciones Intensidad Duración Frecuencia para cuencas en la República de Panamá, Trabajo de Graduación Universidad de Panamá. Alcely Lau y Antonio Pérez. 2015.
2. Estudio Hidrológico e Hidráulico de la Quebrada Grande y Quebrada sin Nombre. Proyecto: "Centro de Control Nacional de Frontera de Paso Canosa". Chiriquí. David Trejos, Johnny Cuevas. junio 2020.
3. Empresa de Transmisión Eléctrica S.A., ETESA, 2008. Gerencia de Hidrometeorología. Resumen Técnico Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá, Periodo 1971 – 2006. República de Panamá.
4. Chow V.T., Maydment D., Mays L., 1994
Applied Hydrology Mac Graw Hill Book Co., New York.
5. Informe de Diseño Conceptual, reservorio multipropósito cuenca Parita Presa Parita, volumen vías y drenajes. Autoridad del Canal de Panamá, 2017
6. Proyecto Hidroeléctrico Pedregalito, Estudio hidrológico. MWH, 14 junio 2006.
7. Esquema de Ordenamiento Territorial proyecto: Central Solar La Inmaculada Solar. Arquitecto Eric Giovani Delgado Montilla. 2021
8. Manual de Consideraciones técnicas Hidrológicas e Hidráulicas Para La Infraestructura Vial en Centroamérica. El Salvador 2016.
9. Hidrología en cuencas pequeñas. La Fórmula Racional. Ing. Msc Airthon Angel Espejo Rospigossi. Cochabamba Bolivia.

INFORME FINAL

EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA DEL PROYECTO
LA INMACULADA SOLAR
CORREGIMIENTO DE BOQUERÓN, DISTRITO DE BOQUERÓN,
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Presentado a
LA INMACULADA SOLAR S. DE RL.



Preparado por
Jean-Sébastien Pourcelot, M.A. (Certificación 024-13 DNPH)
Arqueólogo

ANTROPÓLOGOS ASOCIADOS
Panamá, octubre de 2021

TABLA DE CONTENIDO

1	Resumen Ejecutivo	3
2	Descripción del Área de Estudio.....	3
3	Revisión Bibliográfica	6
4	Metodología y Técnicas de Investigación.....	11
5	Resultados de la Investigación.....	12
6	Conclusiones y Recomendaciones.....	17
8	Anexo 1: Fotografía de la Investigación en campo	19
9	Bibliografía	20

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe detalla los resultados de la evaluación arqueológica realizada para el proyecto denominado "La Inmaculada Solar" ubicado en el corregimiento de Boquerón (distrito de Boquerón, provincia de Chiriquí). Este estudio se realizó en el marco de un Estudio de Impacto Ambiental Categoría I en cumplimiento del "Criterio 5" descrito en el Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto del 2009 y de la Resolución N° 067-08 DNPH de 10 de julio de 2008.

Esta evaluación se efectuó con el objetivo principal de determinar el potencial arqueológico del área de estudio que abarca 22.5 HA de terreno destinado para el desarrollo de un parque fotovoltaico denominado. Para cumplir con dicho propósito se ejecutó una prospección arqueológica superficial y subsuperficial, cuya estrategia de muestreo fue aleatorio-estratificado, el día 16 de octubre del año corriente.

En la investigación en campo no se detectaron recursos de valor patrimonial en superficie o debajo del suelo prospectado, ni se recuperaron material arqueológico en las excavaciones realizadas. Únicamente se reportó la presencia de una estructura de piedra de mediana altura (50 cm) de aproximadamente 250 m lineales de largo, cuyas características físicas coinciden con las barreras o cercas de piedras que se reportan en otros potreros de la región de Tierras Altas chiricanas para delimitar terrenos.

Tanto las condiciones topográficas como las características del subsuelo en el área de estudio sugieren que el globo de terreno se trata de un área inundable. Por lo tanto, se considera que este proyecto no impactará los recursos culturales de valor arqueológico de la Nación y se determina que no es necesario realizar evaluaciones arqueológicas adicionales. Sin embargo, en caso de reportarse un hallazgo fortuito durante la etapa de construcción, el contratista está en la obligación de notificar a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural a fin de evaluar los procedimientos a seguir.

2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto La Inmaculada Solar se ubica dentro corregimiento de Boquerón (del distrito homónimo, provincia de Chiriquí) a aproximadamente 1.2 km de la comunidad de Boquerón Viejo en dirección sureste y 1 km del río Piedra al oeste. El área de estudio consiste de cuatro potreros cuyos perímetros que están delimitados con alambre de púas y están destinados para el pastoreo de ganado vacuno y equino como se pudo observar en campo. La topografía del globo de terreno es relativamente plana, aunque es evidente que existe una leve pendiente hacia el sureste, y está bordeado por dos quebradas al oeste y este del mismo. Sin embargo, numerosos pequeños arroyos atraviesan el área de estudio descargando sus aguas en una de las quebradas perimetrales, y al momento de realizar la investigación *in situ* una gran parte del terreno se encontraba anegado.



Fig. 1. Fotografía aérea del área de estudio.



Fig. 2. Fotografía general del área de estudio con vista hacia el suroeste.



Fig. 3. Fotografía general del área de estudio con vista hacia el este.



Fig. 4. Fotografía de uno de los cuerpos intermitentes de agua que atraviesan el área de estudio.

Pese a que en el área de estudio había muy poca cobertura boscosa, la visibilidad era baja debido a la abundancia de grama que cubría la superficie. Otra característica de la zona era la gran cantidad de rocas de origen ígneo de varios tamaños esparcidas a lo largo de todo este terreno y los predios aledaños. Vale mencionar que el sector este del área de estudio era el más pedregoso. Por último, al sur de terreno se observó una torre de transmisión de alto voltaje.



Fig. 5. Fotografía de rocas de origen ígneo esparcidas en la superficie del terreno.

