

PREPARADO PARA:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi”



Celsia Centroamérica S.A.

FECHA:
Abril 2024

PROYECTO:
0715667



1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	2
2. RESUMEN EJECUTIVO	11
2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) NOMBRE DEL PROMOTOR, B) EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL C) PERSONA A CONTACTAR, D) DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES, CON LA INDICACIÓN DEL NÚMERO DE CASA O DE APARTAMENTO, NOMBRE DEL EDIFICIO, URBANIZACIÓN, CALLE O AVENIDA, CORREGIMIENTO, DISTRITO Y PROVINCIA E) NÚMEROS DE TELÉFONOS, F) CORREO ELECTRÓNICO, G) PÁGINA WEB, H) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR.	11
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD(ES) DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN	12
2.3 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	12
2.4 SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL	13
3. INTRODUCCIÓN	16
3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR	16
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	17
4.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN	17
4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.	19
4.2.1 Coordenadas UTM del polígono DE La actividad, obra o proyecto sus componentes	20
4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.	22
4.3.1 Planificación	23
4.3.2 ejecución	23
4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto	31
4.3.4 Cronograma y Tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases	31
4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)	31
4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS LAS FASES	31

4.5.1	Sólidos	31
4.5.2	Líquidos	33
4.5.3	Gaseosos	33
4.5.4	Peligrosos	34
4.6	USO DE SUELO ASIGNADO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA PROPUESTA A DESARROLLAR	35
4.7	MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	36
4.8	LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	36
5.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	46
5.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	46
5.1.1	Unidades Geológicas Locales	46
5.1.2	Caracterización Geotécnica	46
5.2	GEOMORFOLOGÍA	46
5.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	46
5.3.1	Caracterización del área costera marina	47
5.3.2	La descripción del Uso del Suelo	47
5.3.3	Capacidad de uso y aptitud	48
5.3.4	uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto	48
5.4	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO	50
5.5	DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VERSUS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA, Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO	50
5.5.1	Planos topográficos del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	50
5.6	HIDROLOGÍA	50
5.6.1	Calidad de Aguas Superficiales	50
5.6.2	Estudio Hidrológico	50
5.6.3	Estudio Hidráulico	51
5.6.4	Estudio Oceanográfico	51
5.6.5	Estudio de Batimetría	51
5.6.6	Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas	52
5.7	CALIDAD DE AIRE	52
5.7.1	Ruido	53
5.7.2	Vibraciones	54
5.7.3	Olores	55

5.8 ASPECTOS CLIMÁTICOS	55
5.8.1 Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	55
5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia	57
5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia	57
6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	58
6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA	58
6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción	58
6.1.2 Inventario Forestal (Aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción que se ubiquen en el sitio)	59
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización	59
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA	59
6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía	59
6.2.2 Inventario de especies del área de influencia, e identificación de aquellas que se encuentren enlistadas a causa de su estado de conservación	59
6.3 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ÁREA DE INFLUENCIA	59
7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	61
7.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	61
7.1.1 Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.	61
7.1.2 Índice de Mortalidad y Morbilidad	66
7.1.3 Indicadores económicos: Población económicamente activa, condición de actividad, categoría de actividad, principales actividades económicas, tasas de desempleo y subempleo, equipamiento urbano, infraestructura, servicios sociales, entre otros.	66
7.1.4 Indicadores sociales: educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entornos sociales difíciles, entre otros	70
7.2 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	70
7.3 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, DE ACUERDO A LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS NE LA NORMATIVA DEL MINISTERIO DE CULTURA	83

7.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	84
8. IDENTIFICACIÓN, VALORIZACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	85
8.1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, DETALLANDO LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EN CADA UNA DE SUS FASES.	85
8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICAR LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS, O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ O GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA.	89
8.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.	96
8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIA, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARAN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS.	100
Impactos al Elemento Físico	108
Impactos al Elemento Biológico	110
Impactos a los Elementos Socioeconómicos y Culturales	111
8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4	117
8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AL AMBIENTE, QUE PUEDA GENERAR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES.	118
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	122
9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR, COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.	123
9.1.1 Cronograma de Ejecución	132
9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental	133

9.2 PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.	136
9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	137
9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA	143
9.5 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PERSONAL DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y POBLACIÓN EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO).	143
9.6 PLAN DE CONTINGENCIA	143
9.7 PLAN DE CIERRE	149
9.8 PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	150
9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático	150
9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI)	150
9.9 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	150
10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DEL PROYECTO	168
10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS	168
10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS	168
10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	168
10.4 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE VIABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO	168
11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	169
11.1 LISTA DE NOMBRE, NÚMERO DE CÉDULA, FIRMAS ORIGINALES Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA.	169
11.2 LISTA DE NOMBRE, NÚMERO DE CÉDULA Y FIRMAS ORIGINALES DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INLCUIR COPIA SIMPLE DE CÉDULA	170
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	171

13. BIBLIOGRAFÍA	173
14. ANEXOS	175
14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR	176
14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO PARA LOS TRÁMITES DE EVALUACIÓN EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE	177
14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA	178
14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS (6) MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO	179
14.4.1 En caso que el promotor no sea propietario de la finca presentar copia de contratos, anuencias o autorizaciones de uso de finca, para el desarrollo de la actividad, obra o proyecto	179
14.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO	180
14.6 FOTOCOPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL	181
14.7 PLANOS DEL PROYECTO	182
14.8 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	183
14.9 INFORMES DE LABORATORIO	184
14.10 PLANOS TOPOGRÁFICOS	185
14.11 INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	186
14.12 ENCUESTAS	187
14.13 VOLANTE INFORMATIVA	188

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: COORDENADAS UTM DEL ÁREA DEL PROYECTO	20
TABLA 2: LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCIÓN	26
TABLA 3: LISTADO DE INSUMOS BÁSICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	26
TABLA 4: LISTADO DE HERRAMIENTAS E INSUMOS BÁSICOS PARA LA FASE DE OPERACIÓN "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	30
TABLA 5: INDICE DE ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA	47
TABLA 6: SITIO DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE	52
TABLA 7: SITIO DE MUESTREO DE RUIDO	54
TABLA 8: RESULTADOS DE NIVELES DE RUIDO	54
TABLA 9: SITIO DE MUESTREO DE VIBRACIONES	54
TABLA 10: RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE VIBRACIONES	54
TABLA 11: MARCO MUESTRAL Y MUESTRA ESTIMADA	72
TABLA 12: TIPO DE IMPACTO QUE GENERARA EL PROYECTO, EN EL HOGAR, LA BARRIADA, Y EL AMBIENTE SEGÚN LOS ENTREVISTADOS	73
TABLA 13: IMPACTOS DE BENEFICIOS QUE GENERARA EL PROYECTO, SEGÚN ENTREVISTADOS	77
TABLA 14: IMPACTOS PERJUDICIALES QUE GENERARA EL PROYECTO, SEGÚN ENTREVISTADOS	77
TABLA 15: SUGERENCIAS A LOS PROMOTORES DEL PROYECTO, DE LOS IMPACTOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO SOBRE LOS HOGARES, LA BARRIADA Y EL AMBIENTE	80
TABLA 16: NOMBRE DE LAS INSTITUCIONES, CONOCIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y POSICIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	80
TABLA 17: IMPACTOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO AL MEDIO AMBIENTE Y A LA BARRIADA, SEGÚN LOS ENTREVISTADOS	81
TABLA 18: SUGERENCIAS AL PROYECTO, SEGÚN LOS ENTREVISTADOS.	82
TABLA 19: ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARA LA ACTIVIDAD	87
TABLA 20: ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES	90
TABLA 21: IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	98
TABLA 22: CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	101
TABLA 23: VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	107
TABLA 24: CATEGORÍAS DE CONSECUENCIAS	118
TABLA 25: CATEGORIAS DE PROBABILIDAD	119
TABLA 26: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RIESGOS	120
TABLA 27: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RIESGOS	121
TABLA 28: CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DEL PMA	132
TABLA 29: VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DE AIRE	135

TABLA 30: NIVELES DE EXPOSICIÓN PERMISIBLES EN UNA JORNADA DE TRABAJO DE 8 HORAS	136
TABLA 31 INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL REPORTE DE CONTINGENCIA	145
TABLA 32. COSTOS ESTIMADOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS	150
TABLA 33: MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SEGUIMIENTO	153
TABLA 34: MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SEGUIMIENTO. CONTINUACIÓN...	160
TABLA 35. PLAN DE MONITOREO	167
TABLA 36: CONSULTORES PARTICIPANTES DEL ESIA PROYECTO "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	169
TABLA 37. PERSONAL DE APOYO ESIA PROYECTO "GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"	170

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO EN EL ÁREA	19
FIGURA 2: UBICACIÓN DEL PROYECTO	22
FIGURA 3: EXTERIOR DE UNA DE LAS EMPRESAS COLINDANTES CON EL ÁREA DEL PROYECTO	49
FIGURA 4:UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO	53
FIGURA 5: PRECIPITACIÓN MENSUAL HISTÓRICA EN LA ESTACIÓN DE SAN PEDRO (REFINERÍA)	56

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, AÑOS 2000, 2010 Y 2023	62
GRÁFICA 2: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, AÑOS 2000-2010 Y 2010-2023	63
GRÁFICA 3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A SEXO: AÑO 2023	64
GRÁFICA 4: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A IDENTIDAD ÉTNICO CULTURAL: AÑO 2023	65
GRÁFICA 5: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A PROCEDENCIA TERRITORIAL: AÑO 2023	66
GRÁFICA 6: CONDICIÓN DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023	67
GRÁFICA 7: TASA DE DESEMPLEO DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023	68
GRÁFICA 8: ACTIVIDADES ECONÓMICAS A LAS QUE PERTENECE A LA POBLACIÓN ACTIVA DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023	69
GRÁFICA 9: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, EN EL HOGAR SEGÚN LOS ENTREVISTADOS	74
GRÁFICA 10: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, AL AMBIENTE SEGÚN LOS ENTREVISTADOS	75
GRÁFICA 11: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, EN LA BARRIADA SEGÚN LOS ENTREVISTADOS	76
GRÁFICA 12: OPINIÓN DE LOS ENTREVISTADOS, EN RELACIÓN DE ACEPTAR O RECHAZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.	79

LISTA DE MATRICES

MATRIZ 1: INTERACCIÓN DE IMPACTOS	97
MATRIZ 2: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	99
MATRIZ 3: VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE CONSTRUCCIÓN)	105
MATRIZ 4: VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE OPERACIÓN)	106

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 DATOS GENERALES DEL PROMOTOR, QUE INCLUYA: A) NOMBRE DEL PROMOTOR, B) EN CASO DE SER PERSONA JURÍDICA EL NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL C) PERSONA A CONTACTAR, D) DOMICILIO O SITIO EN DONDE SE RECIBEN NOTIFICACIONES PROFESIONALES O PERSONALES, CON LA INDICACIÓN DEL NÚMERO DE CASA O DE APARTAMENTO, NOMBRE DEL EDIFICIO, URBANIZACIÓN, CALLE O AVENIDA, CORREGIMIENTO, DISTRITO Y PROVINCIA E) NÚMEROS DE TELÉFONOS, F) CORREO ELECTRÓNICO, G) PÁGINA WEB, H) NOMBRE Y REGISTRO DEL CONSULTOR.

Los datos generales sobre la empresa promotora aparecen a continuación:

- a) **Nombre del Promotor:** Celsia Centroamérica S.A.
- b) **Nombre del Representante legal:** Javier Eduardo Gutiérrez Álvarez
- c) **Persona a contactar:** Astrid Gallardo/ María Bettina Suárez
- d) **Domicilio o sitio en donde se reciben notificaciones profesionales o personales:** PH Torre Argos, Santa María Business District, Piso 5, Llano Bonito
- e) **Números de teléfonos:** 216-9900 / 6105-5251
- f) **Correo electrónico:** agallardo@celsia.com / msuarez@celsia.com
- g) **Página Web:** <https://www.celsia.com/es/panama/>
- h) **Nombre y registro del Consultor:** Environmental Resources Management Panamá, S. A. (ERM Panamá, S.A.)
DEIA-ARC No. 005-2023

Representante Legal: Alejandro De Jesús

Teléfono/Celular: 280-4042 / 6678-5479

Correo Electrónico: Alejandro.dejesus@erm.com

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO; UBICACIÓN, PROPIEDAD(ES) DONDE SE DESARROLLARÁ Y MONTO DE INVERSIÓN

El Proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi" estará ubicado en la Terminal de Combustibles Bahía Las Minas, ubicada en el corregimiento de Cativá, distrito de Colón, provincia de Colón y consistirá en la construcción de una granja solar y la instalación de los paneles, equipos y componentes eléctricos requeridos. La granja contará con una superficie de 40,290.73 m² y estará compuesta por 6,048 paneles fotovoltaicos con tecnología de silicio monocristalino capaces de generar 665 Wp cada uno, resultando en una potencia instalada de un total de 4,022 KWp.

La justificación del proyecto se basa en la necesidad de brindar energía limpia, confiable y permanente, mediante energía solar a la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. La generación de energía renovable para autoconsumo reducirá la dependencia de suministros energéticos provenientes de fuentes externas, contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la transición hacia sistemas energéticos más sostenibles reduciendo el consumo de combustibles fósiles, lo cual es consecuente con los lineamientos conceptuales del Plan Energético Nacional 2015-2050 relacionado con la descarbonización de la matriz energética.

El monto total estimado de la inversión para el proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi" es de tres millones doscientos veintidós mil setecientos veinte balboas con 00/100 (B/. 3,222,720.00).

2.3 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, BIOLÓGICAS Y SOCIALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

Para la construcción del Proyecto se han designado 4 áreas de superficie ubicadas dentro de las instalaciones de la Terminal de Combustible de Bahía Las Minas, las cuales en el pasado eran utilizadas como área de almacenaje de contenedores y materiales y se encuentran actualmente mayormente despejadas (Ver registro fotográfico en el Anexo 14.5).

Los ecosistemas naturales en el área del proyecto han sido fuertemente perturbados, debido a que el área ha sido utilizada desde hace más de 50 años como una zona industrial para el almacenamiento de productos derivados del petróleo, eliminando de esta manera la vegetación natural y sembrando, en su reemplazo, especies de gramíneas que sirvieran para retener el suelo que quedara desnudo. A esta grama, que en algunos casos es natural y en otros es sembrada, se le ha estado brindando mantenimiento periódico para impedir que crezca de manera descontrolada y se

convierta en maleza. La escasez de vegetación ha provocado a su vez la ausencia total de especies de fauna en el área.

Además, el terreno en el sitio es completamente plano y compuesto en su mayoría por relleno, no existen corrientes naturales de agua superficial y no se encuentran comunidades dentro ni muy cercanas al área del proyecto. Por lo tanto, se considera que la ejecución del referido proyecto no representará nuevas presiones e impactos negativos significativos sobre las condiciones ambientales ya existentes, en vista que el área se encuentra fuertemente perturbada y que, además, el proyecto considera un diseño de desarrollo poco invasivo y amigable ambientalmente.

No obstante, cada una de las actividades del proyecto podrían generar ciertos impactos, para lo cual, este estudio, recomendará una serie de medidas que permitirán evitar, atenuar o compensar impactos negativos si llegaran a ocurrir y de igual manera se presentarán medidas para fortalecer los impactos positivos que pudieran generar el proyecto en el contexto socioeconómico.

La encuesta de percepción ciudadana se aplicó a una muestra representativa de la población inventariadas *in situ* en 430 residencias ocupadas. El resultado de esta estimación fue de 59 residentes en sus respectivas viviendas. La muestra que al final se empleó fue de 60 viviendas visitadas y encuestadas.

La mitad de la población participante dijo estar de acuerdo con que se realice el proyecto, a un 30.0% le es indiferente que se ejecute o no, por lo que se puede deducir que, si se realiza, no les incomodaría y solo el 20.0% manifestó que rechazaba la construcción de este.

El mayor porcentaje de los entrevistados muestran su preocupación con relación al tema de empleo, sin embargo, es un factor social que no solo preocupa en la barriada, si no al corregimiento y la provincia en general. De acuerdo con las encuestas, para el 43.3% de la barriada y el 25% de los hogares, uno de los beneficios del proyecto es que puede ser una fuente de empleo.

2.4 SÍNTESIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES MÁS RELEVANTES, GENERADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL

En cuanto a la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos

de la línea base ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos.

Se identificaron un total de 14 impactos. Durante la fase de construcción se presentarán 11 impactos con efecto negativo con significancia baja; dos impactos serán de efecto positivo con significancia baja y uno, neutro.

En la fase de operación, se identificaron 12 impactos neutros y 2 positivos (un impacto positivo de significancia baja y uno de significancia moderada).

Los impactos positivos que generará el proyecto, de tipo ambiental, social y económico, podrían generar beneficio a las comunidades vecinas al área del Proyecto y de la región. Se identificaron un total global de tres (3) impactos positivos, dos con significancias baja y una moderada:

- Generación de Empleo - valorado como bajo para la fase de construcción;
- Aumento de la actividad económica - valorado como bajo para la fase de construcción;
- Contribución a la diversificación energética y uso de energía limpia - valorado como moderado para la fase de operación.

El PMA describe los programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir, minimizar o compensar los impactos ambientales durante las actividades de construcción y operación del Proyecto. El mismo ha sido elaborado según los lineamientos del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación el Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024 para EslA Categoría I y contempla cinco (5) componentes, los cuales se describen a continuación:

- 1) Plan de Mitigación con medidas que se llevaran a cabo para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar cada impacto ambiental y socioeconómico negativo identificado y potenciar los impactos positivos
- 2) Programa de Monitoreo Ambiental que describe los mecanismos para el seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades para asegurar el cumplimiento de las medidas
- 3) Plan de Prevención de Riesgos Ambientales
- 4) Plan de Contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuestas y control en caso de que estos se presenten
- 5) Plan de Cierre.

Los programas específicos del Plan de Mitigación formulan acciones para la prevención, mitigación y compensación para cada uno de los impactos negativos identificados, estos programas son:

- Programa de control de la calidad del aire, ruido y vibraciones;
- Programa de protección del suelo;
- Programa de mitigación para el ambiente biológico; y
- Programa socioeconómico.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 IMPORTANCIA Y ALCANCE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO QUE SE PROPONE REALIZAR

El EsIA está enmarcado en los contenidos exigidos por la norma vigente, es decir, el Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2024, el cual reglamenta lo relativo al proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental en Panamá y a lo incluido en los términos de referencia para el Proyecto suministrados por el Promotor.

Este proyecto se basa en la necesidad de brindar energía limpia, confiable y permanente, mediante energía solar a la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. La generación de energía renovable para autoconsumo reducirá la dependencia de suministros energéticos provenientes de fuentes externas, contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la transición hacia sistemas energéticos más sostenibles reduciendo el consumo de combustibles fósiles, lo cual es consecuente con los lineamientos conceptuales del Plan Energético Nacional 2015-2050 relacionado con la descarbonización de la matriz energética.

Este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) presenta una descripción del Proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi”, su línea base del área de estudio que describirá los aspectos del ambiente físico, biológico, socioeconómico e histórico-cultural del área, la identificación sistemática de los posibles impactos negativos y positivos de la obra, así como el análisis matricial respectivo que permite valorar adecuadamente tales impactos.

Consecuentemente, presenta un Plan de Mitigación que incluye medidas correctoras para cada impacto y un Plan de Monitoreo que le permite a las autoridades y al promotor del proyecto darles el debido seguimiento y vigilancia a las referidas medidas correctoras recomendadas, ambos planes contenidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). Finalmente, presenta una serie de conclusiones generadas a través de los resultados obtenidos del EsIA y brinda recomendaciones para su aplicación.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Para la identificación, evaluación y cuantificación de los impactos ambientales de un proyecto, se requiere desarrollar una descripción que contemple todas las actividades que pudieran incidir sobre el ambiente físico, biológico, social, económico e histórico-cultural. La descripción del proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi", se basa en información suministrada por el Promotor, los planos de diseño del proyecto, y en información levantada en campo y generada por ERM Panamá.

El Proyecto estará ubicado en la Terminal de Combustibles Bahía Las Minas, ubicada en el corregimiento de Cativá, distrito de Colón, provincia de Colón y consistirá en la construcción de una granja solar y la instalación de los paneles, equipos y componentes eléctricos requeridos. La granja contará con una superficie de 40290.73 m² y estará compuesta por 6,048 paneles fotovoltaicos con tecnología de silicio monocristalino capaces de generar 665 Wp cada uno, resultando en una potencia instalada de un total de 4,022 KWp.

Una granja solar es una instalación compuesta por paneles solares interconectados entre sí, para lo cual se requiere de inversores, cuarto eléctrico y transformadores para su funcionamiento. Los paneles fotovoltaicos con tecnología de silicio monocristalino que serán utilizados en este proyecto, a diferencia de las placas policristalinas, son paneles compuestos por celdas de un único cristal de silicio por lo que tienen una mayor eficiencia y rendimiento, es decir tienen la capacidad de generar más energía con la misma cantidad de luz solar. Además, los paneles de silicio monocristalino tienden a ser más duraderos por lo que requieren menos mantenimiento a largo plazo.

La energía solar se obtiene a partir de la transformación de la radiación electromagnética del sol en energía eléctrica a través de la utilización de los paneles fotovoltaicos. Esta energía solar es una fuente de energía renovable, también conocidas como energías limpias o verdes que, a diferencia de los combustibles fósiles, se encuentran de manera abundante de forma natural y no producen gases de efecto invernadero.

4.1 OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN

- **Objetivos del Proyecto**

El objetivo general del proyecto es la construcción de una granja solar fotovoltaica para el autoconsumo de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas que permita

modernizar y mejorar el suministro de energía a la Terminal mediante el uso de tecnologías limpias, renovables, confiables y eficientes.

Entre los objetivos específicos se encuentran:

- Construir la granja solar fotovoltaica e instalar los respectivos equipos eléctricos requeridos para su funcionamiento.
- Continuar con la operación normal, segura, confiable y eficiente de todas las actividades realizadas en la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas, a través de la utilización de una fuente de energía renovable, limpia y permanente.
- Promover un proyecto que enfatice todos los aspectos concernientes a la conservación del entorno.
- Procurar el desarrollo del proyecto en armonía con el medio ambiente durante todas sus fases.
- Estimular la economía del sitio a través de la generación de empleos directos e indirectos y del comercio con las empresas locales dedicadas al suministro de equipos de construcción y mantenimiento, y compañías dedicadas a brindar servicios.
- Ejecutar el proyecto siguiendo la totalidad de las normativas medioambientales vigentes y aplicando efectivamente todas las medidas de mitigación apropiadas y requeridas.

• Justificación

La construcción y puesta en operación del proyecto surge de la necesidad de brindar energía limpia, confiable y permanente, mediante energía solar a la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. La generación de energía renovable para autoconsumo reducirá la dependencia de suministros energéticos provenientes de fuentes externas, contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y a la transición hacia sistemas energéticos más sostenibles reduciendo el consumo de combustibles fósiles, lo cual es consecuente con los lineamientos conceptuales del Plan Energético Nacional 2015-2050 relacionado con la descarbonización de la matriz energética.

4.2 MAPA A ESCALA QUE PERMITA VISUALIZAR LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, Y SU POLÍGONO, SEGÚN REQUISITOS EXIGIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE.

El Mapa 4-1 presentado al final del capítulo 4 muestra la ubicación geográfica del proyecto y su polígono.

De igual manera, en la siguiente figura se presenta la configuración estimada de la granja solar a desarrollar en el área del proyecto.

FIGURA 1: CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO EN EL ÁREA



Fuente: Celsia Centroamérica S.A., 2024

4.2.1 COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO SUS COMPONENTES

El Proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi”, se ubica en la Terminal de Combustibles Bahía Las Minas, en el corregimiento cabecera de Cativá, distrito de Colón, provincia de Colón, el cual se encuentra a pocos kilómetros de la vía Transístmica.

El Proyecto tiene como colindantes los siguientes puntos:

- Norte: Bahía de Las Minas del Mar Atlántico.
- Sur: Faja de terreno contigua a la Finca número 4606 de propiedad de Refinería Panamá S.A.
- Este: Bahía de Las Minas del Mar Atlántico.
- Oeste: Resto libre de la cual se segregó esta parcela.

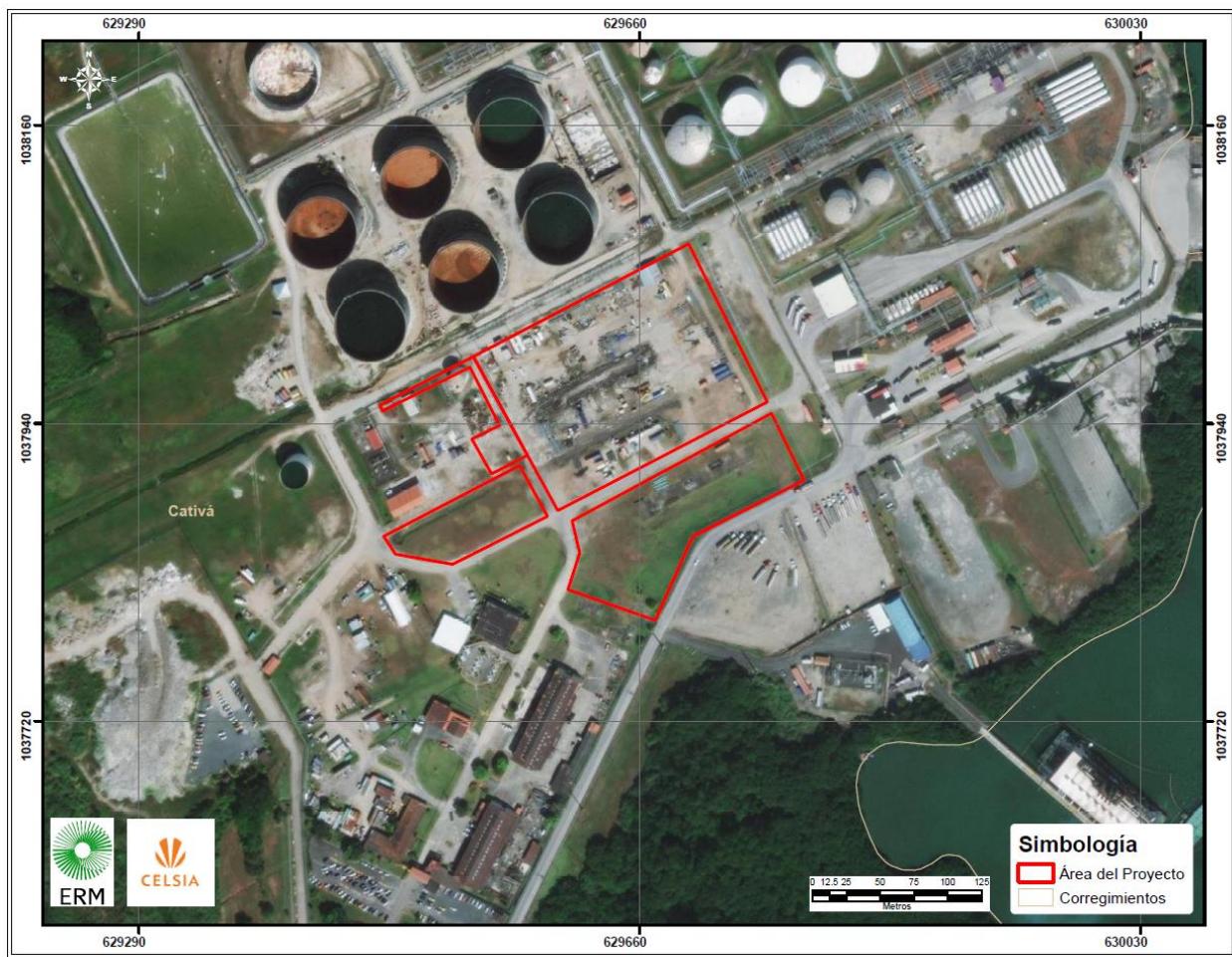
El proyecto se realizará sobre 4 polígonos, como se muestra en la Figura 2, ocupando un área total de 40,290.73 m² abarcados dentro del área operativa de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. En la siguiente tabla se detallan las coordenadas UTM (WGS 84) de cada uno de los polígonos.

TABLA 1: COORDENADAS UTM DEL ÁREA DEL PROYECTO

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Zona 17 Norte, WGS84	
		Este (X)	Norte (Y)
1	1	629695.93	1038072.83
	2	629754.12	1037955.89
	3	629599.25	1037875.61
	4	629536.79	1037989.50
2	1	629591.59	1037871.51
	2	629521.62	1037835.92
	3	629479.34	1037843.61
	4	629470.75	1037856.75
	5	629571.11	1037908.85
3	1	629757.03	1037947.55
	2	629781.05	1037898.18

Polígono	Vértice	Coordenadas UTM Zona 17 Norte, WGS84	
		Este (X)	Norte (Y)
	3	629698.89	1037856.60
	4	629671.27	1037794.61
	5	629606.83	1037817.23
	6	629615.58	1037844.42
	7	629609.76	1037868.10
4	1	629536.79	1037989.50
	2	629576.90	1037916.43
	3	629550.26	1037902.96
	4	629535.68	1037928.46
	5	629556.29	1037938.70
	6	629534.29	1037981.53
	7	629469.94	1037949.25
	8	629467.84	1037953.55

FIGURA 2: UBICACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

El proyecto inicia por parte del Promotor con su fase de planificación, entre cuyas actividades están incluidos los estudios preliminares, los análisis financieros, técnicos y ambientales y el trámite de todos los permisos requeridos por las autoridades competentes. Una vez se haya logrado la obtención de dichos permisos, se inicia la fase de construcción del proyecto para, posteriormente, comenzar la fase de operación del proyecto y al cumplir con su vida útil, llevar a cabo la fase de cierre en caso de requerirse.

A continuación, se describen en más detalle cada una de las fases del proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi".

4.3.1 PLANIFICACIÓN

- La fase de planificación contempla la ejecución de las siguientes actividades previo al inicio de la fase de construcción del proyecto: Estudio Técnico y de Factibilidad.
- Topografía del Terreno: revisión de la información existente, replanteo topográfico del área y marcación de ubicación de las mesas de paneles solares.
- Diseño y confección de planos preliminares.
- Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).
- Tramitación y obtención de permisos por parte de autoridades competentes.
- Borrador de equipos y materiales necesarios para el proyecto.

Algunas de las recomendaciones que se derivarán del presente EsIA, se incorporarán durante la ejecución del diseño del proyecto y otras serán incorporadas más adelante. Se considerará como el diseño final, la versión que cuente con la aprobación y sellos de las diferentes entidades competentes.

El cronograma de ejecución del proyecto elaborado durante esta fase de planificación se presenta en el Anexo 14.8.

4.3.2 EJECUCIÓN

Una vez culminada la fase de planificación y diseño, se procederá con la fase de construcción del proyecto, la cual consistirá en la instalación de los equipos requeridos para la puesta en operación de la granja solar.

4.3.2.1 CONSTRUCCIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).

Descripción de las Actividades de Construcción del Proyecto

El funcionamiento de una granja solar se basa en el principio de la conversión fotovoltaica. Los paneles solares están compuestos por células fotovoltaicas hechas de silicio que, cuando son expuestas a la radiación solar, poseen la propiedad de liberar electrones que generan corriente eléctrica continua. Esta corriente continua (CC) generada por las células fotovoltaicas se puede utilizar directamente para alimentar dispositivos electrónicos de corriente continua o se puede convertir en corriente alterna (CA) mediante inversores que es la forma de electricidad utilizada en la mayoría de los

hogares, industrias y en la red eléctrica. En este sentido, una granja solar también incluye componentes como inversores, para convertir la corriente continua en corriente alterna, apta para el consumo.

La Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi estará compuesta por 6,048 paneles fotovoltaicos capaces de generar 665 Wp cada uno, para una potencia total instalada de 4,022 MWp y contará con 9 unidades inversoras con capacidad nominal de 350 kW. Todo el sistema de generación contará con los sistemas de control y protección requeridos según lo establecen las normas técnicas, operativas y de calidad, para la conexión de los sistemas de centrales solares con tecnología fotovoltaica a la red de distribución de ENSA.

La Granja Solar se conectará al interruptor principal de Payardi, a través de un transformador de potencia existente. El mismo elevará el voltaje del inversor de 480V a 4.16 kV para conectarse a la línea de transmisión interna de Payardi.

Para la construcción del Proyecto se han designado 4 áreas de superficie ubicadas dentro de las instalaciones de la Terminal de Combustible de Bahía Las Minas, las cuales en el pasado eran utilizadas como área de almacenaje de contenedores y materiales y se encuentran actualmente mayormente despejadas (Ver registro fotográfico en el Anexo 14.5).

A continuación, se presenta una descripción general sobre las actividades de construcción del Proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi”:

- **Preparación del terreno:** La preparación del área requerirá la limpieza del terreno, la cual consistirá en la remoción de materiales existentes en el área tales como maquinaria en desuso, chatarra acumulada, contenedores de almacenamiento, al igual que la remoción de la gramínea presente en el sitio. Posterior a la remoción de la capa vegetal se procederá a nivelar el terreno, para lo cual no se contemplan rellenos dado que el área es mayormente plana.
- **Construcción de estructuras de soporte:** Los paneles solares se montarán en estructuras de soporte (mesas), que los mantienen en posición y los elevan para maximizar la exposición a la luz solar. Para esto se realizará, inicialmente, la construcción de bases de concreto en sitios marcados en la topografía, para luego proceder a la instalación de los postes de soporte de las mesas los cuales serán apernados a las bases de concreto.

Posteriormente, se instalarán las mesas, que son estructuras de acero galvanizado formando una plancha donde se colocarán los paneles fotovoltaicos sujetados mediante unas pinzas atornilladas a rieles.

- **Instalación de paneles solares, inversores y cableado eléctrico:**

En esta etapa se procederá a la instalación de los paneles solares sobre las mesas y la conexión de las cadenas según diseño y torqueo de las pinzas.

De igual manera, se realizará la instalación del cableado DC, inversores y el cableado AC:

- Del Cableado DC: Extensión de cableado de las cadenas hasta el inversor a través de bandejas, tuberías o vigaductos.
- Inversores: Montajes de inversores, tableros agrupadores, medición, comunicación y protecciones.
- Cableado AC: Extensión de cableado AC desde los inversores, pasando por el tablero agrupador y protecciones hasta el punto de interconexión.
- **Construcción de cuarto eléctrico e instalación de transformador y sistema de apantallamiento**
Se procederá a la construcción del cuarto eléctrico y su equipamiento al igual que del sistema de apantallamiento. El cuarto eléctrico contará con sistemas de medición y control que monitorean y gestionan la generación de electricidad, los cuales supervisan la cantidad de energía producida y otros parámetros importantes para la correcta operación de la granja solar.
- **Interconexión de la granja solar con el sistema eléctrico existente Payardi.**
Después de pasar por el inversor, la electricidad producida por la granja solar se enviará al transformador, que aumenta su voltaje para que pueda ser integrada eficientemente al sistema eléctrico de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. La interconexión eléctrica se construirá directamente hacia el Switchgear principal de la Terminal desde el área de inversores. No se contempla soterramiento ya que se utilizarán bandejas portacables por encima de las bases de concreto.

Infraestructura por desarrollar y equipos a utilizar

En la siguiente tabla se enlistan los equipos y maquinarias que se estiman necesarios para la realización de las diferentes actividades durante la fase de construcción del Proyecto.

TABLA 2: LISTADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCIÓN

EQUIPO A UTILIZAR	HERRAMIENTAS	
Pick ups	Esmeriles	Carretillas
Máquinas de soldar eléctricas	Brochas de fibra rígida	Cadenas
Máquinas de soldar automáticas	Destornilladores	Cintas métricas
Concretera portátil	Mortero	Piquetas
Camión mezclador de concreto	Seguetas	Multímetro
Camión volquete	Llaves de apriete	Alicates
Generadores eléctricos portátiles	Mesas de apoyo/soportes	Marcadores aerosol
	Ganchos	

Necesidades de Insumos Durante la Construcción

La construcción del Proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi” requiere de una serie de insumos que, a modo de estimación, se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 3: LISTADO DE INSUMOS BÁSICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO “GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI”

Ítem	Insumo	Ítem	Insumo
1	Planchas de acero para soportes	21	Aditivos
2	Acero estructural	22	Tablones de madera
3	Concreto	23	Tape eléctrico
4	Cinta de cobre	24	Piedra
5	Bridas plásticas	25	Fusibles

Ítem	Insumo	Ítem	Insumo
6	Alambres de cobre suave	26	Accesorios eléctricos
7	Tuberías de PVC	27	Cable desnudo
8	Tuberías de Acero Galvanizado	28	Empaques
9	Cable AC	29	Solventes y anticorrosivos
10	Tapones y accesorios de tuberías	30	Pernos de anclaje
11	Ganchos y Aisladores	31	Alambre
12	Cable Solar DC	32	Clavos
13	Tuercas, arandelas y pernos	33	Plástico de construcción
14	Pintura anticorrosiva	34	Varillas de acero
15	Arena	35	Bloques
16	Cemento Portland	36	Acero galvanizado
17	Refuerzos, anclajes y amarres		
18	Grava		
19	Piedra Triturada		
20	Cemento Blanco		

Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Red de Agua Potable

Para la fase de construcción del proyecto las instalaciones de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas cuentan con agua potable, sin embargo, el consumo de agua requerido para los trabajos de construcción será mínimo y el promotor proporcionará bidones de agua para el abastecimiento de agua potable para los trabajadores.

Energía Eléctrica

Durante la etapa de construcción se contempla la utilización de generadores eléctricos portátiles para alimentar tableros eléctricos temporales. Se requerirá de una capacidad estimada de 2500 W.

Tratamiento de Aguas Residuales

Durante la etapa de construcción, se contratarán los servicios de una empresa que se dedique al alquiler y limpieza de sanitarios portátiles, los cuales cumplirán con los requerimientos de higiene y seguridad industrial. Según lo establecido para sitios de trabajo con menos de 20 trabajadores según el D.E. No. 2 del 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción se instalará un (1) sanitario portátil por cada sexo. Estos baños portátiles serán aseados por la empresa que provee el servicio; por lo tanto, dichas aguas no serán manejadas dentro del área del proyecto.

Se estima que no se generarán aguas residuales industriales ya que el concreto será preparado fuera del área del proyecto por la empresa cementera y transportado en camiones para su vaciado en sitio. Por lo tanto, se considera que no habrá generación de aguas residuales directamente por esta actividad.

Otra posible fuente de generación de aguas residuales podrá darse por actividades de limpieza del equipo (pala, carretilla, otras) y maquinaria (equipo rodante, otras). Estas aguas residuales pueden considerarse como mínimas y se vertirán a canales existentes, que están conectados al actual sistema de tratamiento de aguas residuales de la Terminal de Combustibles donde recibirán tratamiento previo a su descarga, según funciona actualmente.

Mano de Obra (durante la construcción), Empleos Directos e Indirectos

Generados

Se emplearán cuadrillas y equipos de trabajo adecuados de conformidad con los requisitos del proyecto, bajo el mando de un capataz competente por cada cuadrilla; este estará tiempo completo físicamente presente mientras se ejecuten los trabajos. Se empleará personal calificado para cada una de las especialidades que se requieran, tales como electricidad, soldadura y albañilería.

Durante la construcción del Proyecto se generarán 15 puestos de trabajos directos y se estima la generación de puestos de trabajo indirectos producto de las obras tales como:

- Dibujantes, mediante la realización de esquemas y diagramas.
- Ayudantes de mecánica, mediante trabajos de reparación de llantas, trabajos de chapistería, etc.
- Venta de comida, venta de suministros, transporte, venta de materiales y equipo, etc.

Se establece de antemano que, en la selección de los trabajadores para el proyecto, tendrán preferencia los residentes del área de influencia directa. No obstante, en los

casos en que no existan trabajadores 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 Corregimiento de Cativá o en el Distrito de Colón 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.

4.3.2.2 OPERACIÓN, DETALLANDO LAS ACTIVIDADES QUE SE DARÁN EN ESTA FASE, INCLUYENDO INFRAESTRUCTURAS A DESARROLLAR, EQUIPOS A UTILIZAR, MANO DE OBRA (EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS GENERADOS), INSUMOS, SERVICIOS BÁSICOS REQUERIDOS (AGUA, ENERGÍA, VÍAS DE ACCESO, TRANSPORTE PÚBLICO, OTROS).

En este período se iniciaría la operación de la granja solar para autoconsumo para lo cual se llevará a cabo un plan de acción para la puesta en marcha. La granja solar estará acoplada al sistema eléctrico de la Terminal a niveles adecuados de tensión para ser distribuida hacia las diferentes áreas de la Terminal con una intensidad utilizable.

Para la operación se deberá cumplir con el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio, las normas y leyes nacionales, además de las normas de seguridad con las que cuenta la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.

El proceso de mantenimiento de la granja solar para garantizar el rendimiento del sistema fotovoltaico consistirá en el lavado de los paneles solares durante la fase operativa. Esta tarea se realizará rociando agua sobre los módulos, al mismo tiempo que se restriega con cepillos especiales hasta dejar el cristal completamente limpio. Para esta actividad no se utilizará ningún tipo de detergente y se estima que el lavado se realizará dos veces por año.

Infraestructura por desarrollar y equipo a utilizar

Durante la fase de operación no se requerirán equipos o maquinarias de construcción dado que las actividades se concentrarán solamente en la generación de energía mediante paneles solares y su mantenimiento. En la siguiente tabla se enlistan los insumos estimados a ser necesarios en esta fase:

TABLA 4: LISTADO DE HERRAMIENTAS E INSUMOS BÁSICOS PARA LA FASE DE OPERACIÓN “GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI”

Ítem	Herramientas	Insumo
1	Cepillo para limpieza de paneles	Agua potable suministrada por el IDAAN

Necesidades de Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

Red de Agua Potable

Para la etapa de operación, no se tendrán requerimientos continuos de agua. El proceso de lavado de paneles se realizará dos (2) veces por año, donde se utilizará el sistema de agua de la Terminal proveniente del acueducto del IDAAN.

Energía Eléctrica

Para la etapa de operación de la granja solar para autoconsumo no se requiere una fuente de suministro, dado que el sistema ya se encontrará generando energía para el autoconsumo de la Terminal.

Tratamiento de Aguas Residuales

Durante la operación no se prevé el manejo de aguas residuales domésticas en la granja solar. Se contratarán los servicios de una empresa que se dedique al alquiler y limpieza de sanitarios portátiles, los cuales cumplirán con los requerimientos de higiene y seguridad industrial. Por otro lado, las operaciones de lavado de paneles solares se realizarán solo dos veces al año, sin el uso de ningún tipo de detergente. Las aguas producto del proceso de lavado se manejarán con el sistema de tratamiento de aguas de la Terminal. El sistema de recolección de aguas pluviales de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas consiste en una serie de canales revestidos de hormigón que recolectan todas las aguas pluviales del sitio, las cuales son conducidas al antiguo Ballast Pond, el cual ha sido reacondicionado para brindar procesos de pretratamiento y desinfección a las aguas previo a su descarga.