3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El consenso actual entre la comunidad científica establece que, en base a evidencias arqueológicas, históricas, y etnográficas, al momento de la llegada de los españoles al Istmo de Panamá el territorio estaba dividido en tres “esfera de interacción cultural” o una de las tres “zonas con tradiciones semióticas disímiles” denominadas Gran Chiriquí (para el occidente del país), el Gran Coclé (para el centro), y el Gran Darién (para el oriente) (Cooke 1973; 2010). Las tres regiones culturales abarcan ambas costas: la región occidental ocupa las actuales provincias de Chiriquí, Bocas del Toro, la comarca Ngäbe-Buglé y la región del Diquís en el oriente costarricense; la región central las provincias de Veraguas, Herrera, Los Santos, Coclé y la parte occidental de Colón; y la región oriental cubre las provincias de Panamá, la parte oriental de Colón, Darién y Guna Yala hasta la costa oeste del Golfo de Urabá y hasta por lo menos la región de Cupica en el Chocó colombiano de la costa Pacífica. Vale mencionar que estas regiones forman parte del Área Istmo-Colombiana, la cual se caracteriza por la ocupación continua poblaciones endógenas que comparten no solo una herencia genética y lingüística en común de estirpe chibchense, sino también un acervo cultural reflejado en la presencia de una serie de elementos iconográficos compartidos en objetos arqueológicos (Hoopes y Fonseca 2003).

No obstante, es imprescindible reiterar que este modelo tripartita del istmo Prehispánico no es estático dado que las fronteras culturales son dinámicas por lo que las mismas fueron probablemente modificadas en reiteradas ocasiones a lo largo de los 13,500 años de presencia humana en el istmo. Solo con un mayor número de investigaciones arqueológicas se podrá establecer con mayor claridad los diferentes límites que existieron entre los diferentes grupos culturales del Istmo de Panamá durante la época Prehispánica.

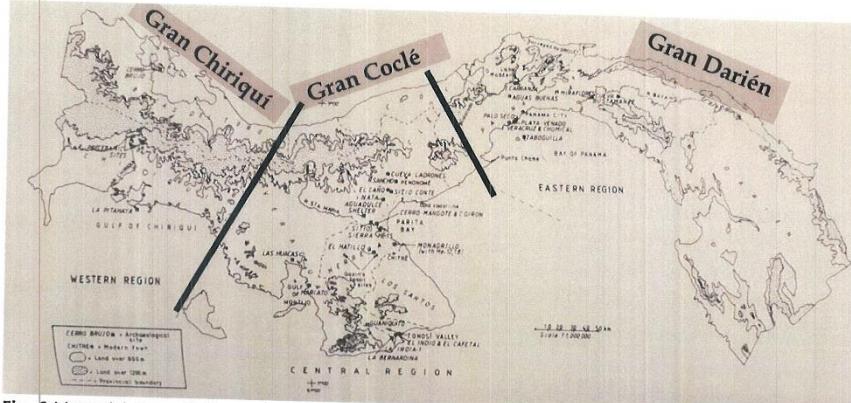


Fig. 6 Mapa del Istmo de Panamá con las fronteras culturales propuestas en el modelo tripartita para el siglo XVI. Fuente: Cooke 2010: 264.

El área de estudio está ubicada en el territorio de la Gran Chiriquí. Las evidencias más antiguas de ocupación humana en esta región datan de 9370 ± 50 a.P. en el sitio Casita de Piedra (BO-1) ubicado en las laderas pacíficas de la cordillera Central, a 17 km del pueblo de Boquete. En este abrigo rocoso Dickau et al. (2013) recuperaron material lítico cuyas características sugieren que pudo haber sido usadas en rituales. Además, la presencia de almidones de maíz y otras especies de raíces ha sido reportada en sitios arqueológicos en el valle del río Chiriquí Viejo (Casita de Piedra, El Trapiche (BO-2), y Hornito-1) y fechado a 7400-5600 a.P. (Dickau et al. 2007). Los resultados de este análisis microbotánico indica que en la zona se cultivaba maíz, yuca y arrurruz desde hace por lo menos 7471 años atrás. Entre 1700 y 1300 años atrás, los agricultores asentados en los valles de Cerro Punta y El Hato, sembraban una variedad de cultígenos incluyendo frijoles, camotes y variedades de maíz. Gradualmente esta población experimentó un rápido crecimiento demográfico seguido de una escisión social, la cual condujo a la formación cacicazgos que perduraron hasta la llegada de los españoles a principios del siglo XVI (Cooke et al. 2019: 78).

Aunque son escasos los proyectos académicos de arqueología ejecutados en la región, los sitios declarados más cercanos al área de estudio se encuentran en el sector del Volcán Barú, a aproximadamente 30 km de distancia en dirección norte. Uno de estos, y más reconocido, es el de Barriles (BU-24) que se caracteriza por la presencia de arquitectura monumental y objetos tallados de piedra volcánica de gran dimensión como metates y esculturas antropomorfas el cual fue habitado hace 1300 años atrás (Linares 1977). Próximo a Barriles, también está el asentamiento denominado Pitti-González (BU-17) (ubicado cerca del pueblo Cerro Punta) que fue habitado hace 1400 años atrás y corresponde a un sitio residencial compuesto por una sola vivienda (Palumbo 2009). Aunque tradicionalmente se había postulado que toda esta región fue despoblada luego de una erupción del volcán Barú hace 1400 años atrás en base a la presencia de una capa de ceniza volcánica sobre los depósitos

arqueológicos de estos sitios (Linares y Ranere 1980), estudios recientes indican que esta no fue la última erupción del volcán (la más reciente ocurrió hace aproximadamente 600 años atrás) y que dicho evento no necesariamente está ligado al despoblamiento de la zona (Holmberg 2021).

Vale mencionar que próximo al área de estudio, a aproximadamente 2 km hacia el este, se efectuó una investigación arqueológica en el marco de un estudio de impacto ambiental Categoría II para la instalación de paneles solares en un globo de terreno de 61 HA (Expediente N° IIE-18-14). En dicha área se realizó una prospección arqueológica (cuyo alcance, aclaro, no fue extenso) en la que no se registró evidencias arqueológicas tanto en la superficie como en el subsuelo (Mora 2014).

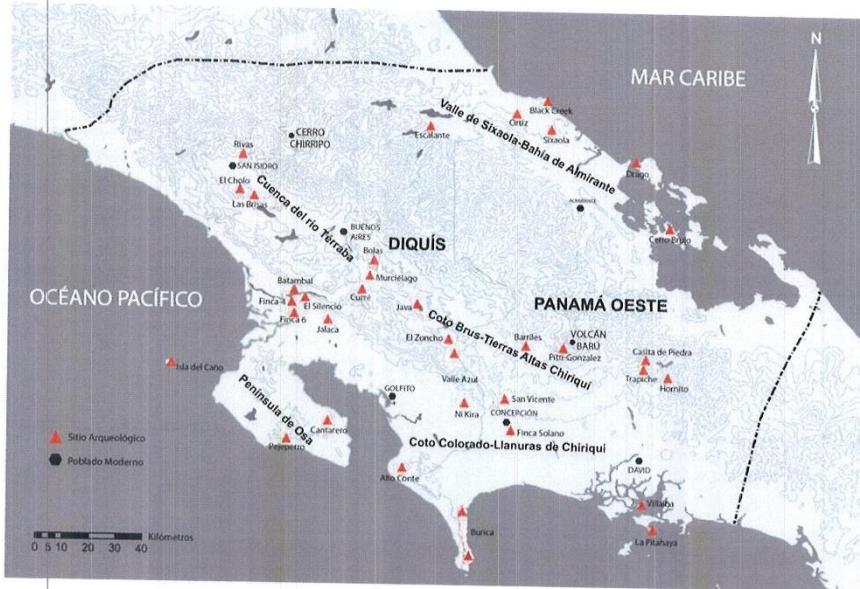


Fig. 7. Mapa de sitios arqueológicos del Gran Chiriquí. Fuente: Corales 2020.