Mano de Obra (durante la operación), Empleos Directos e Indirectos Generados

Durante la operación del proyecto se contemplan dos (2) plazas de empleo directo para la supervisión y seguimiento del funcionamiento correcto de los equipos.

4.3.3 CIERRE DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

Se estima una vida útil del proyecto de veinticinco (25) años. No se contempla una fase de cierre del proyecto, sin embargo, en el caso de darse, el Proyecto deberá acogerse a una Auditoría Ambiental de Cierre, que deberá ser aprobada por el Ministerio de Ambiente. Se procederá con el desmontaje de las estructuras y sus componentes y se deberán tomarán las medidas necesarias para la reutilización o disposición adecuada de los materiales y desechos que pudieran estar presentes en el sitio. Se realizará la clasificación de los desechos con opción de reciclaje; en este sentido, los desechos sólidos correspondientes al proceso de retiro de las estructuras que podrían ser reciclados serán dispuestos mediante empresas dedicadas a estas actividades que se encuentren debidamente autorizadas y el resto de los desechos comunes serán dispuestos en sitios autorizados para estos fines. Se finalizarían las actividades con la siembra de vegetación en el área del Proyecto.

4.3.4 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EN CADA UNA DE LAS FASES

El cronograma estimado para las actividades en cada una de las fases de desarrollo del Proyecto se presenta en el anexo 14.8. La fase de planificación del Proyecto tendrá una duración estimada de 9 meses y la fase de construcción y energización del Proyecto tendrá una duración estimada de 185 días o 6 meses aproximadamente.

4.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

4.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS EN TODAS LAS FASES

4.5.1 SÓLIDOS

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se generarán desechos sólidos producto de las actividades de construcción y desechos sólidos domésticos generados por los

trabajadores. El manejo para este tipo de desechos en la fase de construcción del Proyecto “Granja solar fotovoltaica para autoconsumo Payardi” incluye:

- Capacitar a los trabajadores en temas relacionados con el manejo adecuado de los desechos sólidos y medidas para la reducción de la cantidad de desechos a generarse durante el ejercicio de sus actividades. Esto induce a una reducción de costos de almacenamiento, menor tiempo empleado en el manejo de desechos y reducción del riesgo inherente de contaminación por desechos.
- Orientar el manejo de desechos sólidos generados en las actividades de construcción hacia diferentes tipos de disposición final según su naturaleza. Se separarán los desechos reciclables para los cuales se utilizarán empresas autorizadas para el reciclaje de desechos generados en la obra, como por ejemplo papel, madera, plástico, lata, hierro. Los desechos sólidos que no sean reutilizables o reciclables serán dispuestos en el Vertedero del Municipio de Colón.
- Ubicar recipientes debidamente identificados en las áreas de trabajo para la segregación de los desechos sólidos de tipo domiciliario. De igual manera, se separarán los desechos reciclables, por ejemplo, botellas de plástico y latas.
- Señalarizar las áreas en donde se ubicarán los recipientes.
- Recolectar diariamente los desechos y depositarlos en un sitio de acopio previamente seleccionado y señalizado.

Fase de Operación

La cantidad de desechos sólidos a generarse durante la fase de operación será significativamente menor que en la fase de construcción, los mismos serán de tipo doméstico producto de la alimentación y actividades diarias de los trabajadores, al igual que desechos que se pudieran generar durante el lavado de los paneles solares a realizarse 2 veces al año. De manera similar que, en la fase de construcción, pero en menor escala se deberán mantener recipientes debidamente identificados en las áreas de trabajo para la segregación de los desechos sólidos de tipo domiciliario, se separarán los desechos reciclables, por ejemplo, botellas de plástico y latas, se recolectarán diariamente los desechos y se depositarán en un sitio de acopio previamente seleccionado y señalizado para su posterior disposición en sitios autorizados.

Fase de cierre

En caso de darse una fase de cierre, los desechos sólidos generados durante la remoción de las infraestructuras y equipos serán debidamente clasificados según su tipo para su reutilización, reciclaje mediante empresas recicadoras autorizadas por las autoridades

competentes o será gestionada su disposición final en el Vertedero del Municipio de Colón.

4.5.2 LÍQUIDOS

Fase de Construcción

Durante la construcción, las aguas residuales producto del lavado del equipo serán manejadas mediante canales existentes que están conectados al actual sistema de tratamiento de aguas de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas previo a su descarga según funciona actualmente.

Los desechos líquidos domésticos se manejarán mediante la instalación de sanitarios portátiles en los frentes de trabajo. Según lo establecido para sitios de trabajo con menos de 20 trabajadores según el D.E. No. 2 del 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la seguridad, salud e higiene en la industria de la construcción se instalará un (1) sanitario portátil por cada sexo. A los mismos se les brindará tratamiento periódico mediante los servicios del proveedor. Los sanitarios usarán detergentes y aditivos biodegradables para su funcionamiento.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación, la granja solar para autoconsumo generará desechos líquidos solo durante la actividad de lavado de paneles, la cual se realizará 2 veces por año. Las mismas no contendrán ningún tipo de detergente y serán manejadas mediante el sistema de canalización y tratamiento de aguas residuales existente en la Terminal.

Fase de Cierre

En caso de darse una fase de cierre, los desechos líquidos domésticos se manejarán mediante la instalación de sanitarios portátiles en los frentes de trabajo de forma similar a la fase de construcción.

4.5.3 GASEOSOS

Fase de Construcción

Durante la etapa de construcción, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles como vehículos y equipos o 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 durante la época seca.

Fase de Operación

Durante la etapa de operación, la granja solar para autoconsumo no generará ningún tipo de emisiones de gases.

Fase de Cierre

De darse una fase de cierre, las emisiones gaseosas que se generen procederán de fuentes móviles como vehículos y equipos o maquinarias con motores de combustión interna. De manera similar a la fase de construcción, 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.

4.5.4 PELIGROSOS

Fase de Construcción

No se prevé la generación de desechos peligrosos producto de mantenimiento de equipo durante la fase de construcción, ya que estas actividades no se permitirán dentro del área del proyecto.

En caso de derrames accidentales de aceite de equipos o pequeñas fugas de combustible al abastecer generadores o equipos, se usarán kits antiderrames para su limpieza, que luego se manejarán mediante separación en tanques de almacenamiento señalizados y su disposición final se realizará mediante el servicio de compañías autorizadas para tratar estos desechos peligrosos.

Fase de Operación

No se prevé la generación de desechos peligrosos durante la fase de operación.

Fase de Cierre

De darse una fase de cierre, de manera similar a la fase de construcción no se prevé la generación de desechos peligrosos productos de mantenimiento de equipo durante la

fase de construcción, ya que estas actividades no se permitirán dentro del área del proyecto.

En caso de derrames accidentales de aceite de equipos o pequeñas fugas de combustible al abastecer generadores o equipos, se usarán kits antiderrames para su limpieza, que luego se manejarán mediante separación en tanques de almacenamiento señalizados y su disposición final se realizará mediante el servicio de compañías autorizadas para tratar estos desechos peligrosos.

En cuanto a los paneles solares en desuso, se deberán utilizar los servicios de una empresa certificada para su adecuada disposición final.

4.6 USO DE SUELO ASIGNADO O ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) Y PLANO DE ANTEPROYECTO VIGENTE, APROBADO POR LA AUTORIDAD COMPETENTE PARA EL ÁREA PROPUESTA A DESARROLLAR

El Proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi", de acuerdo con el documento "Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico", se encuentra en el Sector No. 5, denominado Periferia, conformado por los poblados de Cativá, Sabanitas y Puerto Pilón y sus barrios aledaños, en los respectivos corregimientos.

El sector de Periferia, aunque está conformado por tres corregimientos (Cativá, Sabanitas y Puerto Pilón), se presenta como un solo sector de planificación, en vista del patrón de desarrollo prevaleciente: aglomeración lineal a lo largo de las principales vías (Transístmica y vía a la antigua refinería, en Cativá, Transístmica en Sabanitas y vía a Portobelo en Puerto Pilón).

DESCRIPCIÓN GENERAL Y LÍMITES

El sector denominado Periferia se encuentra delimitado de la siguiente manera:

- Norte: el Mar Caribe y el río Viejo,
- Noreste: el Distrito de Portobelo,
- Oeste: el sector de Coco Solo, y
- Sur: el Lago Gatún y la división montañosa que delimita la Cuenca del Canal.

La zonificación de este sector se considera de uso industrial. El área de uso industrial está circunscrita a dos ubicaciones: la primera, en la Isla de Samba Bonita; la segunda, entre la Planta Termoeléctrica y la antigua Refinería Panamá, en la entrada de Bahía Las

Minas, donde se desarrolla actualmente la principal actividad económica del Sector Periférico. Por lo tanto, las actividades a ser desarrolladas por el proyecto se encuentran en concordancia con lo establecido en el “Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico”.

4.7 MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN

El monto total estimado de la inversión del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi” es de tres millones doscientos veintidós mil setecientos veinte balboas con 00/100 (B/. 3,222,720.00).

4.8 LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICABLES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

El proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para Autoconsumo Payardi” será ejecutado cumpliendo con las normas y reglamentaciones legales de tipo ambiental exigidas por las entidades pertinentes del Estado panameño.

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

- **Constitución Política de la República de Panamá de 1972, reformada en 1978 y 1983 y a los Actos Legislativos No. 1 de 1993 y No. 2 de 1994, y al Acto Legislativo No. 1 de 2004.**

Artículo 118: Es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Artículo 119: El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

Artículo 120: El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia.

Artículo 121: La Ley reglamentará el aprovechamiento de los recursos naturales no renovables, a fin de evitar que del mecanismo se deriven perjuicios sociales, económicos y ambientales.

- **Ley 41, de 1 de junio de 1998 (Ley General de Ambiente)**

Esta Ley define los principios básicos de la política ambiental en Panamá y al mismo tiempo creó la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), entidad rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente.

En el Capítulo II del Título IV de esta ley, se señala todo lo correspondiente con el proceso de evaluación de impacto ambiental y establece que aquellas actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental, requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de la obra o proyecto. Además, indica las diferentes etapas que comprende el proceso de evaluación.

- **Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015**

Crea el Ministerio de Ambiente como la autoridad nacional y ente coordinador para la gestión ambiental, con las mismas atribuciones de la Autoridad Nacional del Ambiente y se les agrega otras atribuciones.

- **Decreto ejecutivo N° 1 de 1 de marzo de 2023. Que reglamenta el Capítulo III del Título II del Texto Único de Ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones**

Artículo 3: Los proyectos de inversión, públicos y privados, obras o actividades, de carácter nacional, regional o local, y sus modificaciones, que estén incluidas en la lista taxativa contenida en este Decreto Ejecutivo, deberán someterse al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 6: Aquellas actividades obras o proyectos, presentes en la lista taxativa de este Decreto Ejecutivo, que inicien sin un Estudio de Impacto Ambiental aprobado, serán objeto de paralización por parte del Ministerio de Ambiente, sin perjuicio de la responsabilidad ambiental que derive de este hecho.

Artículo 19: Las nuevas actividades, obras o proyectos y las modificaciones de los ya existentes en sus fases de planificación, construcción/ejecución (emplazamiento, instalación, montaje, ensamblaje, mantenimiento) y operación, que ingresarán al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo que establece el presente Decreto

Ejecutivo, son los indicados en la lista taxativa a continuación, utilizando como referencia la Clasificación Industrial Nacional Uniforme (Código CINU), derivada de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU)...

Artículo 22: Para efectos de este Decreto Ejecutivo, se entenderá que las actividades, obras o proyectos, producen impactos ambientales negativos en su área de influencia, si como resultado de su ejecución, generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los siguientes criterios de protección ambiental: ...

Artículo 25: Los Estudios de Impacto Ambiental deberán desarrollar los contenidos mínimos descritos para cada categoría de Estudio de Impacto Ambiental conforme se establece dentro del presente Decreto Ejecutivo...

- **Ley 1, de 3 de febrero de 1994. Ley Forestal**

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

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

- **Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008. Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción**

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

- **Ley 24, de 7 de junio de 1995. Ley de Vida Silvestre**

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

- **Ley 36, de 17 de mayo de 1996. Controles de contaminación del aire**

Mediante esta Ley se establecen los controles de contaminación del aire ocasionados por combustible y plomo, especialmente provenientes del uso de vehículos de combustión interna. Establece la prohibición a partir de 1 de enero de 1997, de la fabricación e importación de pinturas, barnices, tintes y derivados con un contenido mayor que el máximo permitido por el Ministerio de Salud. Asimismo, se indica que "a partir de 1 de enero de 1998 los vehículos de motor de gasolina importados a la República de Panamá deberán poseer sistemas de control de emisión, a fin de que cumplan con los niveles permisibles establecidos por el Ministerio de Salud para reducir de esta manera la contaminación".

Con respecto al uso de gasolina con plomo, se especifica que, a partir del año 2002, únicamente se permitirá la venta de gasolina sin plomo. Para realizar el monitoreo de los niveles de contaminación del aire, se instituye mediante esta ley la red de medición y análisis nacional, asignado al Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá los recursos para instalar y mantener la red de monitoreo.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99. Agua. Agua potable. Definiciones y requisitos generales**

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

- **Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 – Modificado por el Decreto N°1, de 15 de enero de 2004. Se establecen los límites máximos permisibles para ruido**

Este Decreto, en sus Artículos 1 y 2 prohíbe la producción de ruidos que por su naturaleza o inoportunidad perturben la salud, el reposo o la tranquilidad de los miembros de las comunidades, o les causen perjuicio material o psicológico. Por lo tanto, dicho Decreto considera que todo trabajo o actividad debe realizarse de forma tal que se reduzcan los ruidos generados por ellos, especialmente aquellos generados por maquinarias flojas, sueltas o excesivamente desgastadas, correas de transmisión en mal estado y escapes de vapor o aire comprimido, así como ruidos innecesarios y susceptibles de evitarse.

Debido a que el Decreto 306 establecía una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, se

estableció un nivel de ruido único tanto para áreas industriales como residenciales: En horario diurno 60 dBA y en horario nocturno 50 dBA.

- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido**

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

En su Sección 3, se hace referencia a que los propietarios de los establecimientos deberán regirse por las medidas fijadas por el Ministerio de Salud para evitar y corregir los efectos adversos y molestias ocasionadas por la exposición a ruidos. También hace mención que no se permitirá, en ningún período de tiempo, exposiciones a ruidos que excedan los 130 decibeles, si no cuentan con equipo de protección.

Por su parte, la Sección 4 se refiere a los deberes que debe tener el empleador con relación a los daños a la salud originados por ruido, a las características del ruido y sus componentes de frecuencia; además deben suministrar a sus trabajadores los equipos de protección personal sin costo alguno y mantener actualizado el expediente de registro de los niveles sonoros para ser mostrado a las autoridades del Ministerio de Salud si así lo requieren.

- **Ley 14 de 5 de mayo de 1982. Por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación**

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

- **Ley 58 de 7 de agosto de 2003. Modifica Artículos de la Ley 14 de 1982, sobre custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación y dicta otras disposiciones (Gaceta Oficial N° 24864)**

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

- **Resolución N° AG-0363-2005, de 8 de julio de 2005. Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impactos ambientales**

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

Por otra parte, en su Artículo 2, establece que todo propietario, tenedor o administrador de actividades, obras o proyectos cuyo EslA, Planes de Manejo o Adecuación (PAMA) o cualquier otro procedimiento evaluativo administrado por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), deben incluir en el término no mayor de un año, el registro del bien patrimonial dentro de los requisitos requeridos para la aprobación satisfactoria del instrumento aprobado.

Mientras que en su Artículo 3 ordena que las actividades, obras, proyectos, usos o aprovechamientos que actualmente estén generando impactos ambientales positivos o negativos al Patrimonio Histórico de la Nación registren su custodia ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico, de modo que las autoridades competentes procedan a realizar las inspecciones correspondientes para estimar el estado de la afectación.

- **Resolución 067-08 DNPH del 10 de julio de 2008**

Por la cual se definen términos de referencia para la evaluación de los informes de prospección, excavación y rescates arqueológicos, que sean producto de los Estudios de Impacto Ambiental y/o dentro del marco de investigaciones arqueológicas

- **Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003. Se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas**

Dicha resolución establece una tarifa de cobro para toda obra de desarrollo, infraestructuras y edificaciones que involucren la tala de cualquier tipo de vegetación, lo cual representará un resarcimiento económico del daño o perjuicio causado al ambiente. Según se categorice el área, el cobro será de la siguiente manera:

- Bosques naturales primarios, intervenidos o secundarios maduros = B/.5,000.00/hectárea.
- Humedales (manglares y actívales) = B/.10,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios con desarrollo intermedio = B/.3,000.00/hectárea.
- Bosques secundarios jóvenes = B/.1,000.00/hectárea.
- Sotobosque = 50% de las cifras anteriores, según el grado de evolución ecológica del bosque.
- Formaciones de gramíneas (pajonales) = B/.500.00/hectárea.
- Cuando la tala o eliminación de vegetación se realice sobre áreas protegidas, el monto a cobrar será el doble de las cifras antes indicadas.

Finalmente, dicha Resolución indica que en los casos que se trate de una fracción de unidad, entendiéndose por unidad una hectárea, se cobrará las sumas establecidas en proporción a la superficie afectada.

- **Resolución AG-0712-2004. Que adopta el Pacto Ético entre la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá y profesionales dedicados a la realización de Estudios de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales inscritos en el registro de consultores ambientales de la Autoridad Nacional del Ambiente**

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

- **Decreto Ley No. 5 de 28 de enero de 2005. Que adiciona un Título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal, y dicta otras disposiciones**

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

- **Ley 66, de 10 de enero de 1947. Código Sanitario**

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

- **Ley 48, de 31 de enero de 1963. Reformada por la Ley 21, de 18 de octubre de 1982, Crea la Oficina de Seguridad Adscrita al Cuerpo de Bomberos de Panamá**

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

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

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

- **Ley Nº 36 del 17 de mayo de 1996, Por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por combustible y plomo.**

- **Resolución No. 21 de 24 de enero del 2023** Por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (GCA) 2021 de la OMS y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.
- **Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004**, Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales.
- **Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009**, que establece la Norma Ambiental de Calidad de Suelo para Diversos Usos.
- **Ley 6 de 11 de enero de 2007**. Manejo de residuos aceitoso-derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional.
- **Decreto N° 160 de 7 de junio de 1993**, Por la cual se expide el Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá.
- **Resolución No. 8.774 2015**. Modifica la Resolución No. 6.979, Código de Redes Fotovoltaico.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000**. Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 Agua**. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- **Decreto Ejecutivo N° 38 de 3 de junio de 2009** por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores.

Mapa 4-1. Ubicación Geográfica del Proyecto



5. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El presente capítulo describe aspectos relacionados con la línea base del ambiente físico en el área del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”. Para su integración se realizó la revisión de fuentes secundarias complementadas con giras de campo para la realización de mediciones y toma de muestras. Las giras de campo fueron realizadas durante la temporada seca los días 31 de enero y 3 de febrero del 2024.

Se desarrollaron cada uno de los componentes establecidos para la categoría del EsIA según el Decreto Ejecutivo No. 2 del 27 de marzo de 2024, tomando en consideración las características del Proyecto y los impactos potenciales que se pudieran generar.

5.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.1.1 UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.1.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.2 GEOMORFOLOGÍA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.3 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

En el área del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, no existe suelo natural, dado que la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas (originalmente concebida como una Refinería de Petróleo) fue emplazada sobre material de relleno, dragado de la bahía, arena y material selecto. Los suelos en el área de estudio son conocidos como suelos Antrópicos Úrbicos, conformados para su utilización industrial, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

Estos suelos antrópicos resultantes del relleno de material arenoso limoso con grava y fragmentos de coral muerto, han sido compactados a una densidad de 1-2 KN/m³, lo que corresponde a valores de suelos compactados con muy limitada velocidad de infiltración. De igual manera, el desplazamiento de personal y equipo en el área mantiene la superficie del suelo compactada.

Para su caracterización se realizó una toma de muestra de suelo el día 31 de enero de 2024. Se obtuvo un pH de 8,76, el porcentaje de materia orgánica es de 6,21 %, la actividad de la deshidrogenasa de 22,37 µg/g y de hidrocarburos totales de 102,99 mg/Kg.

Según lo establecido en el Decreto Ejecutivo No. 2 del 14 de enero de 2009 el cálculo del Índice de Actividad Microbiológica (que resulta de dividir el resultado de la deshidrogenasa y la materia orgánica), establece el rango para la determinación del riesgo de contaminación del suelo por sustancias químicas para proteger la salud humana y los ecosistemas. Los resultados de la caracterización del suelo dieron como resultado un I.A.M. de 3,60 el cual se encuentra dentro del rango correspondiente a suelos no contaminados (ver Anexo 14.9 Informes de Laboratorio y Figura 3).

TABLA 5: INDICE DE ACTIVIDAD MICROBIOLÓGICA

Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM (WGS-84)	Actividad de la Enzima Deshidrogenasa	Materia Orgánica	índice de la Actividad Microbiológica	Límites permisibles
Punto 1	Zona 17 P 620524 m E 1037860 m N	22,37 µg/g	6,21 %	3,60	0,50 – 22,00

5.3.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA COSTERA MARINA

No aplica dado que el área proyecto no se desarrollará en una zona costero-marina.