Las evidencias lingüística y genética sugieren que los grupos indígenas que habitaron en el territorio que abarca el Gran Chiriquí desde hace miles de años (y cuyos descendientes aun la habitan) son hablantes de idiomas de la familia lingüística Chibcha (Hoopes y Fonseca 2003). Los miembros de las lenguas de estirpe chibchense ocuparon un territorio que abarcaba desde la vertiente atlántica de Honduras y Nicaragua, la mayor parte de Costa Rica y Panamá, el norte de Colombia y Venezuela desde Santa Marta hasta la costa occidental del lago de Maracaibo respectivamente, y del río Magdalena hasta la Sabana de Bogotá. Esta familia lingüística incluía al menos 20 idiomas distintos de los cuales el Pech, Rama, Bribri,

Cabécar, Ngäbe, Guna, Kogui, y Barí son algunos de los lenguajes que sobreviven actualmente en los países que componen el Área Istmo-Colombiana.

La evidencia lingüística sugiere que proceso de dispersión a lo largo del Área Istmo-Colombiana inició en el territorio que hoy comparten Panamá y Costa Rica dado que en esta zona se concentra la mayor variedad lingüística chibcha y más del 95% de las personas que hablan algún idioma Chibchense hoy en día viven en estos dos países (Constela 1995). Así mismo, la evidencia genética indica, través de una amplia variedad de marcadores genéticos incluyendo el ADN mitocondrial, que las poblaciones indígenas chibchense de Costa Rica y Panamá exhiben una fuerte continuidad reproductiva *in situ*, con pocas introducciones externas. Estos resultados no solo refuerzan la hipótesis que los miembros de la estripe chibchense comparten un linaje en común, como lo indicaban los estudios lingüísticos, pero demuestran que tienen una larga historia de ocupación continua en la región (Barrantes et al. 1990).

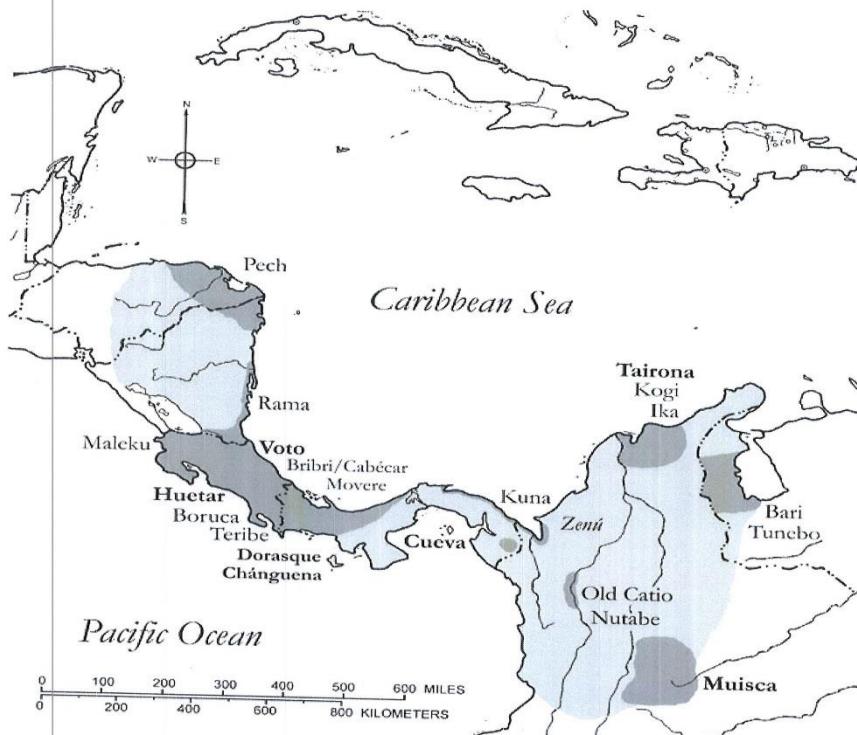


Fig. 8. Mapa del Área Istmo-Colombiana con la ubicación relativa de algunos de los idiomas de la familia lingüística chibchense (en el color más oscuro). Fuente: Hoopes 2005.

Durante la época Colonial, la evidencia histórica indica que la zona próxima al área de estudio fue ocupada por los españoles desde finales del siglo XVI. En 1591, a medida que la colonización avanzaba hacia el oeste de la provincia de Veraguas, el capitán Pedro Montilla Añasco funda el pueblo de españoles de Alanje (a aproximadamente 16 km al sur del área de estudio) desde el cual se organizaron campañas o "entradas" para capturar indígenas que serían repartidos en las encomiendas de la zona (Castillero Calvo 2019b: 282; 2019c: 451). Con el transcurso del tiempo comienzan a surgir varios "pueblos de indios" o reducciones subordinadas a la jurisdicción de Alanje como San Pedro, San Pablo, Bugaba, San Martín del Carpio, y Boquerón (Castillero Calvo 2019a: 228). Esta última reducción fue fundada en 1696 para concentrar a indígenas Changüenas que habían sido "pacificados" o adoctrinados en la fe católica (Castillero Calvo 2010a: 48, 84). Los datos demográficos indican que hasta 1783, la población de Boquerón seguía siendo principalmente indígena al representar el 95% de una población de 314 habitantes (Castillero Calvo 2019c: 458). Por último, la evidencia histórica sugiere que en Boquerón se dedicaban principalmente a la cría de ganado vacuno para el abasto local y de centros urbanos como la Ciudad de Panamá. En los campos pertenecientes a la jurisdicción de Alanje, por ejemplo, se llegaron a contabilizar 35.916 cabezas de ganado y solo 2,556 habitantes en 1754 (Castillero Calvo 2010b: 123). Por lo tanto, es posible que el paisaje actual de la zona en el que predominan los potreros haya sido muy similar al que existió desde hace siglos atrás.



Fig. 9. Mapa de los pueblos españoles y reducciones indígenas del occidente de Panamá (en mayúsculas se indican los territorios habitados por indígenas). Fuente: Castillero Calvo 2019a: 242

4 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La evaluación arqueológica inició con una revisión de las fuentes bibliográficas disponibles sobre la región en la que se ubica el área de estudio. Durante esta etapa, se buscó identificar las características regionales de asentamientos y del material cultural producidos por los habitantes del área durante distintas épocas de ocupación con el objetivo de mejor informar la estrategia de ejecución del trabajo en campo. Además, se prestó especial atención a investigaciones realizadas en el marco de estudios de impacto ambiental con el objetivo de determinar si se han reportado hallazgos arqueológicos cerca del área de estudio.

Posteriormente, se ejecutó una prospección arqueológica mediante caminatas de reconocimiento del terreno que compone el área de estudio para identificar y documentar cualquier material cultural disperso en la superficie o rasgo arqueológico (p.ej. petroglifo) que podría indicar la presencia de actividad humana en el área. Posteriormente, se efectuaron sondeos subsuperficiales aleatorios con pala de dimensiones variadas a lo largo del terreno a fin de detectar cualquier evidencia de actividad humana (p.ej. material o rasgo cultural) hasta llegar al nivel culturalmente estéril o hasta la profundidad que fuera posible maniobrar cómodamente la pala. Es preciso señalar que se evitó efectuar sondeos en los sectores anegados del terreno.



Fig. 10. Fotografía del proceso de excavación empleado en la investigación en campo.

Al finalizar cada excavación, se registró las coordenadas de cada pozo de sondeo (PS) (usando un GPS), así como la profundidad máxima y numero de estratos de los mismos. De reportarse material cultural en los pozos de sondeo, los mismos serían almacenados en bolsas junto con sus datos de procedencia. Al terminar, cada pozo de sondeo fue rellenado con el sedimento extraído.

5 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La prospección arqueológica se efectuó 16 de octubre del año corriente y consistió en una evaluación superficial y subsuperficial del área de estudio. Se recorrieron 7.3 km y se efectuaron 29 pozos de sondeos (PS) de los cuales todos arrojaron resultados negativos. La prospección superficial cubrió la casi totalidad del globo del terreno, solo aproximadamente 4 HA al sur del área de estudio no fueron inspeccionadas debido a que se encontraba bastante anegada al momento de efectuar el trabajo en campo.



Fig. 11. Fotografía aérea del área de estudio con el recorrido superficial y los pozos de sondeo realizados durante la investigación en campo.



Fig. 12. Fotografía del sector anegado al sur del área de estudio.

Aunque durante el recorrido no se registraron bienes arqueológicos muebles e inmuebles en la superficie, se detectó un alineamiento de rocas de aproximadamente 250 m de largo. Este rasgo tiene una altura de aproximadamente 50 cm sobre la superficie, y se proyecta de forma rectilínea en dirección noreste-suroeste y tiene una leve curva hacia en dirección sur en su extremo oeste. Es preciso señalar que esta hilera no es continua dado que es evidente que hay secciones donde se han desplazado las rocas, posiblemente debido a fuertes escorrentías durante la época lluviosa y la falta de mantenimiento. Se efectuaron 2 pozos de sondeo en distintos puntos de este alineamiento (PS 7 y 24), pero en ninguno se recuperó material cultural o identificó algún rasgo arqueológico. La forma de esta estructura y la manera en que están amontonadas las rocas indican que el origen de la misma es antrópico. Las coordenadas UTM de los extremos de dicha estructura son 324375 E, 943737 N para el occidental y 324141 E, 943706 N para el oriental (datum: WGS84, Zona 17P).



Fig. 13. Fotografía de la estructura de piedra registrada durante la prospección arqueológica, con vista al este.

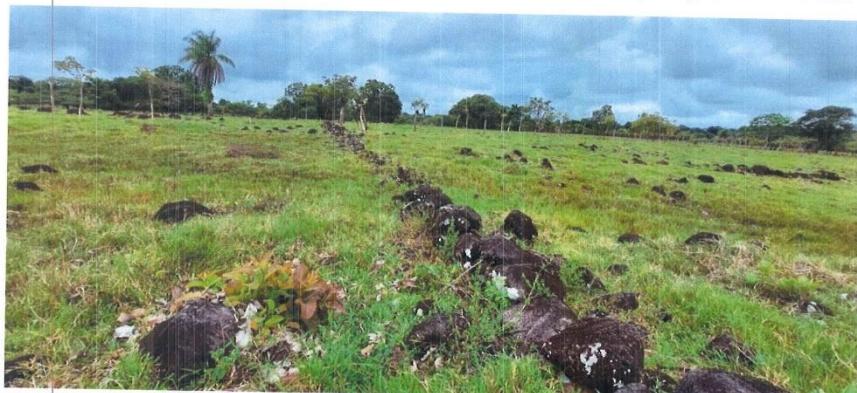


Fig. 14. Fotografía de la estructura de piedra registrada durante la prospección arqueológica, con vista al oeste.



Fig. 15. Fotografía en detalle de la estructura de piedra registrada durante la prospección arqueológica.



Fig. 16. Fotografía aérea del área de estudio, las flechas rojas indican los segmentos que conforman la estructura de piedra registrada.

Es probable que esta estructura corresponda a una cerca de piedra similares a las que se observan en la región de Tierras Altas de Chiriquí. La práctica en esta región consiste en aprovechar la gran cantidad de rocas basálticas esparsa en los potreros para crear barreras que delimiten un terreno del otro, usando aquellas piedras de tamaño pequeño a mediano. Las características físicas de la estructura reportada en la presente investigación coinciden con descripciones e imágenes de las cercas de piedras halladas en los pueblos aledaños. Por

lo tanto, es probable que la función de esta estructura era de delimitación del terreno. Sin embargo, no se puede estimar una fecha de construcción.