5.3.2 LA DESCRIPCIÓN DEL USO DEL SUELO

De acuerdo con el “Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico”, la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, se encuentra en el Sector No. 5, denominado Periferia, cuyo uso asignado es el industrial.



En el área del proyecto se identificó un uso de suelo industrial de manera general y de vegetación de gramíneas. Dicha vegetación tiene como función proteger el suelo de erosión en el área del proyecto.

5.3.3 CAPACIDAD DE USO Y APTITUD

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.3.4 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES AL ÁREA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

El área del proyecto cuenta con una superficie de 40290.73 m² ubicadas en su totalidad dentro de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas. Dicha terminal abarca un globo de terreno conformado por las Fincas 5038 y 5045 propiedad de Refinería Panamá, S. de R.L. y Texaco Panamá, Inc., respectivamente.

El área por desarrollar se encuentra íntegramente dentro de la Terminal Bahía Las Minas, la cual tiene los siguientes colindantes:

- Norte: Bahía de Las Minas del Mar Caribe
- Sur: Faja de terreno contigua a la finca número 4606 de propiedad de Refinería Panamá S.A.
- Este: Bahía de Las Minas del Mar Caribe
- Oeste: Resto libre de la cual se segregó esta parcela.

Próximos a la terminal de combustible, se encuentran espacios ocupados por algunas empresas de actividad económica distinta a la de la promotora de este proyecto, tales como empresas de la rama industrial y de generación de energía eléctrica (Figura 3).

**FIGURA 3: EXTERIOR DE UNA DE LAS EMPRESAS COLINDANTES CON EL
ÁREA DEL PROYECTO**



Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

Físicamente, se constata la inexistencia de viviendas de pobladores en los sitios colindantes. Las barriadas de San Pedro A, B y C están localizados a más de un kilómetro de distancia del sitio del proyecto y se encuentran muy cercanas a la carretera Boyd-Roosevelt.

Lo mismo se puede decir de algunos establecimientos comerciales, como fondas, lavamáticos, taller de mecánica, estación de expendio de gasolina, al igual que las instalaciones de una de las empresas cementeras del país. En todos estos casos, sus localizaciones son próximas o son parte de estas barriadas.

5.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO

No se prevé la existencia de sitios erosionables debido a que el terreno en el área del Proyecto es totalmente plano y el suelo del entorno como se ha mencionado anteriormente es producto de un relleno con material dragado de la bahía, arena y material selecto pétreo.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA ACTUAL VERSUS LA TOPOGRAFÍA ESPERADA, Y PERFILES DE CORTE Y RELLENO

La topografía en el área de estudio es plana con pendiente menor al 1% (Ver anexo 14.10).

5.5.1 PLANOS TOPOGRÁFICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A DESARROLLAR Y SUS COMPONENTES, A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN.

En el anexo 14.10 se presenta el plano topográfico del área del proyecto. El área del proyecto se encuentra en un terreno plano, donde las elevaciones del suelo oscilan entre -0.30 msnm a 0.60 msnm.

5.6 HIDROLOGÍA

Por ser un área industrial creada mediante rellenos, dentro del área de desarrollo del proyecto no existen cuerpos superficiales de agua dulce. A nivel hidrológico se genera escorrimiento superficial en la época lluviosa característica de áreas industriales impermeabilizadas.

5.6.1 CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

En vista que, dentro del área del proyecto no existen cuerpos de agua superficial, este punto no aplica para este proyecto.

5.6.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

En vista que, dentro del área del proyecto no existen cuerpos de agua superficial, este punto no aplica para este proyecto.

5.6.2.1 CAUDALES (MÁXIMO, MÍNIMO Y PROMEDIO ANUAL)

En vista que, dentro del área del proyecto no existen cuerpos de agua superficial, este punto no aplica para este proyecto.

5.6.2.2 CAUDAL ECOLÓGICO, CUANDO SE VARÍE EL REGIMEN DE UNA FUENTE HÍDRICA

En vista que, dentro del área del proyecto no existen cuerpos de agua superficial, este punto no aplica para este proyecto.

5.6.2.3 PLANO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO, IDENTIFICANDO LOS CUERPOS HÍDRICOS EXISTENTES (LAGOS, RÍOS, QUEBRADAS Y OJOS DE AGUA) Y ESTABLECER DE ACUERDO AL ANCHO DEL CAUCE, EL MARGEN DE PROTECCIÓN CONFORME A LA LEGISLACIÓN CORRESPONDIENTE

Por ser un área industrial creada mediante rellenos, dentro del área de desarrollo del proyecto no existen cuerpos superficiales de agua dulce.

5.6.3 ESTUDIO HIDRAÚLICO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.6.4 ESTUDIO OCEANOGRÁFICO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.6.4.1 CORRIENTES, MAREAS, OLEAJES

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.6.5 ESTUDIO DE BATIMETRÍA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.6.6 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.6.6.1 IDENTIFICACIÓN ACUÍFEROS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.7 CALIDAD DE AIRE

Las principales actividades realizadas en el área de la terminal son de tipo industrial relacionadas a la descarga y almacenamiento de combustible, aunado al tránsito de vehículos que circula en las inmediaciones del área del proyecto.

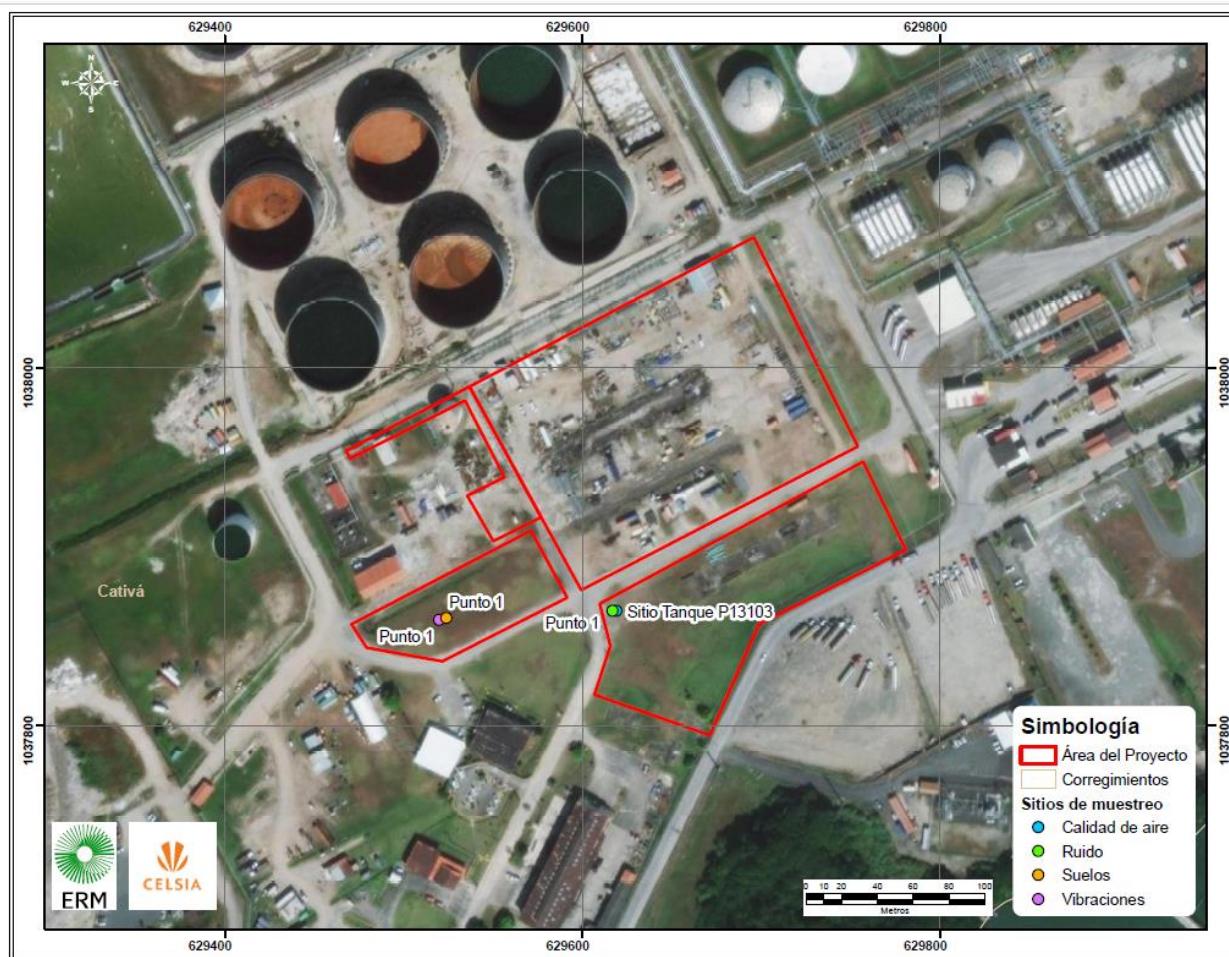
Para la caracterización de la calidad del aire se realizó una medición de calidad de aire en el área del proyecto el día 3 de febrero de 2024, las coordenadas del sitio de muestreo se presentan en la Tabla 6 y la ubicación en la figura 4. Los resultados indicaron una concentración de NO₂ de 328.6 µg/m³, 365.2 µg/m³ para SO₂ y 2.0 µg/m³ para PM₁₀. La comparación de estos valores vs los niveles límites de la Guía Global de Calidad del Aire de la OMS adoptados como valores de referencia en la Resolución No. 21 del 24 de enero del 2023 indican que: el resultado para NO₂ se encuentra por encima del límite permisible para 1 hora, el resultado obtenido para SO₂ se encuentra por encima del promedio permitido en 24 horas y el resultado de PM₁₀ se encuentra por debajo del promedio permitido para 24 horas (ver Anexo 14.9 Informes de Laboratorio, Calidad de Aire).

TABLA 6: SITIO DE MUESTREO DE CALIDAD DE AIRE

Punto de medición	Coordenadas UTM (WGS 84)
Punto 1	Zona 17 P 629619 m E 1037864 m N

A continuación, en la figura 3 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo de calidad de aire, suelo, ruido y vibraciones.

FIGURA 4: UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO



Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

5.7.1 RUIDO

Para la caracterización del ruido se realizó una medición en al área del proyecto (Ver Tabla 7 y figura 3) el día 3 de febrero de 2024. La medición, se realizó en horario diurno con resultado de nivel de ruido levemente encima del límite máximo permitido por la norma nacional (60 dBA máximo, de 6:00 a.m. a 9:59 p.m.). Durante las mediciones se observó el paso constante de vehículos y se estaban realizando trabajos de corte de grama en las proximidades del área (ver Anexo 14.9 Informes de Laboratorio).

TABLA 7: SITIO DE MUESTREO DE RUIDO

Punto de medición	Coordenadas UTM (WGS 84)
Punto 1	Zona 17 P 629617 m E 1037864 m N

TABLA 8: RESULTADOS DE NIVELES DE RUIDO

Resultados	Resultado L90	Resultado Max	Resultado Min	Resultado Leq	Nivel Sonoro Máximo Permitido
Punto 1	62.0 dBA	64.7 dBA	61.1 dBA	62.6 dBA	60 dBA Diurno

5.7.2 VIBRACIONES

La caracterización del nivel de vibraciones existentes se realizó mediante una medición en un punto cercano al área del proyecto, próximo a la subestación eléctrica de la Terminal de Combustibles el día 31 de enero de 2024, con el objetivo de conocer las vibraciones a las cuales los receptores cercanos están sometidos en condiciones previas a la construcción del Proyecto (ver Anexo 14.9 Informes de Laboratorio y Figura 4).

A continuación, se presenta las coordenadas UTM del sitio de muestreo y los resultados obtenidos.

TABLA 9: SITIO DE MUESTREO DE VIBRACIONES

Localización	Coordenadas UTM (WGS 84)
Punto 1	Zona 17N 629520 m E 1037859 m N

TABLA 10: RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN DE VIBRACIONES

Resultados	Eje Dominante (mm/s)	Frecuencia (Hz)
Punto 1	T= 0,654	85,00

El resultado obtenido muestra valores por debajo del límite máximo permisible establecido en el Anteproyecto de norma de vibración ambiental de la República de Panamá.

5.7.3 OLORES

En el área de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas las fuentes de olores objetables provienen de la conexión de las tuberías a las embarcaciones para el trasiego del producto, de los venteos de producto almacenado en los tanques de la terminal y durante la carga de camiones.

No obstante, los olores generados por las emisiones fugitivas de estas fuentes son leves, siendo así que las condiciones meteorológicas presentes en esta zona le son favorables y provocan una buena dispersión que mitigan de manera natural dichos olores. En la actualidad, con los años de operación de la Terminal Bahía Las Minas, ningún empleado de la terminal ni ninguno de los moradores de la comunidad de San Pedro, comunidad más cercana al área del proyecto, han manifestado quejas o preocupaciones por la percepción de olores molestos.

5.8 ASPECTOS CLIMÁTICOS

De acuerdo con la Clasificación Climática elaborada para Panamá por McKay (URS 2010), el clima en la costa atlántica donde se ubica el proyecto es húmedo, clasificado como Clima Tropical Oceánico con Estación Seca Corta. Este clima se presenta en las tierras bajas de la provincia de Colón, con una alta pluviosidad anual y una corta y poca acentuada estación seca de cuatro a diez semanas de duración, entre los meses de enero a marzo. Las temperaturas medias anuales son de 26.5 °C en las costas y de 25.5 °C hacia el interior del continente.

5.8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE ASPECTOS CLIMÁTICOS: PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, HUMEDAD, PRESIÓN ATMOSFÉRICA.

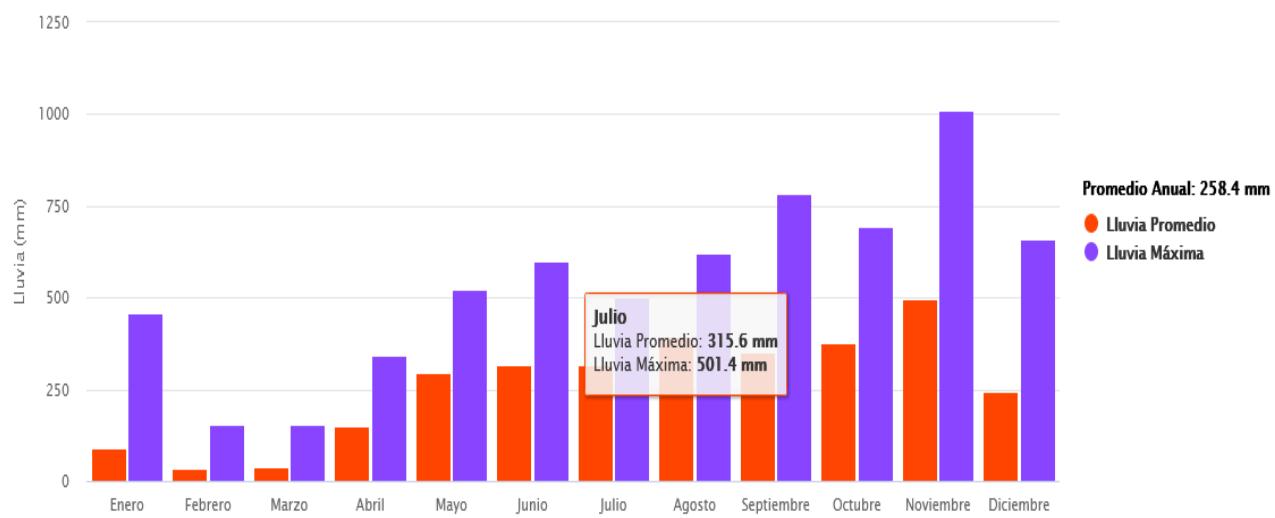
Precipitación

La precipitación promedio anual, registrada en la estación más cercana al proyecto (Estación San Pedro – Refinería, ETESA), reporta un promedio histórico mensual de



258.4 milímetros, lo cual equivale a aproximadamente 3,100 milímetros anuales (Gráfica 6-1). La estación lluviosa inicia en abril y termina en diciembre con las máximas precipitaciones ocurriendo entre agosto y noviembre, con más de 400 milímetros cada mes. La estación seca inicia en enero y dura hasta mediados de abril; mantiene precipitaciones por debajo de los 200 milímetros mensuales (Figura 5).

FIGURA 5: PRECIPITACIÓN MENSUAL HISTÓRICA EN LA ESTACIÓN DE SAN PEDRO (REFINERÍA)



Fuente: Clima, ETESA (<https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>)

Temperatura y Humedad Relativa

El comportamiento de la temperatura ambiente presenta pocas fluctuaciones de acuerdo con los datos de la estación más cercana al área del Proyecto, Estación Buena Vista, con promedio de 25.6 °C. Las temperaturas promedio mensuales oscilan entre los 25 a 26.2 °C, siendo en promedio el mes de enero el más fresco, mientras que el mes de junio resulta ser el más caluroso.

Por otro lado, la humedad relativa se encuentra muy relacionada con la precipitación, siendo en términos generales directamente proporcional; es decir, a mayor precipitación corresponde una mayor humedad relativa y viceversa. Los meses con menor humedad relativa se dan en la estación seca, fluctuando entre 84.2 y 84.8 %; mientras que los meses de la estación lluviosa presentan promedios más elevados de humedad relativa, los cuales fluctúan entre 88.7 y 90 %.

Presión atmosférica

La estación meteorológica más cercana al Proyecto es la Estación Cuango, la presión atmosférica en esta estación es de 1010.1 mbar (datos del 4 de abril hasta el 5 de abril de 2024).

5.8.2 RIESGO Y VULNERABILIDAD CLIMÁTICA Y POR CAMBIO CLIMÁTICO FUTURO, TOMANDO EN CUENTA LAS CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.8.2.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.8.2.2 ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADAPTATIVA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.8.2.3 ANÁLISIS DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS O AMENAZAS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

5.8.3 ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS POR FACTORES NATURALES Y CLIMÁTICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA

Para caracterizar la flora del área del proyecto se realizaron recorridos simples a lo interno del polígono, donde se identificaron las especies de plantas presentes. Cabe destacar que, por más de 50 años, al área del proyecto se le ha dado un uso de suelo de tipo industrial, siendo en sus inicios una Refinería de Petróleo y, posteriormente, sus actividades cambiaron, convirtiéndose en una Terminal de Almacenamiento de Combustibles.

Debido a estas actividades antrópicas realizadas en el área del proyecto durante más de cinco décadas, el área ha perdido por completo su cobertura vegetal original. En la actualidad, el único tipo de vegetación presente en el sitio es el denominado como gramínea (Anexo 14.5 Registro Fotográfico). Dicha vegetación está compuesta por especies de gramíneas de porte bajo que tienen tolerancia a la poda. En la terminal, por regla general, esta grama se mantiene cortada a una altura de 5 cm del suelo, actividad que se realiza con una cortagrama motorizada.

6.1.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES CON SUS ESTRATOS, E INCLUIR ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Entre las especies que componen la grama se identificaron: ratana (*Ischaemum indicum*), faragua (*Hyparrhenia rufa*) y grama común (*Cynodon dactylon*). Cabe mencionar que, de las especies de grama identificadas, únicamente la grama común es una especie nativa; en cambio la ratana y la faragua son especies exóticas con una gran agresividad para colonizar suelos desnudos mediante la regeneración espontánea. Aunque no haya pastizales cerca para facilitar la dispersión, estas especies invaden y dominan en primera instancia los claros o espacios abiertos. Obviamente, todas estas especies de gramíneas son empleadas en el área para proporcionar cobertura a los suelos desnudos y así evitar la erosión.

Resulta importante mencionar que, dentro del área de estudio, no se identificaron especies de plantas que sean consideradas como amenazadas, ya sea a nivel nacional como internacional, ni tampoco se registraron especies endémicas. No obstante, como se mencionó anteriormente, fueron detectadas dos especies exóticas: la ratana y la faragua.

6.1.2 INVENTARIO FORESTAL (APLICAR TÉCNICAS FORESTALES RECONOCIDAS POR MINISTERIO DE AMBIENTE E INCLUIR LAS ESPECIES EXÓTICAS, AMENAZADAS, ENDÉMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCIÓN QUE SE UBIQUEN EN EL SITIO)

No aplica dado que el polígono del proyecto no cuenta con vegetación arbórea.

6.1.3 MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE SUELO A UNA ESCALA QUE PERMITA SU VISUALIZACIÓN

El Mapa 6-1 de cobertura vegetal y uso de suelo se presenta al final del capítulo 6.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA

Debido a que el área del proyecto ha perdido por completo su cobertura vegetal original, convirtiéndose en un área industrial, no se presentan hábitats que sean adecuados para albergar especies de la fauna silvestre. Por tal razón, durante los recorridos de inspección por el sitio no se observó la presencia de ninguna especie de fauna silvestre. Aunado a la falta de vegetación, el área presenta una perturbación provocada por la presencia humana y el tráfico vehicular existente, lo que mantiene alejada a cualquier especie de animal que pudiera encontrarse en el entorno al área del proyecto.

6.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA, PUNTOS Y ESFUERZO DE MUESTREO GEOREFERENCIADOS Y BIBLIOGRAFÍA

No aplica para el área del proyecto en la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.

6.2.2 INVENTARIO DE ESPECIES DEL ÁREA DE INFLUENCIA, E IDENTIFICACIÓN DE AQUELLAS QUE SE ENCUENTREN ENLISTADAS A CAUSA DE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

No aplica para el área del proyecto en la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.