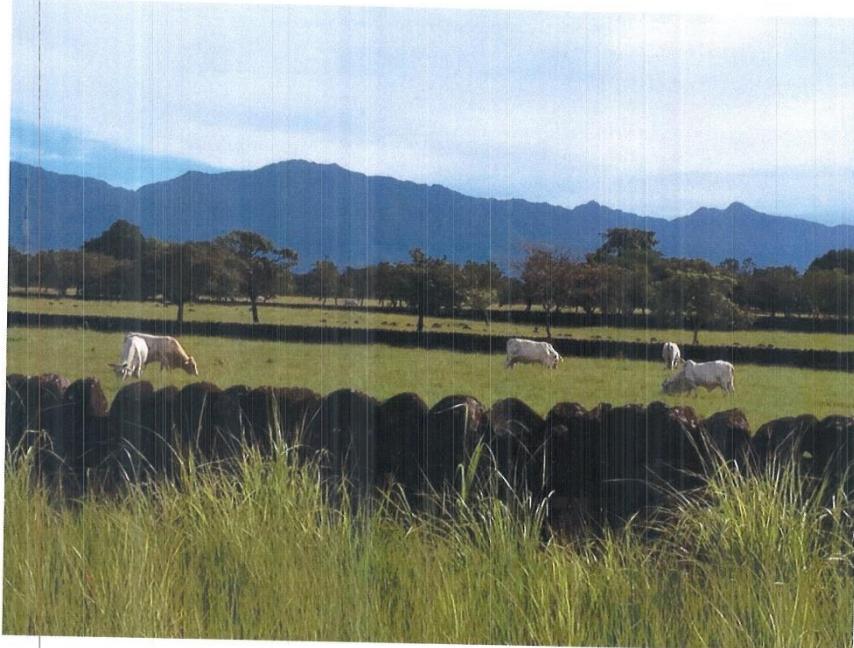


Fig. 17. Fotografía de una cerca de piedra en el sector de Potrerillos, Chiriquí. Fuente: Maroush Nader.

Como parte de la prospección subsuperficial, se efectuaron 29 pozos de sondeo de manera aleatoria (aunque distribuidos de tal manera para intentar abarcar de manera general y representativa el área de estudio). Las profundidades oscilaron entre los 18 y 64 cm debajo de la superficie (cmbs), y se detectaron hasta tres estratos distintos todos los cuales eran de textura limosa. Todos los sondeos arrojaron resultados negativos indicando que no se recuperó material cultural o se detectó algún rasgo arqueológico subsuperficial durante la prospección. Es de notar que en 15 de los pozos de sondeos excavados solo se detectó un nivel estratigráfico, incluso a una profundidad que superaba los 53 cm debajo de la superficie. Esta extensión vertical, aunada al color oscuro del sedimento y su textura limosa, sugiere que el suelo de este terreno corresponde a un extenso depósito de aluvión altamente fértil y que la zona es propensa a inundaciones durante la temporada lluviosa.

PS	Coordenadas (WGS84)		Prof. Max. (cmb)	Resultado	Estratos
	Este	Norte			
1	324285	943869	35	Negativo	1
2	324245	943842	50	Negativo	2
3	324273	943817	64	Negativo	2
4	324320	943806	37	Negativo	1
5	324306	943773	58	Negativo	2
6	324307	943712	23	Negativo	1
7	324250	943740	55	Negativo	2
8	324263	943696	50	Negativo	2
9	324365	943665	58	Negativo	3
10	324355	943625	30	Negativo	1
11	324284	943657	52	Negativo	1
12	324319	943604	20	Negativo	1
13	324268	943558	42	Negativo	2
14	324145	943546	40	Negativo	1
15	324093	943500	56	Negativo	3
16	324191	943467	28	Negativo	1
17	324157	943408	53	Negativo	1
18	324192	943337	25	Negativo	1
19	324362	943500	42	Negativo	1
20	324340	943541	40	Negativo	2
21	324195	943845	41	Negativo	1
22	324050	943706	54	Negativo	2
23	324119	943729	52	Negativo	2
24	324159	943718	18	Negativo	1
25	324236	943706	52	Negativo	2
26	324228	943670	34	Negativo	1
27	324156	943655	47	Negativo	1
28	324211	943618	41	Negativo	1
29	324064	943629	43	Negativo	2

Tabla 1. Características de los pozos de sondeo efectuados en el marco de la presente evaluación arqueológica.

Estrato	Textura	Color
1	Limoso	10YR 2/1
2	Limoso	5YR 4/6
3	Limo arcilloso	10YR 2/2

Tabla 2. Características de la estratigrafía registrada.



Fig. 18. Fotografía al finalizar la excavación del PS 1.



Fig. 19. Fotografía al finalizar la excavación del PS 9.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para la evaluación arqueológica del proyecto La Inmaculada Solar se realizó una prospección arqueológica superficial y subsuperficial en la que se recorrieron 7.3 km dentro del área estudio y se efectuaron 29 pozos de sondeos (PS). Los resultados de la investigación fueron negativos al no detectarse recursos culturales de valor arqueológico en la zona. Aunque hubo un sector de aproximadamente 4 HA al sur del área de estudio que no pudo ser prospectada debido a que la mayor parte del terreno se encontraba anegada, dado los resultados negativos que arrojó la investigación en campo se estima que no es necesario efectuar una evaluación posterior ya que dicho sector tiene un bajo potencial arqueológico. Es preciso mencionar que el área de estudio presenta una leve pendiente en esa dirección,

por lo que esa zona debe ser más propensa a inundarse que el resto del globo del terreno lo que sugiere que no es un lugar apto para ocupación humana.

Vale mencionar que se registró la presencia de una estructura de roca de mediana altura (50 cm) de 250 m de largo en la superficie, que parece corresponder a una barrera o cerca de piedra similar a las que se actualmente observan en el resto de la región de Tierras Altas para delimitar terrenos.

Con la información obtenida de la evaluación arqueológica del área del estudio se anticipa que no habrá impacto negativo a los recursos culturales de valor arqueológico dado que no se logró detectar depósitos arqueológicos durante la investigación. Se estima que no es necesario efectuar una evaluación posterior. Sin embargo, en caso de reportarse un hallazgo fortuito durante la etapa de construcción, el contratista está en la obligación de notificar a la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural a fin de evaluar los procedimientos a seguir.