6.2.2.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO Y/O PATRONES MIGRATORIOS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

6.3 ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS FRÁGILES DEL ÁREA DE INFLUENCIA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

Mapa 6-1. Cobertura Vegetal y Uso de Suelo



7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

La percepción de la población que reside y labora en el área de influencia de un Proyecto aporta elementos que alertan sobre los efectos y consecuentes impactos potenciales que el mismo pudiese generar; de aquí que se convierta en un aspecto muy relevante en los estudios de impacto ambiental.

En virtud de lo antes citado, se procedió a desarrollar un estudio de la población más próxima al proyecto propuesto, las tres etapas de la barriada de San Pedro (A, B y C), pertenecientes al corregimiento de Cativá, con el objetivo de conocer sus percepciones frente a la eventualidad de su ejecución.

Los datos fueron captados en fuentes primarias, a través de observaciones directas y de encuestas (Anexo 14.2) que se les realizó a residentes del área poblada más próxima a la Terminal de Combustibles de Bahía las Minas. El mismo instrumento fue aplicado a algunos líderes comunitarios, civiles, religiosos y del gobierno local considerados como actores clave por su grado de influencia en la población y en la formación de la opinión pública de estas localidades. En el Anexo 14.5 Registro Fotográfico se presentan algunas imágenes del proceso de consulta realizado en el área en estudio.

Además, se distribuyeron volantes informativos entre los residentes encuestados y se colocaron otras en algunos lugares públicos de las barriadas, con el fin de informar sobre el proyecto a los moradores en general (Anexo 14.13).

Para la elaboración de este estudio, también se han utilizado distintas fuentes de información y datos de carácter institucional que describen las características de esta población. Entre las fuentes utilizadas para estos fines se encuentran, en primer lugar, los datos suministrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de los resultados del Censo de población y vivienda de 2000, 2010 y 2023.

7.1 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO GENERAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

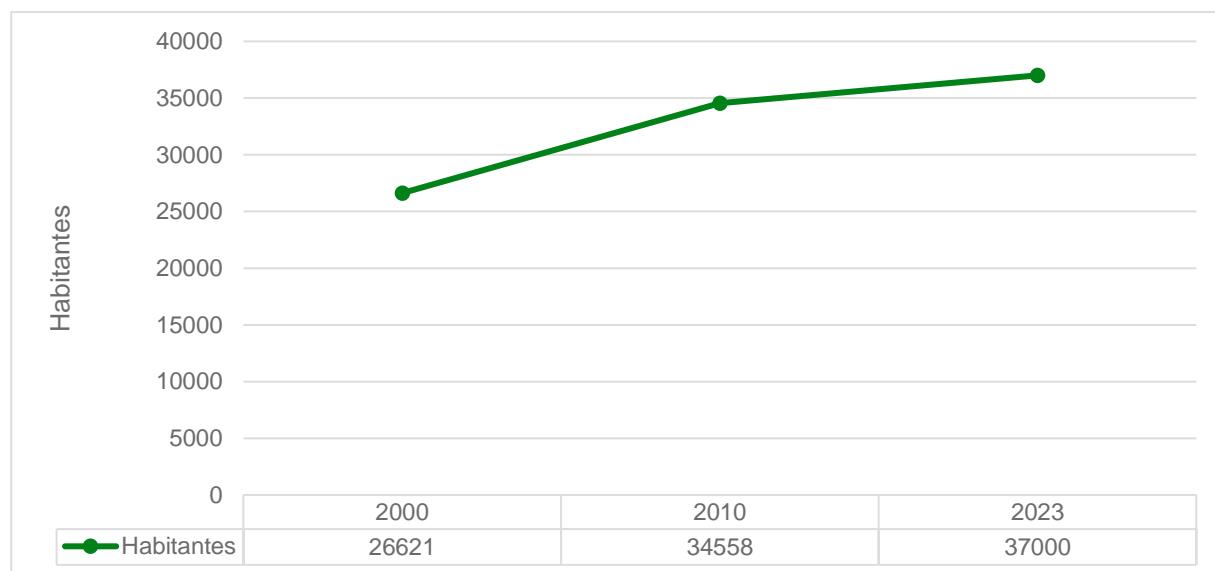
7.1.1 INDICADORES DEMOGRÁFICOS: POBLACIÓN (CANTIDAD, DISTRIBUCIÓN POR SEXO Y EDAD, TASA DE CRECIMIENTO, DISTRIBUCIÓN ÉTNICA Y CULTURAL), MIGRACIONES, ENTRE OTROS.

Población del corregimiento de Cativa y tasa de crecimiento

De acuerdo con las cifras censales nacionales la población de habitantes en el corregimiento de Cativá, al que pertenece el área de localización del probable proyecto

en estudio, ha crecido en los últimos decenios censales. En términos absolutos esto corresponde a que habitaban este corregimiento la cantidad de 26,621 personas en el año 2000, 34,558 en el año 2010 y 37,000 el año pasado cuando se efectuó el último censo nacional de población (Gráfica 1).

GRÁFICA 1: EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, AÑOS 2000, 2010 Y 2023

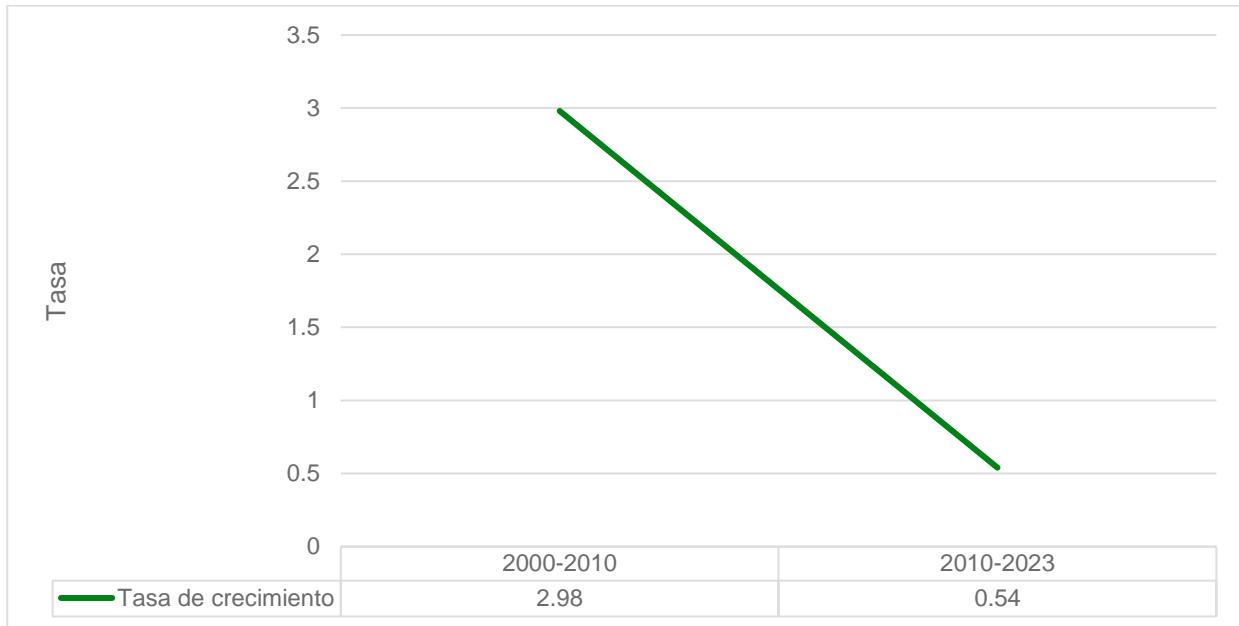


Fuente: INEC, Censos de población, 2023.

El crecimiento observado en la gráfica anterior, no obstante, revela que este ha venido disminuyendo su dinámica a través de los años, lo cual se muestra en la Gráfica 2. Efectivamente, del decenio comprendido desde el año 2000 al 2010, la tasa de crecimiento poblacional fue de 2.98% por año; mientras que del año 2010 hasta el 2023, esta tasa registró una disminución significativa, es decir, se estimó en solamente 0.54% por año (Gráfica 2).

En este sentido, se ha hecho evidente la limitación del espacio disponible para la inclusión de nuevas residencias, al menos de construcción horizontal de unidades individuales. Por otro lado, se expresa también, una limitada disposición de parte de inversionistas privados o públicos para ampliar esta disponibilidad de viviendas y con ello elevar el crecimiento poblacional de este corregimiento.

GRÁFICA 2: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, AÑOS 2000-2010 Y 2010-2023



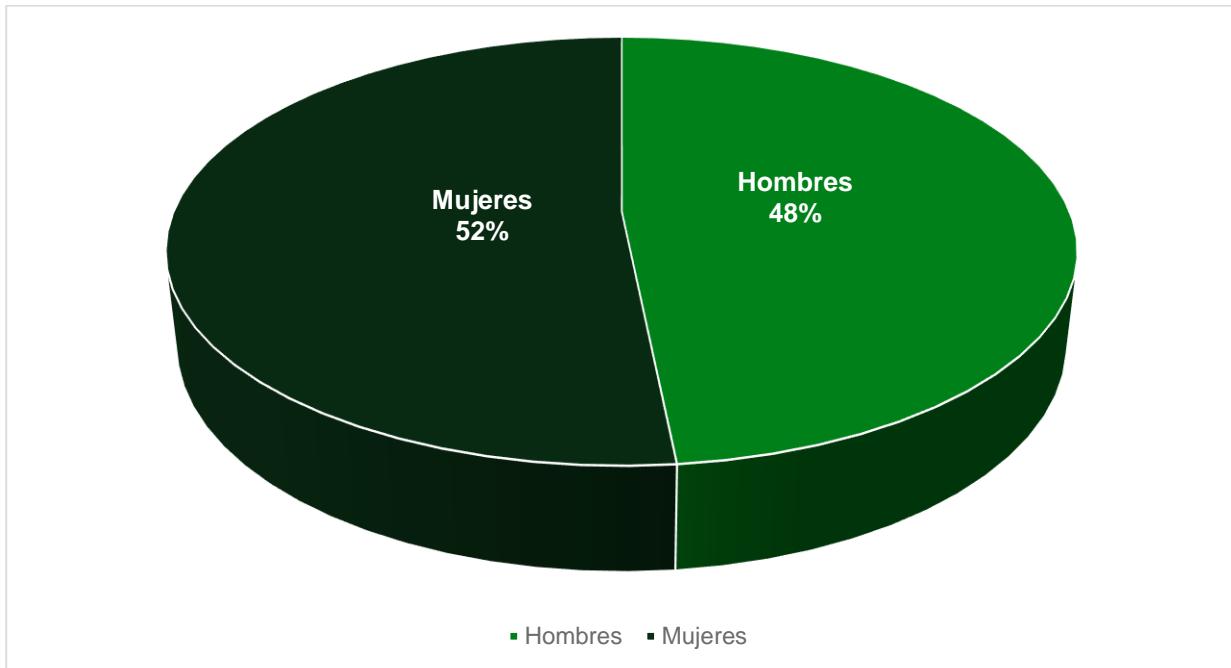
Fuente: INEC, Censos de población, 2000, 2010 y 2023.

Distribución de la población de acuerdo con el sexo

En el corregimiento de Cativá, el porcentaje de mujeres es cuantitativamente mayor que los hombres. Así, ellas representaban el 52% del total de su población para el último año censal (Gráfica 3). De acuerdo con lo que algunas personas y actores sociales plantean durante la consulta realizada, la alta criminalidad ejercida mayoritariamente por la población masculina reduce la presencia de los hombres, sea porque están privados de libertad, sea porque han sido víctimas de homicidios u otra razón similar que hace que termine reduciéndose la presencia cuantitativa de los hombres.

Esta hipótesis que parece tener cierto sentido puede estar aportando a la comprensión del fenómeno observado en la distribución de la población en mención. No obstante, no debería soslayarse la variable migratoria (emigración de hombres) como componente explicativo.

GRÁFICA 3: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A SEXO: AÑO 2023

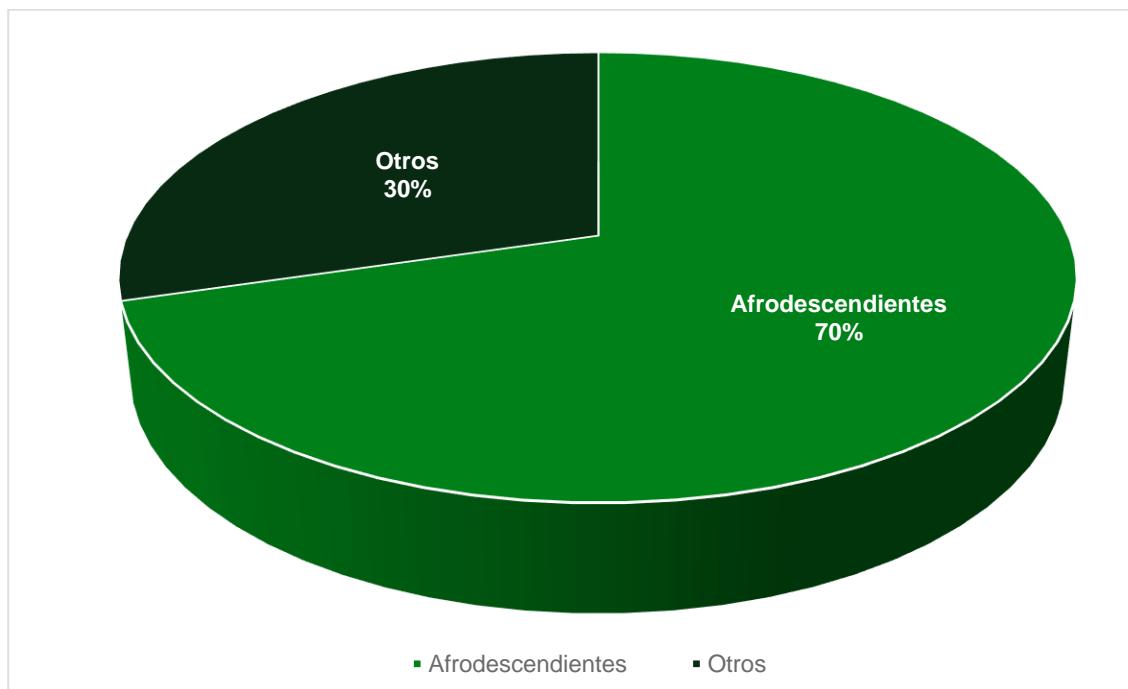


Fuente: INEC, Censos de población, 2023

Distribución étnica-cultural

La población del corregimiento en referencia muestra una alta composición de presencia de la etnia afrodescendiente. Esta representa el 70% del total de la población de acuerdo con su origen étnico cultural, el resto (30%) distribuye a las demás agrupaciones étnicas del corregimiento (Gráfica 4). Este evento de predominio de la población perteneciente a esta agrupación étnica habla también del predominio de los rasgos culturales provenientes de dicho conglomerado cultural. Lo que se observa in situ, parece confirmar esta idea en el sentido de que, salvo la presencia puntual del grupo étnico aborigen Guna, todas las demás actividades realizadas de común en el corregimiento giran en torno a las propias del grupo afrodescendiente en tanto segmento social hegémónico en el corregimiento.

GRÁFICA 4: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A IDENTIDAD ÉTNICO CULTURAL: AÑO 2023

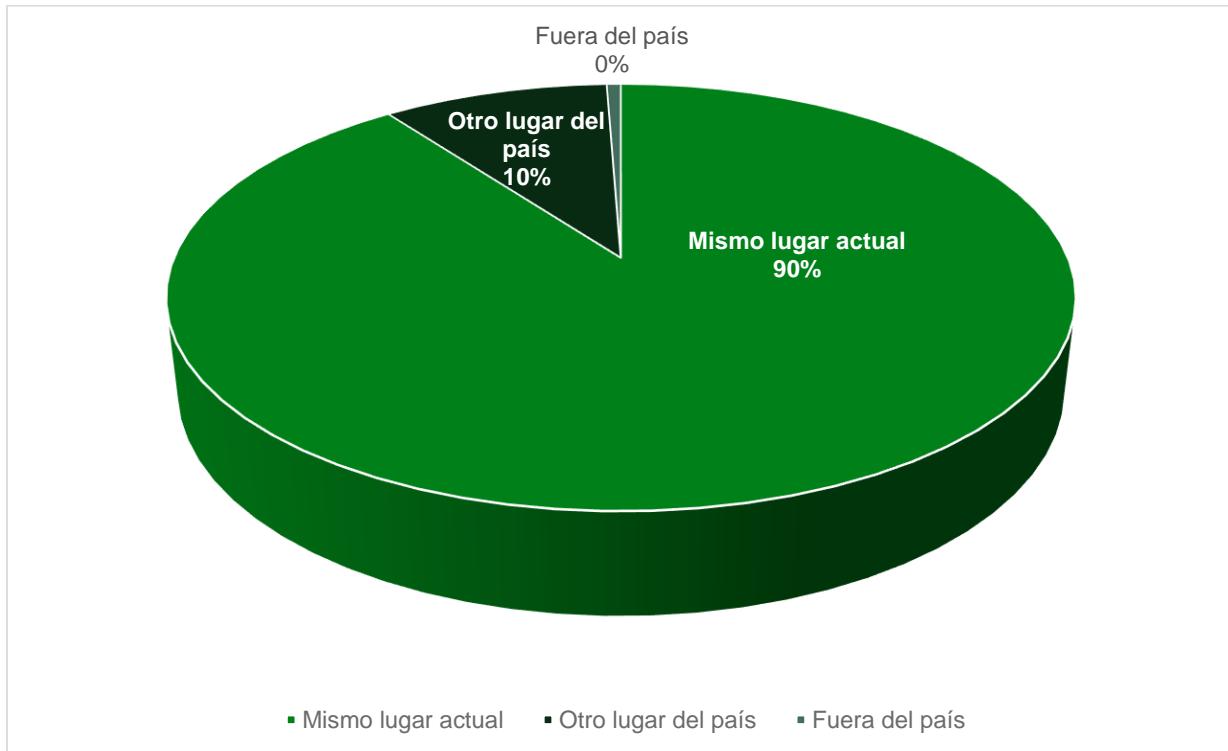


Fuente: INEC, Censos de población, 2023.

Movimiento migratorio

Los porcentajes sobre la proveniencia indican que el 90% de la población ya vivía en su actual sitio de residencia con anterioridad, al menos de los últimos cinco años (Gráfica 5). Se conoció, también, que el 86% de los residentes del corregimiento de Cativá, nació en el distrito de Colón (INEC, 2023. Censo de población), lo que podría estar sugiriendo que la población localizada actualmente en este corregimiento posee similares rasgos culturales afrodescendientes que les son comunes a la población mayoritaria de todo el distrito de Colón. Esto, como consecuencia del hecho de que existe escasa población proveniente de áreas allende a las del distrito de Colón, donde la diversidad étnico cultural es mucho más pronunciada que la mostrada en este distrito.

GRÁFICA 5: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ, DE ACUERDO A PROCEDENCIA TERRITORIAL: AÑO 2023



Fuente: INEC, Censos de población, 2023

7.1.2 ÍNDICE DE MORTALIDAD Y MORBILIDAD

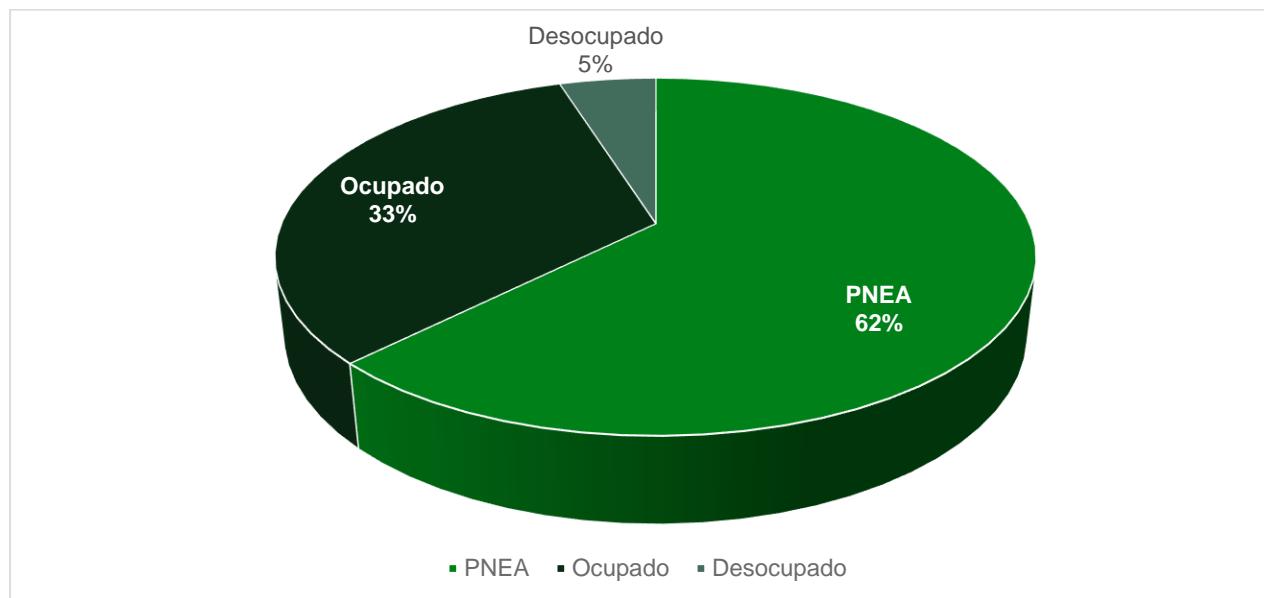
No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.1.3 INDICADORES ECONÓMICOS: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, CONDICIÓN DE ACTIVIDAD, CATEGORÍA DE ACTIVIDAD, PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS, TASAS DE DESEMPLEO Y SUBEMPLEO, EQUIPAMIENTO URBANO, INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS SOCIALES, ENTRE OTROS.