8 ANEXO 1: FOTOGRAFÍA DE LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO



9 BIBLIOGRAFÍA

- Barrantes, R., Smouse, P. E., Mohrenweiser, H.W., Gershowitz, H., Azofeifa, J., Arias, T. D., and Neel, J. V.
1990 Microevolution in lower Central America: Genetic characterization of the Chibcha speaking groups of Costa Rica and Panama, and a taxonomy based on genetics, linguistics, and geography. *American Journal of Human Genetics* 46: 63–84.
- Castillero Calvo, A..
2010a *Antología histórica: Artículos, ensayos, y conferencias*. Editora Novo Art, Panamá.
2010b *Cultura Alimentaria y Globalización: Panamá, siglos XVI al XXI*. Editora Novo Art, Panamá.
2019a Reorganización económica y política del espacio: 1519-1597. En Castillero Calvo, A. (ed.), *Nueva Historia General de Panamá Vol. I Tomo 1*, Editora Novo Art, Panamá, pp. 225-248.
2019b Conquista y colonización de Veragua: siglos XVI y XVII. En Castillero Calvo, A. (ed.), *Nueva Historia General de Panamá Vol. I Tomo 1*, Editora Novo Art, Panamá, pp. 249-296.
2019c Orígenes de la alimentación colonial. En Castillero Calvo, A. (ed.), *Nueva Historia General de Panamá Vol. I Tomo 1*, Editora Novo Art, Panamá, pp. 297-336.
- Cooke, R. G.
1973 Informe sobre excavaciones en el sitio CHO-3, Miraflores, Río Bayano, Febrero 1973. En *Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etnohistoria de Panamá*. Centro de Investigaciones Antropológicas de la Universidad de Panamá e Instituto Nacional de Cultura y Deportes. Panamá. Pp. 369-426.
- 2010 Archaeological Research in Central and Eastern Panamá: A Review of Some Problems. En *The Archaeology of Lower Central America*, Lange, F. W. and Stone, D. Z. (Eds). A School of American Research Book, Advanced Seminar Series. University of New Mexico Press, Albuquerque, Pp. 263-302
- Constenla, U. A.
1995 Sobre el estudio diacrónico de las lenguas chibchenses y su contribución al conocimiento del pasado de sus hablantes. *Boletín del Museo del Oro* 38–39: 13–56.
- Cooke, R. G., Sánchez H., L. A., Smith-Guzmán, N., Lara-Kraudy, A.
2019 Panamá prehispánico. En Castillero Calvo, A. (ed.), *Nueva Historia General de Panamá Vol. I Tomo 1*, Editora Novo Art, Panamá, pp. 39-114.

- Corales, F.
2020 La Gran Chiriquí dentro de la región Istmo-Colombiana. Conferencia virtual Diálogos: Arqueología en el Área Istmo-Colombiana. Más que Panamá, Costa Rica y Colombia, 30 de abril 2020.
- Dickau, R., Ranere, A. J. y Cooke, R. G.
2007 Starch grain evidence for the preceramic dispersals of maize and root crops into tropical dry and humid forests of Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (9): 3651-3656.
- Dickau R., Redwoord, S. y Cooke, R. G.
2013 A 4,000-year-old shaman's stone cache at Casita de Piedra, western Panama. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 5(4), 331-349.
- Holmberg, K.
2021 Nuevas consideraciones sobre la historia eruptiva del volcán Barú en tiempos prehispánicos. En Martín, J. G. y Mendizábal, T. (eds.), *Mucho Más que un Puente Terrestre: Avances de la arqueología en Panamá*, Editora Novo Art, Panamá, pp. 145-157.
- Hoopes, J. W.
2005 The Emergence of Social Complexity in the Chibchan World of Southern Central America and Northern Colombia, AD 300–600. *Journal of Archaeological Research* 13 (1): 1-47.
- Hoopes, J. W., and Fonseca, O. M.
2003 Goldwork and Chibchan identity: Endogenous change and diffuse unity in the Isthmo-Colombian area. En Quilter, J., y Hoopes, J. W. (eds.), *Gold and Power in Ancient Costa Rica, Panama, and Colombia*, Dumbarton Oaks, Washington, DC., pp. 49–90.
- Linares O.
1977 Adaptive Strategies in Western Panama. *World Archaeology* 8 (3): 304-319.
- Linares O. y Ranere, A.
1980 *Adaptive radiations in prehistoric Panama*. Harvard University, Cambridge.
- Mora, Adrián
2014 Informe de Prospección Arqueológica: Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Boquerón. Informe inédito entregado a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico.
- Palumbo, S.
2009 The development of complex society in the volcano Barú region of western Panama. Tesis doctoral. Departamento de Antropología, University of Pittsburgh.

ANEXO 4. PARTICIPACIÓN CIUDADA

4.1 Pancarta informativa

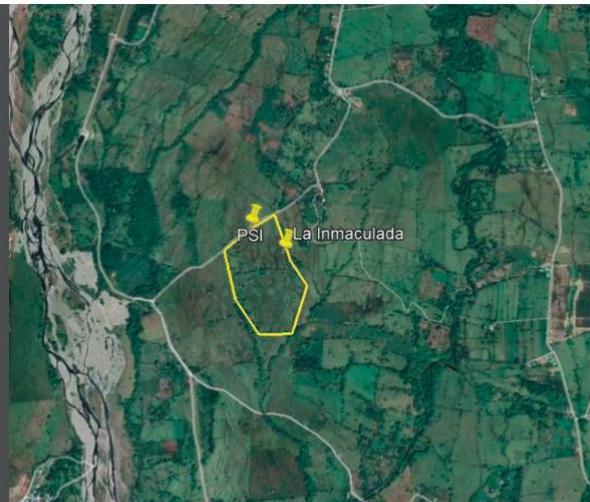
4.2 Encuestas aplicadas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5MW

Promotor: **La Inmaculada S. de R.L**

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- 1 El Proyecto se localizará en el Corregimiento de Boquerón Cabecera, distrito de Boquerón sobre la vía alterna que conduce hacia La Meseta de Boquerón pasando por Boquerón Viejo.
- 2 El proyecto consistirá en la construcción y operación de una planta de energía solar fotovoltaica con capacidad de 5 MW, en una superficie de 22 Ha + 661 mts² + 69 dm². Los componentes que integrarán la planta solar son: cerca perimetral, parque fotovoltaico en una superficie de 4 Ha + 4704 mts², línea de transmisión y área de contenedores / oficinas temporales.



PRINCIPALES BENEFICIOS

- 1 Generación de empleos.
- 2 Estímulo a la economía regional y nacional.
- 3 Uso de energía limpias, no contaminantes
- 4 Contribución a un sistema energético más eficiente a nivel nacional.

PRINCIPALES AFECTACIONES EN CONTRUCCIÓN

- Generación de desechos sólidos.
Elevación en los niveles sonoros.
Incremento de partículas suspendidas.
Aumento en el tráfico vehicular en la zona.