Población activa de acuerdo con condición de actividad y tasa de desempleo

En el total de la población del corregimiento de Cativá, se registró que el 33% de esta es población activa ocupada y un 5% de ese mismo total, población económicamente activa desocupada (Gráfica 6). Por su parte, el 62% corresponde a población no económicamente activa (PNEA), cifra relativamente alta, que incluso podría estar ocultando cierta porción de la población con problemas de desempleo, particularmente de los que se resignan a no buscar empleo por no encontrarlo.

GRÁFICA 6: CONDICIÓN DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023



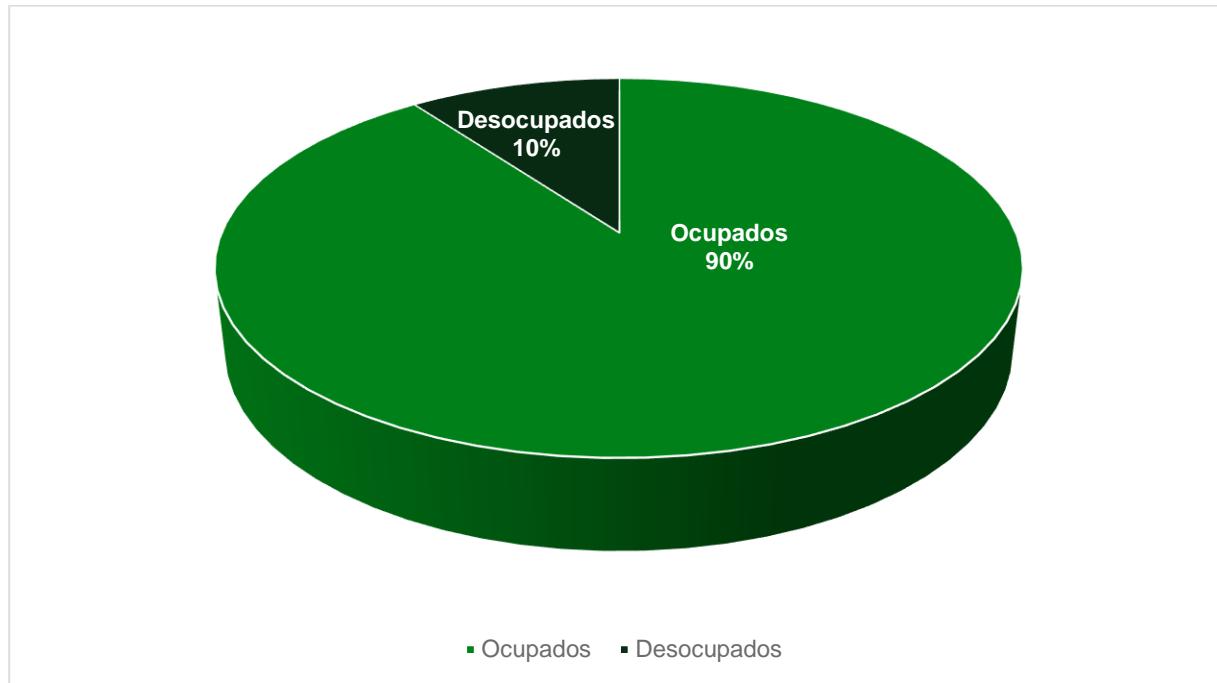
Fuente: INEC, Censos de población, 2023.

Tasa de Desempleo

De manera más aproximada aún que la que se deriva de la condición de actividad, se puede afirmar que la tasa de desocupados en el corregimiento de referencia es mayor de lo que mostraba la gráfica anterior, en virtud de que esta tasa se estima a partir de su porcentaje dentro de la población económicamente activa y no sobre la totalidad de la población, como aparece en el dato de la gráfica 7.

En efecto, la tasa de desempleo (desocupación abierta) se estima en 10%, lo cual es una magnitud significativa, teniendo en cuenta que al lado de la desocupación abierta conviven otros problemas de desempleo como es el caso del subempleo invisible y visible y el empleo precario, observado por lo general en los puestos de trabajo por cuenta propia o autónomos.

GRÁFICA 7: TASA DE DESEMPLERO DE LA POBLACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023

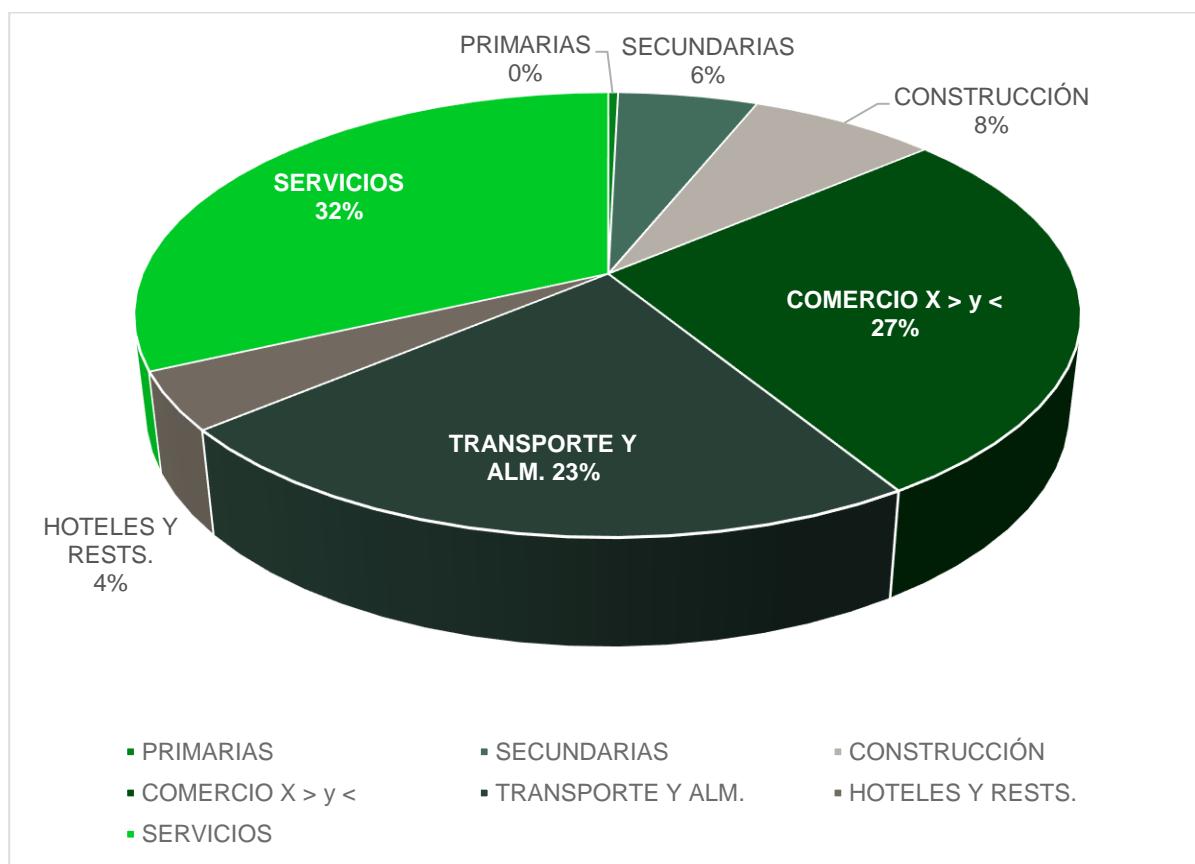


Fuente: INEC, Censos de población, 2023

Principales actividades económicas

Las actividades económicas que se hacen presente o más específicamente, que son las que se ofrecen a los trabajadores del corregimiento en mención, muestran una reducida diversificación. Así, los trabajadores de Cativá tienen acceso muy escaso en las actividades primarias, tanto agrarias como de extracción minera. Estas son prácticamente de 0% (Gráfica 8). Igualmente, son escasas las ofertas de empleo originadas en el sector secundario de la economía (Gráfica 8) excepto en la construcción, donde esta participación es del 8% (Ídem).

GRÁFICA 8: ACTIVIDADES ECONÓMICAS A LAS QUE PERTENECE A LA POBLACIÓN ACTIVA DEL CORREGIMIENTO DE CATIVÁ: AÑO 2023



Fuente: INEC, Censos de población, 2023

Las actividades en las que se concentra la población en mención son, en su orden de importancia descendente, los servicios (32%), Comercio al por mayor y al por menor (27%) y el Transporte y Almacenamiento (23%).

Equipamiento urbano

Con respecto al equipamiento urbano del corregimiento, la mayor parte posee cobertura de infraestructura y servicios básicos, tales como el de dotación de agua potable, el de la electricidad, el de caminos transitables, algunos con calidades deterioradas, lo mismo que las infraestructuras de servicios educativos de niveles tanto básico general como medio.

En las áreas relativamente más próximas al sitio del proyecto, se encuentran infraestructuras para realizar servicios de cultos religiosos, deportivos y muy poco de otras modalidades recreativas.

7.1.4 INDICADORES SOCIALES: EDUCACIÓN, CULTURA, SALUD, VIVIENDA, ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS, SEGURIDAD, ENTORNOS SOCIALES DIFÍCILES, ENTRE OTROS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

7.2 PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

- Introducción**

La aplicación de las normas generales del Ministerio del Ambiente, introducen al conocimiento, de la percepción que tienen las personas de la población residente o que operan en el área de influencia del proyecto, ya que se convierte en un aspecto muy relevante porque aportan elementos que alertan sobre posibles impactos, a los hogares, a la barriada o al ambiente.

Para efectos de este estudio, la normativa vigente solicita contar con información confiable de las opiniones de la población de cara al proyecto en cuestión en los términos y características que hasta este momento posee el mismo.

Con tal ánimo, se procedió a desarrollar un estudio de la población más próxima al posible proyecto. Con conocimiento de esta información los entrevistadores obtuvieron datos captados en fuentes primarias, a través de observaciones directas y de entrevistas a moradores de la comunidad de San Pedro A, San Pedro B y San Pedro C, las cuales se ubican en el corregimiento de Cativa, perteneciente al Distrito Colón.

La información obtenida refleja de manera específica cuáles son las percepciones de los entrevistados acerca de los tipos de impactos, ya sean de beneficio o perjuicio a nivel del ambiente, de los hogares o en la barriada.

- Metodología**

Este estudio es de carácter descriptivo, en donde su proceso de recolección y presentación de los datos obtenidos, permiten conocer lo que opinan los entrevistados al respecto del proyecto y su repercusión en la comunidad y el ambiente.

En primer lugar, se hizo una inspección ocular que permitió hacer un inventario de los tipos de establecimientos y población existente en el área de afectación del proyecto. Posteriormente, se realizó una introducción a los entrevistadores con el tema del proyecto, donde se revisó los cuestionarios y las volantes que le presentan el proyecto a la población entrevistada.

Con tal ánimo, se procedió a desarrollar un estudio de la población más próxima al posible proyecto, con base a datos captada en fuentes primarias, a través de observaciones directas y a través de un instrumento estandarizado de entrevistas apoyados por un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas a moradores de la comunidad que reflejaran de manera específica cuáles son sus percepciones respecto a la construcción del proyecto.

Identificado el marco muestral, es decir, la población que representaría la fuente viva de la información de interés, se seleccionó una muestra basada en técnicas científicas de muestreo de la población, la cual fue seleccionada al azar y consistió en 60 moradores del área que brindaron sus puntos de vista (ver Tabla 11). Adicionalmente, se tomaron las opiniones de cinco actores claves que mostraron interés en participar del proceso de consulta ciudadana.

En esta encuesta, se recogieron impresiones de la población sobre el proyecto, donde simultáneamente se aprovechó para ofrecerles información sobre el mismo. De esta manera, no solo se trató de la aplicación de un cuestionario estandarizado útil para la recolección de respuestas frente a interrogantes hechas por los entrevistadores, sino que también conllevó una sesión de carácter interactivo entre los participantes y el equipo consultor.

De todo ello se obtuvo un panorama amplio sobre los posibles beneficios o perjuicios del proyecto y la necesidad de introducir medidas que prevengan tales efectos. Se logró acopiar información valiosa que da cuenta de eventos de degradación del ambiente que se vienen suscitando actualmente en la zona, lo cual permite alertar, tanto a los promotores del proyecto como a los actores de la sociedad civil y política interesados en el tema, respecto de tales eventos.

- Estimación de la muestra poblacional para la encuesta de participación ciudadana**

Para la aplicación de la encuesta de percepción ciudadana, se estimó a una muestra representativa de esta población, siendo inventariadas *in situ* 430 residencias ocupadas. El resultado de esta estimación fue de 59 residentes en sus respectivas viviendas. La muestra que al final se empleó fue de 60 viviendas visitadas y encuestadas.

La muestra tomada al azar fue de tipo probabilística y distribuida en el área de influencia social residencial identificado (ver Tabla 11). Los parámetros principales empleados para la estimación de la muestra se basaron en:

Z=Nivel de confianza de 90%

e= Error muestral de 10%

N=Marco muestral= 430 viviendas

Tipo de muestra: probabilística, al azar y proporcional. Se consideró igual probabilidad de ocurrencia que de no ocurrencia de sucesos indagados: p=q

$$\frac{Z^2 N p q}{(N-1) e^2 + Z^2 p q}$$

Fórmula para la estimación (García Ferrando, 2000):

TABLA 11: MARCO MUESTRAL Y MUESTRA ESTIMADA

Detalle	No.
Universo poblacional o marco muestral	430
Tamaño absoluto de la muestra estimada considerando el 10% de error muestral	59
Tamaño absoluto de la muestra utilizada en el estudio	60
Tamaño de la muestra	14%

Fuente: Elaboración propia del equipo consultor de ERM.

- Resultados de la participación ciudadana**

PERCEPCIÓN DE MORADORES

Conocimiento del proyecto

Con relación al conocimiento y la intención de efectuar este proyecto, el 100.0% de los entrevistados dijeron desconocer que se tuviese tal interés en realizarlo.

Tipo de impacto que generará el proyecto a su hogar, barriada y ambiente

Luego de explicarles a los consultados en qué consistiría el proyecto, con el apoyo de un volante, se realizó la entrevista con la guía de un cuestionario en donde se les indagó por su percepción con relación a si se darían impactos de beneficios o de perjuicios y a qué nivel, tanto para el hogar, la barriada y el ambiente.

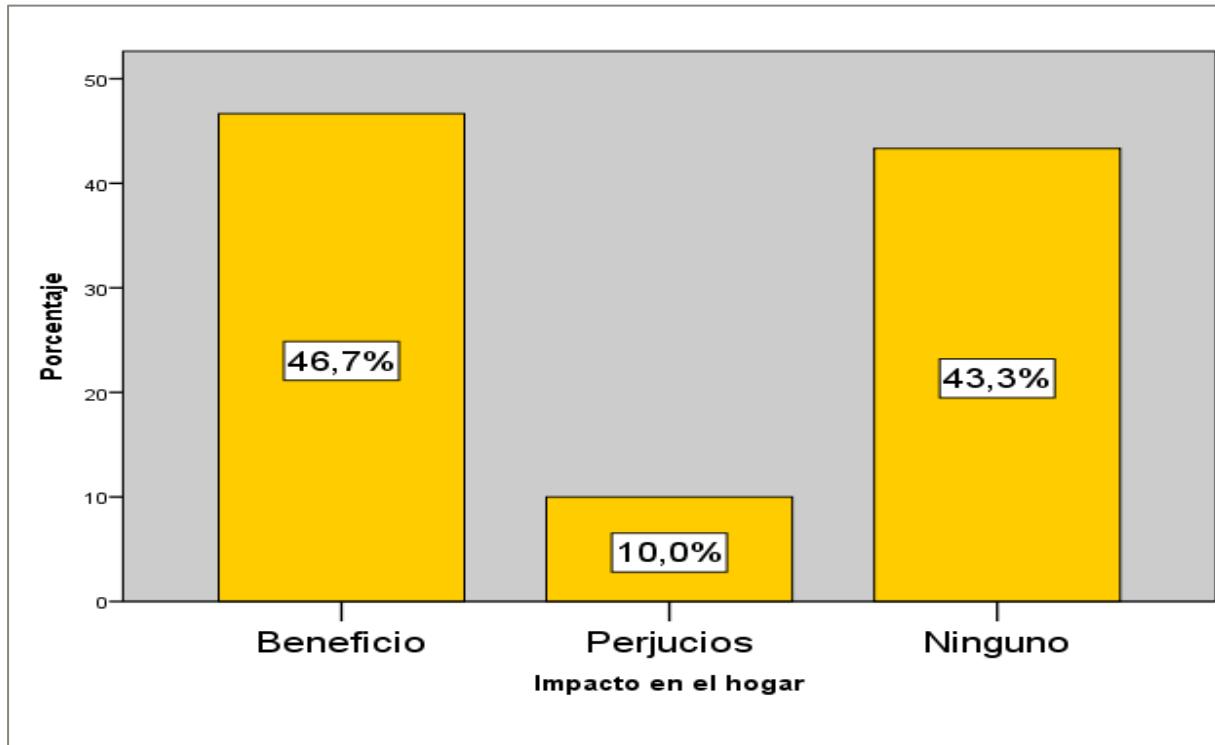
TABLA 12: TIPO DE IMPACTO QUE GENERARA EL PROYECTO, EN EL HOGAR, LA BARRIADA, Y EL AMBIENTE SEGÚN LOS ENTREVISTADOS

Tipo de impacto	Hogar %	Barriada %	Ambiente %
Beneficios	46.7	53.3	20.0
Perjuicios	10.0	10.0	11.7
Ningún impacto	43.3	36.7	68.3
Total	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Luego de procesar los datos recopilados, se obtuvo como resultado que el 46.7% de los entrevistados manifestó que este proyecto les traería beneficio a los hogares, el 10.0% percibió que perjuicios y el 43.3% opinó que no generaría ningún tipo de impacto (Tabla 11 y Gráfica 9).

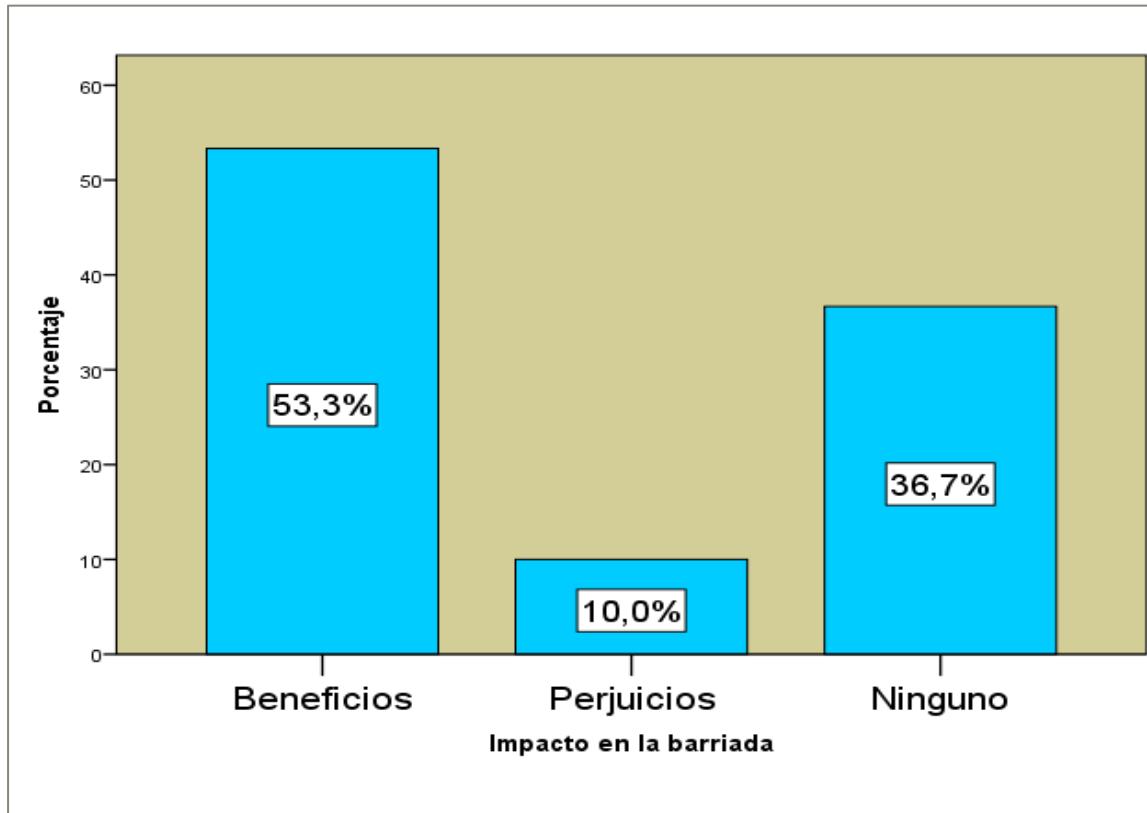
GRÁFICA 9: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, EN EL HOGAR SEGÚN LOS ENTREVISTADOS



Fuente: Equipo consultor, enero 2024

En el aspecto del ambiente, se obtuvo como respuesta a las entrevistas que el 53.3% estimó la posibilidad de ocurrencia de impactos de beneficios, el 10.0% coincidieron en que se producirán impactos perjudiciales si se ejecuta el proyecto en cuestión y el 36.7% dice que no traerá ningún tipo de impacto. (Tabla 11 y Grafica 10).