Consultor:



Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Eliel Villarrreal
Cédula: 4-192-875 Edad: 55 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Jornalero Lugar donde reside Masala de Bocayón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es mejor que la que ya existe.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>No sabe.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>NO</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>/</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Trabajo para los Pobladore.</i>

Entrevistado Eliel Margi Villarrreal Entrevistador Eddanubia Villarrreal
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Daisy Villarreal
Cédula: 4-705-1381 Edad: 43 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ama de Casa. Lugar donde reside Morada de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Sería muy bueno ya que no habría tanta demanda de luz</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>ahorro de energía ya que cada vez cuesta más caro.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>NO</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Generación de empleo a la comunidad de la morada de Boquerón</i>

Entrevistado Daisy Villarreal Entrevistador Edmilia Villarreal
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Erick Ariel Lizondo
Cédula: 4-207-94 Edad: 53a Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Administrador jardinería Lugar donde reside Mosque de Boga

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Dar trabajo a las personas. Invertir en Proyectos Sociales. Platificar los suelos de los terrenos.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>No cree.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Asegurar el empleo a personas de la Comunidad.</i>

Entrevistado Erick Ariel Lizondo Entrevistador Postivo Corvera
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Luisa Abrego

Cédula: — Edad: 28 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Amante de Casa. Lugar donde reside _____

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<u>Es muy buena</u>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<u>Sí</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>No</u> <u>No lo sé</u>
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<u>Sí</u> <u>No</u> <u>No lo sé</u> En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>No sabía</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>No sabía.</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<u>—</u>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>No</u>

Entrevistado NO Firma Entrevistador Fabianbia Villarraga

Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Felix Espinoza.

Cédula: 4-197-265 Edad: 53 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Independiente Lugar donde reside Mazatenango

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Se necesita ya que el País está creciendo</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Auxi ayuden a la comunidad en la escuela, y a al deporte (Beneficio social)</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>NO</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>NO</i>

Entrevistado Felix A. Espinoza C.

Entrevistador Eduanubia Villarraga

Fecha de aplicación 08/04/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Edith Chávez

Cédula: 4-177-43 Edad: 56 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Ama de casa Lugar donde reside Mazate de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es muy buena.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>No hay beneficio directo</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>No sabía.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Si por la falta de árboles</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>que se reforeste árboles talados</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>mano de obra local</i>

Entrevistado Edith Chávez Entrevistador Eduardina Vilanova

Fecha de aplicación 7/ 6/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Itzi Corrala
Cédula: 4.760-1210 Edad: 35 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ama de Casa Lugar donde reside Merete de Bocas

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Tiene componentes positivos y negativos se tala madera.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>Falta + información. Considera más cosas + y -.</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Trabajo para los locales.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Tala de maderas.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>No tala tantos maderas. Digan algo.</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Contratar más de obra local.</i>

Entrevistado Itzi I.C de Abreaga Entrevistador Rustico Gavira
Fecha de aplicación 6/11/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Pura Paralla

Cédula: 4-95-757 Edad: _____ Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Ama de casa Lugar donde reside mosa de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<u>Sí</u>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<u>Si</u> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<u>Sí</u> <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>que baje al precio de la luz</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>si a los árboles</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<u>que se hagan las casas bien</u>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>que haya trabajo para la comunidad.</u>

Entrevistado No Firma Entrevistador Eduardina Villarraga

Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Rosa María Peralta.
Cédula: H-184-473 Edad: 51 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Amade Cosa Lugar donde reside Masala de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>ma perase bien</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Trabajo</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>no sabo</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>/</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Trabajo para la persona de Masala de Boquerón</i>

Entrevistado Rosa María Peralta Entrevistador Eldenebia Villaseca
Fecha de aplicación 6/11/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Idabelis Espinosa

Cédula: 4-741-1287 Edad: 35 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Mama de casa Lugar donde reside Morada de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es de Beneficio, pero tiene duda de los efectos que trae al Ambiente.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Trabajo para la Comunidad Las calles.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Ambiental: Los árboles y quebrada Se pueden sacar</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>No sabe</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Que hagan mejoras en las calles</i>

Entrevistado Idabelis Espinosa Entrevistador Eddanubia Alvarado
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado JOSE VILLANUEVA

Cédula: 4-287-817 Edad: 46 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Agropecuario Lugar donde reside Heredia de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es más sana que la otra. No daña a los.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>Esfecto a los solos por ser colonizantes del lugar de instalación.</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Crear la energía, fuentes y el trabajo.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Entregar personas de bien a través de proyectos agrícolas.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>Contar con vigilancia permanente para evitar robos. Hay robos frecuentes actualmente.</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Hacer proyectos sociales en la Comunidad de Heredia. Ofrecer trabajo a la comunidad.</i>

Entrevistado Jose E. Villanueva Entrevistador Rusbelis Cárdenas

Fecha de aplicación 01/01/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Marlin Perez

Cédula: 4-827-1347 Edad: 34 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Ama de casa Lugar donde reside masula de bogotón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es una energía limpia que no afecta a los Ríos</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>Se necesitaría más información sobre el proyecto</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Trabajo a las personas.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Pienso que no ya que no hay árboles en el lugar.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Que le den trabajo a los parsope de aquí ya que hay mucha gente sin empleo.</i>

Entrevistado Marlin Perez 4-827-1347 Entrevistador Edenuria Villarral
Fecha de aplicación 6/11/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Alicia Sarocin
Cédula: 4-201-886 Edad: 53 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ama de casa Lugar donde reside la masada de bogotón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	Piensa que es mejor la solar que la otra
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	Arrreglo de los callas Empleo para la Comunidad
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	Pienso que no
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	—
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	NO.

Entrevistado Alicia Sarocin C. Entrevistador Eduardia Villarreal
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado María Rodríguez

Cédula: 4-759-2430 Edad: 30 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Ama de Casas Lugar donde reside Mascota de Bogotá

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es mejor ya que no se paga por la luz</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>bajar el costo de la energía eléctrica.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>NO</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>NO</i>

Entrevistado María Rodríguez

Entrevistador Eduardo Vélez

Fecha de aplicación 6/6/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Edmundo Corella
Cédula: 4-143-405 Edad: 60 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Propietario de finca Lugar donde reside Melita de Bocas.