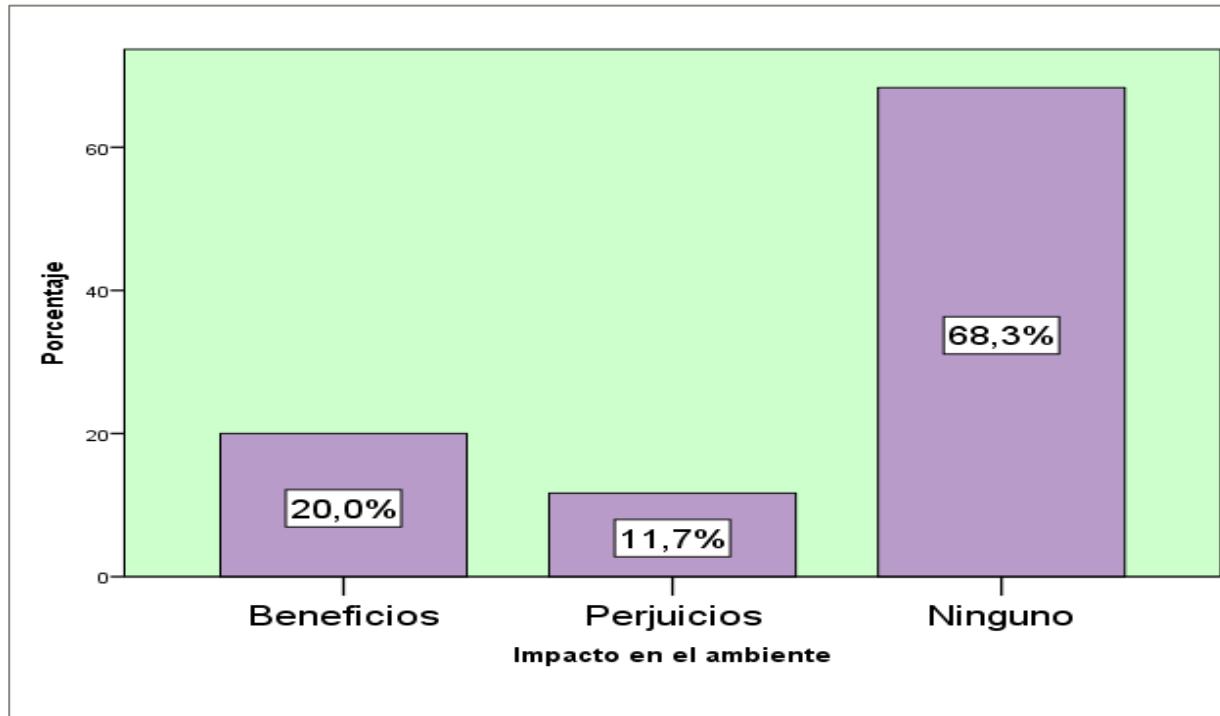
GRÁFICA 10: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, AL AMBIENTE SEGÚN LOS ENTREVISTADOS



Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Al ser interrogados referente a los posibles impactos a la barriada, los consultados dijeron en un 20.0% que, de darse el proyecto, tendrán beneficio, el 11.7% piensa que causará perjuicio y el 68.3% dijo que no les causará ningún tipo de impacto ni beneficio ni perjuicio (Tabla 11 y Grafica 11).

GRÁFICA 11: IMPACTOS QUE GENERARA EL PROYECTO, EN LA BARRIADA SEGÚN LOS ENTREVISTADOS



Fuente Equipo consultor, enero 2024

Impactos de beneficios que causará el proyecto

La población consultada que mencionó cuáles consideraban que fuese los beneficios, a los hogares a raíz de la ejecución del proyecto, manifiestan en un 46.6% la posibilidad que el mismo no cause ningún tipo de impacto, el 25.0% considera que le pueden ofrecer empleo, el 6.7% que no causara contaminación, el 11.7% piensa que pueden darles energía y el 10.0 % no aplica en los beneficios ya que considera que el proyecto causará perjuicios a los hogares (Tabla 13).

En la barriada, el 43.3% de la población consultada considera que el proyecto brindará empleos, el 36.7% mencionó que existe la probabilidad que este proyecto no cause ningún tipo de impacto, el 5.0% dice que no causará contaminación y otro 5.0% que puede que contribuyan con energía a la barriada; el 10.0% no aplica su respuesta, por cuanto tiene la percepción de que el proyecto causará perjuicio a la barriada. (Tabla 13).

TABLA 13: IMPACTOS DE BENEFICIOS QUE GENERARA EL PROYECTO, SEGÚN ENTREVISTADOS

Impactos de beneficios	Hogar %	Barriada %	Ambiente %
Ningún tipo de impacto	46.6	36.7	70.0
Darán empleo a los moradores	25.0	43.3	--
Contribuirán con energía a la barriada	11.7	5.0	--
Evitará la contaminación	6.7	5.0	18.3
No aplica ya que considera que el proyecto traerá perjuicio	10.0	10.0	11.7
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Considerando lo importante que es conocer la opinión que pudiese generar el proyecto al ambiente, el 70.0% de las personas consultadas manifiestan que este proyecto no les causará ningún tipo de impacto ni beneficio ni perjuicios y un 18.3% expresó que no causará contaminación; el 11.7% de las respuestas de los entrevistados no aplica ya que consideran que el proyecto causara perjuicio al ambiente (Tabla 13).

Impactos perjudiciales que causará el proyecto, según la muestra entrevistada

Los porcentajes de los entrevistados que mencionan que el proyecto traerá impactos perjudiciales al hogar, lo dicen con la percepción de que no les darán empleo, que afecta la salud o no les cambiará el pago de la luz (Tabla 14). En cuanto a la percepción de los informantes, fue que, para el ámbito de la barriada, no les darán empleo y afectará la salud. Por otra parte, los que referenciaron impactos perjudiciales al ambiente, consideran que habrá mucho ruido y polvo y perciben que aumentará la probabilidad de inundaciones.

TABLA 14: IMPACTOS PERJUDICIALES QUE GENERARA EL PROYECTO, SEGÚN ENTREVISTADOS

Impactos de perjuicios	Hogar %	Barriada %	Ambiente %
Ningún tipo de impacto	46.6	36.7	70.0
No les darán empleo	6.7	8.3	--

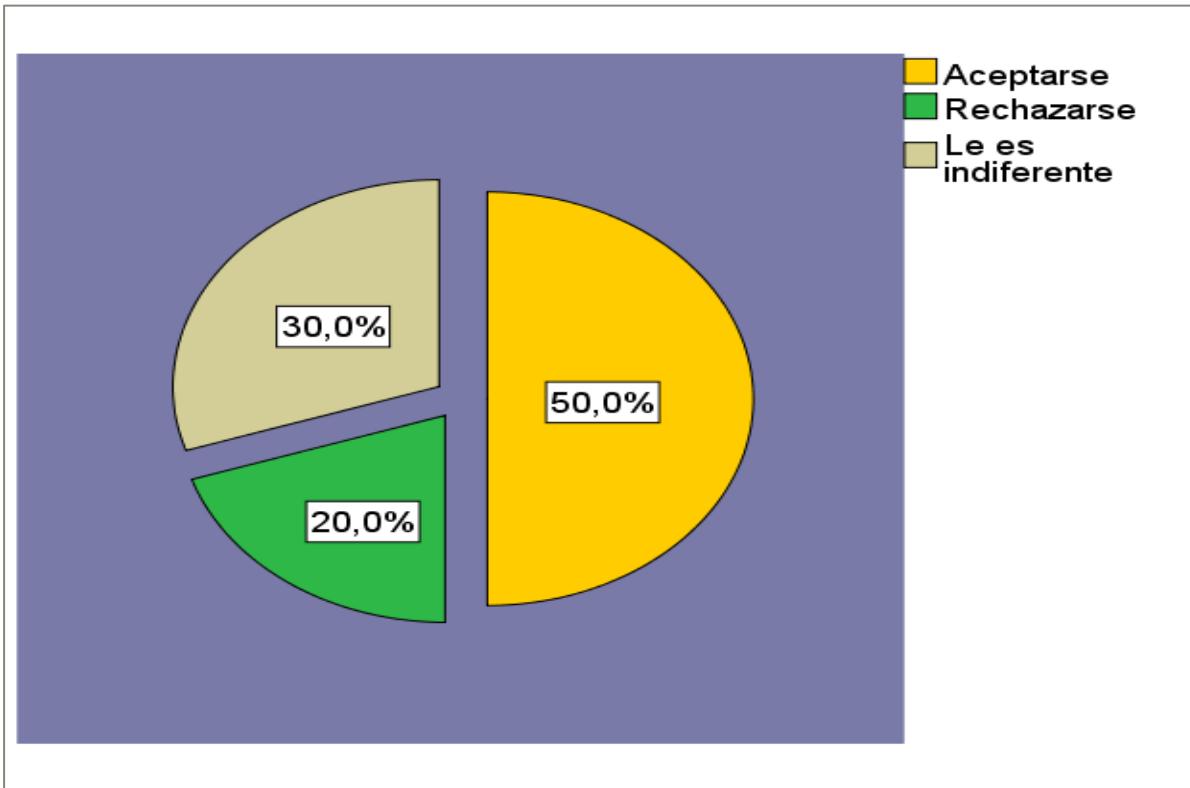
Impactos de perjuicios	Hogar %	Barriada %	Ambiente %
Afectará la salud	1.7	1.7	--
No les cambiara el pago de la luz	1.7	--	--
Habrá mucho polvo y ruido	--	--	5.0
No aplica la respuesta porque piensan que dará beneficio	43.3	53.3	20.0
Aumenta la probabilidad de las inundaciones	--	--	3.3
No contesto	--	--	1.7
TOTAL	100.0	100.0	100.0

Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Posición de los entrevistados frente a la ejecución del proyecto

Luego de conocer la visión de la población respecto de la existencia de impactos, se les interrogó si estaban de acuerdo o en desacuerdo con la realización del proyecto en los términos explicados apoyados en la volante informativa.

GRÁFICA 12: OPINIÓN DE LOS ENTREVISTADOS, EN RELACIÓN DE ACEPTAR O RECHAZAR LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.



Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Las respuestas de los entrevistados se distribuyeron así: el 50.0% de los consultados dijo que estaba de acuerdo con construir el proyecto, un 30.0% señaló que le es indiferente su realización y el resto, con un 20.0%, afirmó estar en desacuerdo con su realización. (Gráfica 12).

Sugerencias de los entrevistados a los promotores del proyecto

Ante esta previsión de impactos, los consultados del área de influencia en referencia hicieron varias sugerencias a la empresa promotora relacionadas con medidas para mitigar posibles impactos (Tabla 15); al respecto un 55.0% mencionó el dar empleo a los moradores de la barriada y el resto del porcentaje manifestó temas como: posible donación de panales solares, tener en cuenta los problemas de la barriada, compartir energía solar a la barriada, tomar precaución con el polvo, hacer un muro de contención al río, apoyar a la barriada cuando se inunda e informar a la comunidad del proyecto.

TABLA 15: SUGERENCIAS A LOS PROMOTORES DEL PROYECTO, DE LOS IMPACTOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO SOBRE LOS HOGARES, LA BARRIADA Y EL AMBIENTE

Sugerencias	%
Ninguna	25.0
Den empleo a los moradores de la barriada	55.0
Regalar paneles solares a los residentes	1.7
Tomar en cuenta los problemas de la barriada	1.7
Compartir energía solar con la barriada	5.0
Tomar precaución con el polvo	3.3
Hacer muro de contención al río	3.3
Apoyar la barriada cuando se da las inundaciones	3.3
Informar la comunidad del proyecto	1.7
Total	100.0

Fuente: Equipo consultor, enero 2024

Percepción de actores claves

La consulta de participación ciudadana conlleva la entrevista a los denominados actores claves que intervienen, como organización o como líderes locales, en las comunidades donde se realizará el proyecto. En este caso, se entrevistaron cinco (5) personas de diferentes instituciones (Tabla 16).

TABLA 16: NOMBRE DE LAS INSTITUCIONES, CONOCIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO Y POSICIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Nombre de la institución	Conocimiento del proyecto	Posición ante la ejecución del proyecto
Casa de Justicia. Juez de Paz David Batchelor	No.	Le es indiferente
IPT de Colon. Director Martín de Hoyos	No	Aceptarse

Nombre de la institución	Conocimiento del proyecto	Posición ante la ejecución del proyecto
Iglesia Católica de Cativa. Secretaria. Geogeth	No	Le es indiferente
Colegio Manuel Urbano Ayarza. Ludolfo Herrera. Director	No	Le es indiferente
Iglesia. Líder de Caballeros. Luciano Batista	No	Le es indiferente

Fuente: Equipo consultor, Entrevistas a actores claves. Febrero 2024

Luego de presentar a los entrevistados en qué consistía el proyecto por parte de los entrevistadores, se pudo obtener la siguiente información: el 100.0% de ellos no tenían conocimiento de que se tuviese interés en desarrollar la obra en referencia (Tabla 16).

Al consultar a los actores claves en relación con la idea de construir el proyecto, cuatro (4) de ellos dijeron que les era indiferente y uno (1) opinó que está de acuerdo con que se realice (Tabla 16).

Al indagarse a los entrevistados acerca de los posibles impactos que se tendrían con la ejecución del proyecto en la barriada, uno (1) expresó que traerá beneficios porque habrá empleo para los moradores, uno (1) dijo que causará perjuicio ya que aumentará el congestionamiento vehicular y tres (3) que no va a causar ningún tipo de impacto.

TABLA 17: IMPACTOS QUE GENERARÁ EL PROYECTO AL MEDIO AMBIENTE Y A LA BARRIADA, SEGÚN LOS ENTREVISTADOS

Nombre de la institución	Impacto a la barriada	Impacto al medio ambiente
Casa de Justicia.	Ninguno	Ninguno
IPT de Colón	Beneficio. Habrá empleo	Ninguno
Iglesia Católica de Cativá	Ninguno	Ninguno
Colegio Manuel Urbano Ayarza	Perjudicial. Aumentará en congestionamiento vehicular	Perjudicial. Alterara la naturaleza
Iglesia	Ninguno. No beneficia la iglesia	Ninguno

Fuente: Equipo consultor, Entrevistas a actores claves. Febrero 2024

En lo referente al medio ambiente, cuatro (4) de los entrevistados consideran que no les causará ningún tipo de impacto y uno (1) piensa que les causará perjuicio porque alterará la naturaleza. (Tabla 17)

Al final, se invitó a estos actores claves a sugerir algún tipo de medida que ayude a favorecer o mitigar los efectos del proyecto, y se obtuvo que piden mayor divulgación del proyecto, que contraten a personas de la comunidad y que se procure afectar lo menos posible la naturaleza (Tabla 18).

TABLA 18: SUGERENCIAS AL PROYECTO, SEGÚN LOS ENTREVISTADOS.

Nombre de la institución	Sugerencias al proyecto
Casa de Justicia.	Ninguna
IPT de Colón.	Mayor divulgación y Contraten personas de la comunidad
Iglesia Católica de Cativa.	Ninguna
Colegio Manuel Urbano Ayarza	Procurar afectar lo menos posible la naturaleza
Iglesia	Ninguna

Fuente: Equipo consultor, Entrevistas a actores claves. Febrero 2024

Conclusiones

Moradores:

- La totalidad de los que participaron del proceso de consulta no tenían conocimiento de que se tuviese la intención de realizar el proyecto de granja fotovoltaica.
- La mitad de esta población participante dijo estar de acuerdo con que se realice el proyecto, el 30.0% le es indiferente que se ejecute o no, por lo que se puede deducir que, de realizarse, no les incomodaría y solo el 20.0% manifestó que no estaba de acuerdo con la construcción del proyecto.
- El mayor porcentaje de los entrevistados muestra preocupación por uno de los factores sociales que los afecta tanto en el hogar, como en la barriada, al corregimiento y la provincia en general: la falta de empleo. Por lo que argumentan

que el mayor beneficio tanto para los hogares (25.0%) y la barriada (43.3%) es que este proyecto pueda ser una fuente de empleo.

- La población consultada, en un 55.0%, sugiere a los promotores del proyecto que den empleo a los moradores del lugar, el resto del porcentaje sugieren: hacer un muro de contención al río, apoyar la comunidad cuando hay inundaciones, compartir la energía con la barriada, donar paneles solares, tomar medidas para mitigar la dispersión de polvo.
- A nivel de ambiente, el 70.0% de los encuestados (36.7% en la barriada y 46.7% en los hogares) considera que este proyecto no les afectaría, ya que no perciben que causará algún tipo de impacto.
- Entre los pocos impactos perjudiciales, hacen mención de que habrá polvo y ruido, afectará la salud y, considerando que el empleo es importante para ellos, deducen que puede ser un impacto perjudicial el que no les den trabajo a los moradores del lugar.

Actores claves:

- Ninguno de los cinco entrevistados tenían conocimiento de que fuese a realizarse el proyecto bajo estudio.
- Al conocer en qué consistía el proyecto una persona (proporcionalmente sería la quinta parte de los actores claves participantes en la consulta) está de acuerdo con su construcción y al resto le es indiferente su construcción.
- Tres de los cinco participantes de la consulta, piensan que no les causaría ningún tipo de impacto a la barriada, uno opina que habrá beneficio y otro opinó que sí habría algún perjuicio.
- Respecto del ambiente natural, son más los entrevistados que perciben que no les causaría algún tipo de impacto, solo uno mencionó que le causaría perjuicio.
- Las sugerencias ofrecidas por los entrevistados son: mayor divulgación del proyecto, que contraten personas de la barriada y procurar afectar lo menos posible la naturaleza.

7.3 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, DE ACUERDO A LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS NE LA NORMATIVA DEL MINISTERIO DE CULTURA

La evaluación arqueológica tuvo como principales objetivos los siguientes:

- Verificar el potencial arqueológico que presenta el área del proyecto.

- Identificar posibles afectaciones al recurso patrimonial.
- Efectuar las recomendaciones pertinentes para minimizar las afectaciones al recurso arqueológico.

El polígono del proyecto se localiza en un globo de terreno completamente modificado por la acción humana. Dentro del polígono del proyecto no se identificaron recursos culturales de interés patrimonial. Sin embargo, durante la etapa de construcción se deberá prestar especial atención a las actividades de movimiento de tierra ya que pudiera darse el caso fortuito que algún resto o material histórico aflore o quede al descubierto.

El informe completo se encuentra en el Anexo 14.11 Informe de Prospección Arqueológica.

7.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

El área del proyecto está constituida por un paisaje antrópico conformado por infraestructuras típicas de una terminal creada para almacenar combustibles. El terreno por utilizarse en la construcción del proyecto en estudio posee una cubierta de grama que en algunos casos es natural, mantenida la misma como protección del suelo; a su alrededor hay un paisaje de infraestructuras correspondientes al funcionamiento de la terminal (Anexo 14.5. Registro fotográfico).

Además, el área de la Terminal de Combustibles es circundada por un paisaje costero-marino, localizado hacia el límite Este. Dicho paisaje marino brinda un ambiente de calma y relajamiento, producto de sus aguas tranquilas y claras, así como del aire y la brisa marina que se respira en el sitio. Fuera del área del proyecto, en su entorno, se ubica un área urbana, con infraestructuras que brindan un servicio público y privado, la red de carreteras que facilita el acceso hacia estos sectores y el desplazamiento interno. Producto del crecimiento y expansión demográfica, así como de la ampliación de la superficie en cada una de las fábricas e industrias del área para aumentar su capacidad de carga y producción, se ha venido reduciendo la ya intervenida vegetación natural.

8. IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En este capítulo, el análisis se concentrará en los posibles impactos ambientales y socioeconómicos a generarse, la descripción de la metodología utilizada, las matrices elaboradas para la evaluación de la magnitud de los impactos, la valoración de los riesgos ambientales y la categorización del EsIA de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 y su modificación Decreto Ejecutivo 2 del 27 de marzo de 2023.

8.1 ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARA LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA, DETALLANDO LAS ACCIONES QUE CONLLEVA EN CADA UNA DE SUS FASES.

Para la construcción del Proyecto se han designado 4 áreas de superficie ubicadas dentro de las instalaciones de la Terminal de Combustible de Bahía Las Minas, las cuales en el pasado eran utilizadas como área de almacenaje de contenedores y materiales y se encuentran actualmente mayormente despejadas (Ver registro fotográfico en el Anexo 14.5). Los ecosistemas naturales en el área del proyecto han sido fuertemente intervenidos, debido a que el área ha sido utilizada desde hace más de 50 años como una zona industrial para el almacenamiento de productos derivados del petróleo, eliminando de esta manera la vegetación natural y sembrando en su reemplazo tan sólo especies de gramíneas que sirvieran para retener el suelo que quedara desnudo. A esta grama, que en algunos casos es natural y en otros es sembrada, se le ha estado brindando mantenimiento periódico para impedir que crezca de manera descontrolada y se convierta en maleza. La escasez de vegetación ha provocado a su vez la ausencia total de especies de fauna en el área.