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>El sol se debe aprovechar de cara a su uso masivo por parte del sol.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>No apetece particularmente, pero visto que es para el bien del pueblo.</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Generar ingresos para la Comuna local; empleo para personas del área.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>No</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>No turbar establecer sobre las viviendas Respetar el mismo</i>

Entrevistado Edmundo Corella Entrevistador Edmundo Corella
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Enedelsi Goralla

Cédula: 41-228-428 Edad: 51 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Ama de Casa Lugar donde reside Mazatenango de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es bueno ya que no afecta a los árboles y al ambiente</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Acceso a la energía para la Comunidad</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>NO</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>/</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>más luz a la Comunidad</i>

Entrevistado Enedelsi Goralla

Entrevistador Eddanubia Villarral

Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Romelia Elizondro
Cédula: 11-196-550 Edad: 64 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ama de Casa Lugar donde reside Mosquera de Boquerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es más sano que las hidroeléctricas</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>Más información</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Empleo y Proyecto sociales para la Comunidad.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>No tiene información, pero le preocupa que traiga calor.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>No sabe.</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> Ninguna.

Entrevistado Romelia Elizondro Entrevistador Eldanubia Villaseca
Fecha de aplicación 01/12/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Leibis Castillo
Cédula: 4-750-1566 Edad: 32 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ana de Casa Lugar donde reside Barrio de Bogurón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<u>Es mejor</u>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<u>Sí</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>No</u> <u>No lo sé</u>
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<u>Sí</u> <u>No</u> <u>No lo sé</u> En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>Plaza de trabajo</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>NO</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<u>✓</u>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>Empleo a la persona del area.</u>

Entrevistado Leibis Castillo de Rodriguez Entrevistador Eduardina Villarrica
Fecha de aplicación. 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Hiodilda Serrano

Cédula: 4-107-919 Edad: 73 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Amade cosa Lugar donde reside masala de boguerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<u>NO sabe</u>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<u>Sí</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>No</u> <u>No lo sé</u>
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<u>Sí</u> <input checked="" type="checkbox"/> <u>No</u> <u>No lo sé</u> En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>Trabajo</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>NO sabe</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<u>_____</u>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>Trabajo a los Personas de la Comunidad.</u>

Entrevistado Hiodilda S Entrevistador Edenabia Villarral

Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Jorge Morales.

Cédula: 4-742-1830 Edad: 36 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Indapandiente. Lugar donde reside manzana de bogotanos

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<u>Es Buena</u>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>Desarrollo en la economía</u> <u>Trabajo</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>NO</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<u>/</u>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>Trabajo a la comunidad.</u>

Entrevistado Jorge Morales Entrevistador Eduardina Villarruel
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Eduardo Gómez
Cédula: 4-733-2291 Edad: 37 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Soldador Lugar donde reside Neiva Boyacá

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Desconoce</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué: <i>general</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Generar plazas de empleo. No contaminar ríos y arroyos.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>No tiene información.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>—</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Contar con mayor información a la comunidad.</i>

Entrevistado Osvaldo Gómez Entrevistador Costas Bucaram
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Eduin Espinoza
Cédula: 4.739-2286 Edad: 36 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Independiente Lugar donde reside Morada de Boguerón

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es mejor que la otra</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>NO</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>si da foscasfación</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>hacer al Proyecto donde no afecte los árboles</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>empleo a la comunidad ya que el Alcalde no le da trabajo a la comunidad</i>

Entrevistado Eduin Espinoza Entrevistador Eduardina Ullman
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Padro Avilas

Cédula: — Edad: 45 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo _____ Lugar donde reside Boquerón, Víceso

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<u>No sabía</u>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<u>Ninguno</u>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<input type="checkbox"/>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<u>Trabajo para la Comunidad.</u>

Entrevistado no firma Entrevistador Eddanubia Alverreal

Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L.

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Carlos Vejarano
Cédula: 4-744-7338 Edad: 34 a Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Construcción Lugar donde reside Bogotá Viejo

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Sí, daría un beneficio a la población, sería bueno</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>-Sobretodo el apoyo en proyectos, construcción, dar la vivienda, el empleo para los trabajadores, en construcción y mantenimiento.</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>Sí, como se dice, que afecte a la comunidad, se lastimen las áreas.</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>Monitoreo constante en el Proyecto y en la Comunidad.</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>Que se beneficie la Comunidad con empleos e inversión local.</i>

Entrevistado Carlos Vejarano Entrevistador Gustavo Gavarrá
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Armando Castillo Ríos

Cédula: 4-89-5 Edad: 74 Sexo: Masculino Femenino.

Ocupación/Cargo Tienda de art Lugar donde reside Borjas Urejo

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Me parece bien, pues es una inversión que los hace obtener y no perjudica el ambiente.</i> <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<i>Generar de luz a bajo costo.</i>
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>ND</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>ND Sabe.</i>

Entrevistado Armando Castillo Entrevistador Busklow Peñaranda
Fecha de aplicación 6/4/2022

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I
PROYECTO: CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW

PROYECTO: **CENTRAL SOLAR LA INMACULADA 5 MW.**
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA I
PARTICIPACIÓN CIUDADANA-ENTREVISTAS

Promotor:
La Inmaculada Solar S. de R.L

Con el propósito de establecer la percepción que sobre el proyecto Central Solar La Inmaculada 5 MW tiene la población que se ubica en su área de vecindad, se realiza esta entrevista que servirá para orientar a los promotores del proyecto para su mejor gestión ambiental y social. Agradecemos a usted su participación.

Nombre y apellido del entrevistado Elizabeth González
Cédula: 4-816-1209 Edad: 26 Sexo: Masculino Femenino.
Ocupación/Cargo Ama de Cesa. Lugar donde reside Boquerón Viejo

Nº	PREGUNTA	PERCEPCIÓN
1	¿Qué opina usted sobre el uso de la energía solar como alternativa amigable al ambiente para la generación de energía eléctrica en Panamá?	<i>Es mas Beneficio que la otra.</i>
2	¿Conoce usted del interés que existe en instalar un proyecto de energía solar en esta zona?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé
3	¿Estaría de acuerdo en la instalación de esta planta de energía solar en la zona señalada en la pancarta informativa?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No lo sé En caso de no estar de acuerdo, favor explicar por qué:
4	¿Desde su punto de vista, qué beneficios podría aportar este proyecto a la comunidad o a la sociedad?	<i>Mas trabajo</i>
5	Según su opinión, ¿podría generar este proyecto algún tipo de afectación social y/o ambiental? De ser así, ¿puede mencionar algunos?	<i>No</i>
6	¿De qué manera considera usted que el proyecto puede reducir las afectaciones que mencionó y potenciar sus beneficios?	<i>✓</i>
7	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales a los promotores del proyecto.	<i>No.</i>

Entrevistado Elizabeth E. González Entrevistador Eddanuria Villarral
Fecha de aplicación 6/11/2022