Además, el terreno en el sitio es completamente plano y compuesto en su mayoría por relleno, no existen corrientes naturales de agua superficial y no se encuentran comunidades dentro ni muy cercanas al área del proyecto. Por lo tanto, se considera que su ejecución no representará nuevas presiones e impactos negativos significativos sobre las condiciones ambientales ya existentes, en vista que el área se encuentra intervenida y que, además, el proyecto considera un diseño de desarrollo poco invasivo y amigable ambientalmente.

No obstante, cada una de las actividades del proyecto podría generar ciertos impactos, para lo cual este estudio recomendará una serie de medidas que permitirán evitar, atenuar o compensar impactos negativos si llegaran a ocurrir y, de igual manera, se presentarán medidas para fortalecer los impactos positivos que pudiera generar el proyecto en el contexto socioeconómico.

Para la comparación de la línea base actual con las transformaciones que generará el proyecto en cada una de sus fases, primero se resumirán las acciones en cada una de estas para, posteriormente, presentar un análisis en la Tabla 18 para cada elemento ambiental:

Fase de Construcción

- Movilización de vehículos y equipos en general
- Preparación del terreno
- Construcción obras civiles
- Instalación de paneles y cableado eléctrico
- Generación de desechos
- Contratación de personal

Fase de Operación

- Operación de paneles solares/Generación de energía eléctrica
- Lavado de paneles solares a realizarse 2 veces por año solamente

Fase de Cierre

El proyecto tiene una vida útil de 25 años y no se contempla una fase de cierre. En caso de darse, el Proyecto deberá acogerse a una Auditoría Ambiental de Cierre que deberá ser aprobada por el Ministerio de Ambiente.

TABLA 19: ANÁLISIS DE LA LÍNEA BASE ACTUAL (FÍSICO, BIOLÓGICO Y SOCIOECONÓMICO) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES QUE GENERARA LA ACTIVIDAD

Elementos Ambientales y Socioeconómicos	Análisis de Línea Base Actual	Transformaciones que generará el proyecto detallando las acciones en cada fase
Aire	Se presentan emisiones de fuentes móviles (vehículos y camiones cisterna)	Se generarán emisiones de fuentes móviles (equipo pesado) y de fuentes fijas (generadores)
Suelo	No se cuenta con suelo natural dado que la Terminal fue emplazada sobre material de relleno. Muestreo de suelo resultó en un cálculo del I.A.M. correspondiente a suelo no contaminado	Podría existir la posibilidad de ocurrencia de derrames accidentales de combustible o aceite
Ruido	Se presentan ruidos de vehículos y camiones cisterna que circulan por el área y trabajos de mantenimiento de grama.	Se generará ruido durante la fase de construcción durante el uso de equipos y maquinaria.
Vibraciones	Los resultados de vibraciones se encuentran por debajo de los valores de referencia.	Posible generación de vibraciones producto de las actividades de construcción.
Aguas	La Terminal de Combustibles fue emplazada sobre material de relleno, por lo que no se cuenta con cuerpos de agua superficial en el área del proyecto.	El proyecto no generará transformaciones a cuerpos de agua superficial.
Flora	El área del proyecto cuenta con especies de gramínea de porte bajo que tienen tolerancia a la poda. Esta grama se mantiene cortada a una altura de 5 cm del suelo,	Las acciones de preparación del terreno durante la fase de construcción contemplan la remoción de las gramíneas del área del proyecto.

Elementos Ambientales y Socioeconómicos	Análisis de Línea Base Actual	Transformaciones que generará el proyecto detallando las acciones en cada fase
	actividad que se realiza con una cortagrama motorizada.	
Fauna	El área del proyecto está ubicada en una zona industrial, sin condiciones para albergar fauna.	Las actividades del proyecto no generarán transformaciones que puedan afectar fauna.
Socioeconómico	Las comunidades más cercanas son las Barriadas de San Pedro: San Pedro A, San Pedro B y San Pedro C.	Se espera que el proyecto beneficie mediante la generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de construcción. Igualmente, la inversión en la construcción del proyecto traerá un estímulo económico al distrito de Colón y más específicamente al corregimiento de Cativá mediante el pago de impuestos y permisos a instituciones públicas.
Paisaje	No se cuenta con paisaje natural en la Terminal de Combustibles dado que se trata de una zona de uso industrial.	El emplazamiento de la granja solar generará transformaciones al paisaje compatibles con el uso industrial de la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas

8.2 ANALIZAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICAR LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS, O CIRCUNSTANCIAS QUE PRESENTARÁ O GENERARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES, SOBRE EL ÁREA DE INFLUENCIA.

En la siguiente tabla se desarrollará el análisis de los criterios de protección ambiental presentados en el artículo 22 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, con el objetivo de detallar los efectos, características o circunstancias que presentará el proyecto sobre el área de influencia.

TABLA 20: ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
Criterio 1: Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:		Sí	<p>Se prevé la generación de desechos peligrosos y no peligrosos durante la fase de construcción. Los desechos peligrosos que podrían generarse serían aquellos relacionados con posibles derrames fortuitos de aceite de las maquinarias o equipos utilizados tales como paños usados o kits antiderrames. Se contemplarán medidas para prevenir estos derrames.</p> <p>En cuanto a desechos no peligrosos se prevé la generación de desechos sólidos producto de las actividades de construcción tales como restos de materiales de construcción, por ejemplo, papel, madera, plástico, lata, hierro, restos vegetales (gramíneas) y desechos domésticos generados durante la alimentación de los trabajadores.</p> <p>Se generarán desechos líquidos producto de las actividades de construcción, tales como lavado del equipo y aguas residuales domésticas producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores.</p> <p>Durante la fase de operación, la granja solar para autoconsumo generará desechos líquidos solo durante la actividad de lavado de paneles, la cual se realizará 2 veces por año. Las mismas no contendrán ningún tipo de detergente y serán manejadas mediante el sistema de canalización y tratamiento de aguas residuales existente en la Terminal.</p>
	b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones	Sí	Durante la fase de construcción se estima la generación de ruido y vibraciones producto de las actividades de

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
y la posible generación de ondas sísmicas artificiales			<p>construcción tales como movilización de equipos y maquinaria, construcción de las infraestructuras e instalación de cableado, entre otros.</p> <p>Durante la fase de operación no se prevé la generación de ruido ni vibraciones.</p>
c. Producción de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta			<p>Durante la fase de construcción se prevé la generación de emisiones gaseosas de fuentes fijas no significativas tales como generadores eléctricos y fuentes móviles de los vehículos y equipo rodante.</p> <p>En cuanto a efluentes líquidos, se generarían debido a actividades tales como lavado del equipo, los cuales serían canalizados y tratados mediante el sistema de tratamiento de aguas residuales existente en la Terminal de Combustible.</p> <p>Además, se prevé la generación de aguas residuales domésticas producto de las actividades fisiológicas de los trabajadores, las mismas serán manejadas mediante el uso de letrinas portátiles y el servicio de mantenimiento del proveedor.</p> <p>Durante la fase de operación no se prevé la generación de emisiones gaseosas. Se prevé la generación de efluentes líquidos producto del lavado de los paneles solares, lo cual se realizará 2 veces por año.</p>
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios	No		

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental	No		
Criterio 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales.	a. La alteración del estado actual de suelos	Sí	Durante la fase de construcción, operación y cierre existe la posibilidad de derrames o fugas accidentales de aceite o combustible de las maquinarias y equipos.
	b. La generación o incremento de procesos erosivo	No	
	c. La pérdida de fertilidad en suelos	No	
	d. La modificación de los usos actuales del suelo	No	
	e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo	No	
	f. La alteración de la geomorfología	No	
	g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea	No	
	h. La modificación de los usos actuales del agua	No	
	i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas	No	

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
j. La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes k. La alteración del régimen hidrológico l. La afectación sobre la diversidad biológica m. La alteración y/o afectación de los ecosistemas; n. La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna o. La extracción, explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales p. La introducción de especies de flora y fauna exóticas	No		
		Sí	Las actividades de preparación del terreno durante la fase de construcción contemplan la remoción de las gramíneas del área del proyecto.
	No		
	No		
Criterio 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico	No		El proyecto no generará afectaciones a los aspectos del criterio 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico
	No		

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos,	c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas	No	El proyecto no generará afectaciones a los aspectos del criterio 4: sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos
	d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje	No	
	e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica	No	
Criterio 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos,	a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente	No	El proyecto no generará afectaciones a los aspectos del criterio 4: sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos
	b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales	No	
	c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales	No	
	d. Afectación a los servicios públicos	No	

Criterio	Ocurrencia		Análisis
	No	Sí	
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o	e. Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica, de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos	No	
	f. Cambios en la estructura demográfica local	No	
Criterio 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o	a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes	No	
	b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes	No	

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

8.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, EN CADA UNA DE SUS FASES; PARA LO CUAL DEBE UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Para la identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos potenciales del proyecto, primero se construyó un cuadro de doble entrada (causa-efecto) o Matriz de Interacción (Matriz 1), en donde se analizó la interrelación entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales. En dicha matriz se identificaron las actividades que son parte integrante del proyecto y fueron ubicadas sobre las columnas, agrupadas de acuerdo con las distintas etapas del proyecto (construcción = 6 actividades, operación = 2 actividades).

De la misma manera, se identificaron todos los elementos ambientales y socioeconómicos que podrían verse afectados según el análisis de la línea base actual en comparación con las transformaciones esperadas por la ejecución del proyecto (Tabla 19) y el análisis realizado a los criterios de protección ambiental (Tabla 20), ubicándolos sobre las entradas de las filas (6 elementos). La existencia de interacciones, entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales, se determinó colocando un punto negro (•) en la celda correspondiente, sin emitir juicio de valor.

A partir de este análisis se elaboró un listado de posibles impactos ambientales el cual se presenta en la Tabla 21. Seguido de esto, mediante la elaboración de una Matriz de Identificación (Matriz 2), se cruzaron los potenciales impactos definidos en la Tabla 20 con las interacciones determinadas en la Matriz 1 para identificar los impactos específicos de cada actividad del proyecto sobre los elementos ambientales.

La elaboración de la Matriz de Interacción (Matriz 1) determinó un total de 29 interacciones y se definió un listado de 14 potenciales impactos ambientales (Tabla 21).

MATRIZ 1: INTERACCIÓN DE IMPACTOS

ELEMENTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES DEL PROYECTO									
	Fase de Construcción				Fase de Operación					
	Preparación del terreno	Construcción obras civiles	Instalación de paneles y cableado eléctrico	Generación de desechos	Contratación de personal	Lavado de paneles solares/mantenimiento				
AIRE	●	●	●	●	●				5	
RUIDO Y VIBRACIONES	●	●	●	●		●			5	
SUELOS	●	●	●	●	●				5	
FLORA		●							1	
SOCIOECONÓMICO	●	●	●	●	●	●	●	●	8	
PAISAJE		●	●	●	●		●		5	
TOTAL	4	6	5	5	4	2	2	1	29	

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

**TABLA 21: IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO
"GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI"**

Elemento Ambiental	Código	Impactos Potenciales
Aire	A-1	Alteración de la calidad del aire
Ruido y Vibraciones	R-1	Afectaciones generadas por ruido
	V-1	Afectaciones producto de vibraciones
Suelos	SU-1	Contaminación de suelos
Vegetación	VE-1	Pérdida de la cobertura vegetal
Socioeconómico	SE-1	Incremento de la generación de desechos orgánicos e inorgánicos
	SE-2	Mayor demanda de servicios públicos
	SE-3	Afectación a la salud de residentes y transeúntes
	SE-4	Afectación a la salud de los trabajadores del proyecto
	SE-5	Alteración del tráfico vehicular
	SE-6	Generación de empleos
	SE-7	Aumento de la actividad económica
	SE-8	Contribución a la diversificación energética y uso de energía limpia
Paisaje	P-1	Modificación antrópica del paisaje

Fuente: Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

Mediante la Matriz de Identificación (Matriz 2) se determinaron las actividades que podrían originar la mayor cantidad de impactos al ambiente. Se encontró que las actividades: Movilización de vehículos y equipos en general (11), Preparación del terreno y Construcción de obras civiles (ambas con 9) generarán el mayor número de impactos durante la fase de construcción. Mientras que, en la fase de operación, la actividad

operación de paneles solares/generación de energía eléctrica generará dos (2) impactos y lavado de paneles solares/mantenimiento un (1) impacto.

MATRIZ 2: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

ELEMENTOS AMBIENTALES	Fase de Construcción						Fase de Operación		TOTAL
	Movilización de vehículos y equipos en general	Preparación del terreno	Construcción obras civiles	Instalación de paneles y cableado eléctrico	Generación de desechos	Contratación de personal	Operación de paneles solares/Generación de energía eléctrica	Lavado de paneles solares/mantenimiento	
AIRE	A-1	A-1	A-1	A-1	A-1				5
RUIDO Y VIBRACIONES	R-1, V-1	R-1, V-1	R-1, V-1	R-1, V-1		R-1, V-1			10
SUELOS	S-1	S-1	S-1	S-1	S-1				5
FLORA		V-1							1
SOCIOECONÓMICO	SE-1; SE-2;SE-3;SE-4;SE-5;SE-6;SE-7	SE-1;SE-4;SE-6	SE-1;SE-4;SE-6;SE-7	SE-4;SE-6	SE-1	SE-6	SE-6, SE-8	SE-6	21
PAISAJE		P-1	P-1	P-1	P-1				4
TOTAL	11	9	9	7	4	3	2	1	46

Nota: Los códigos en las casillas representan los impactos para cada elemento ambiental generado por las respectivas actividades.

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

8.4 VALORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS, A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS RECONOCIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA), QUE INCLUYA SIN LIMITARSE A ELLO: CARÁCTER, GRADO DE PERTURBACIÓN, IMPORTANCIA AMBIENTAL, RIESGO DE OCURRENCIA, EXTENSIÓN DEL ÁREA, DURACIÓN, REVERSIBILIDAD, RECUPERABILIDAD, ACUMULACIÓN, SINERGIA, ENTRE OTROS. Y EN BASE A UN ANÁLISIS, JUSTIFICAR LOS VALORES ASIGNADOS A CADA UNO DE LOS PARÁMETROS ANTES MENCIONADOS, LOS CUALES DETERMINARAN LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS.

En cuanto a la evaluación de los impactos se empleó una modificación, realizada por Lago Pérez (2004), de la metodología de Conesa (1995). La valoración y jerarquización de los impactos se basó en la descripción de las actividades del proyecto y en los datos de la línea base ambiental. La evaluación de los impactos consistió en un análisis matricial, en donde su caracterización se fundamentó en la cuantificación de una serie de criterios de valoración asignados a dichos impactos (Tabla 22).

Una vez evaluados los impactos ambientales, se elaboró una Matriz de Valoración de Impactos (Matriz 3 Etapa de Construcción, Matriz 4 Etapa de Operación), la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados y en sus columnas por los criterios de valoración asignados a los mismos. Las casillas conformadas por la interacción entre ambas variables fueron llenadas con los valores que califican cuantitativamente a cada impacto de acuerdo con el criterio evaluado. Posteriormente, se determinó la significancia del impacto (**SF**), la cual refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental. Dicha significancia del impacto se obtuvo mediante el empleo de la siguiente expresión:

$$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la significancia del impacto, se procedió a la clasificación del impacto a partir del rango de variación reflejado en la mencionada significancia del impacto. El valor que puede tener cada uno de los impactos, variará entre 10 y 100, y, en función de dicho valor, se determinó una escala de clasificación de Bajo (B), Moderado (M), Alto (A) y Muy Alto (MA).

TABLA 22: CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	Carácter del Impacto			
Se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de los diferentes impactos que van a incidir sobre los elementos ambientales	(+)	Positivo	Genera beneficios	
	(-)	Negativo	Produce afectaciones o alteraciones	
	(+/-)	Neutro	Las condiciones existentes se mantienen	
(I)	Intensidad del impacto			
(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia del impacto sobre el elemento en el ámbito específico en que actúa	(1)	Baja	Afectación mínima	
	(2)	Media		
	(4)	Alta		
	(8)	Muy Alta		
	(12)	Total	Destrucción total del elemento	
(EX)	Extensión del impacto			
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (%) del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	(1)	Puntual	Efecto muy localizado en el AID	
	(2)	Parcial	Incidencia apreciable en el AID	
	(4)	Extenso	Afecta una gran parte del All	
	(8)	Total	Generalizado en todo el All	
	(12)	Crítico	El impacto se produce en una situación crítica, se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía	
(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	Cuando un impacto actuando sobre un elemento no incide en otros impactos que actúan sobre un mismo elemento	
	(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado	
	(4)	Muy Sinérgico	Altamente sinérgico	
(PE)	Persistencia			
		(1)	Temporal	Ocurre durante la etapa de construcción y los recursos se

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición			recuperan durante o inmediatamente después de la construcción
		(2)	Persistencia Media	Se extiende más allá de la etapa de construcción
		(4)	Permanente	Persiste durante toda la vida útil del proyecto
(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	Su efecto tiene una incidencia inmediata y directa sobre algún elemento ambiental, siendo la representación de la actividad consecuencia directa de ésta
		(I)	Indirecto	Su manifestación no es directa de la actividad, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una actividad de segundo orden
(RO)	Riesgo de Ocurrencia			
	Característica que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente.	(1)	Improbable	Existen bajas expectativas que se manifieste el impacto.
		(2)	Probable	Los pronósticos de un impacto no son claramente favorables o desfavorables.
		(4)	Muy Probable	Existen altas expectativas que se manifieste el impacto
		(8)	Seguro	Impacto con 100% de probabilidad de ocurrencia
(AC)	Acumulación			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	(1)	Simple	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo elemento ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de sinergia
		(4)	Acumulativo	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto
				gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto
(RC)	Recuperabilidad			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la 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 (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación)	(1)	Recuperable a Corto Plazo	Recuperación de las condiciones iniciales en menos de 1 año
		(2)	Recuperable a Mediano Plazo	Recuperación de las condiciones iniciales entre 1 y 10 años
		(4)	Mitigable	El efecto puede recuperarse parcialmente
		(8)	Irrecuperable	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana
(RV)	Reversibilidad			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales	(1)	Corto Plazo	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año
		(2)	Mediano Plazo	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años
		(4)	Irreversible	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un período mayor de 10 años
(IMP)	Importancia			
	Cantidad y calidad del recurso afectado	(1)	Baja	El efecto se manifiesta sobre un recurso de poca extensión y pobre calidad

	Criterio de Valoración	Valor	Clasificación	Impacto	
		(2)	Media	El efecto se manifiesta sobre un recurso de regular extensión y moderada calidad	
		(4)	Alta	El efecto se manifiesta sobre un recurso de gran extensión y gran calidad	
Valoración del Impacto					
(SF)	Significancia del Efecto				
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios presentados anteriormente	$SF = \pm [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + RO + AC + RC + RV + IMP]$			
(CLI)	Clasificación del Impacto				
	Partiendo del análisis del rango de la valoración de la significancia del efecto (SF)	(B)	Bajo	Sí el valor es menor o igual que 25 (≤ 25)	
		(M)	Moderado	Sí el valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 ($>25 - \leq 50$)	
		(A)	Alto	Sí el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75 ($>50 - \leq 75$)	
		(MA)	Muy Alto	Sí el valor es mayor que 75 (>75)	

MATRIZ 3: VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE CONSTRUCCIÓN)

Impacto Código	Criterios de Valoración												SF	Clasificación del Impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	R C	RV	IMP			
A-1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	2	14		BAJO
R-1	(-)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	2	16		BAJO
V-1	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	2	14		BAJO
SU-1	(-)	1	1	1	2	D	2	1	1	1	1	14		BAJO
VE-1	(-)	1	1	1	2	D	8	1	1	1	1	20		BAJO
SE-1	(-)	1	1	1	1	D	8	1	1	1	1	19		BAJO
SE-2	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		NEUTRO
SE-3	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	4	15		BAJO
SE-4	(-)	2	1	1	1	D	2	1	1	1	4	19		BAJO
SE-5	(-)	1	1	1	1	D	2	1	1	1	1	13		BAJO
SE-6	(+)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15		BAJO
SE-7	(+)	1	1	1	1	D	4	1	1	1	1	15		BAJO
SE-8	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		NEUTRO
P-1	(-)	1	1	1	2	D	2	1	1	2	1	15		BAJO

CI = Carácter del impacto

RO = Riesgo de ocurrencia

I = Intensidad

AC = Acumulación

EX = Extensión

RC = Recuperabilidad

SI = Sinergia

RV = Reversibilidad

PE =
PersistenciaIMP =
Importancia

EF = Efecto

SF = Significancia del
impacto

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

Fuente: ERM Panamá, S. A.

MATRIZ 4: VALORACIÓN DE IMPACTOS (FASE DE OPERACIÓN)

Impacto Código	Criterios de Valoración											SF	Clasificación del Impacto
	CI	I	EX	SI	PE	EF	RO	AC	RC	RV	IMP		
A-1	(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
R-1	(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
V-1	(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SU-1	(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
VE-1	(-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-1	(-)	1	1	1	1	D	1	1	1	1	1	12	BAJO
SE-2	(-)	1	1	1	1	D	8	1	1	1	1	19	BAJO
SE-3	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-4	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-5	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-6	(+)	1	1	1	1	D	8	1	1	1	1	19	BAJO
SE-7	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
SE-8	(+)	4	4	1	4	D	8	1	8	4	4	50	MODERADO
P-1	(+/-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NEUTRO
Impacto Total													

CI = Carácter del impacto

RO = Riesgo de ocurrencia

I = Intensidad

AC = Acumulación

EX = Extensión

RC = Recuperabilidad

SI = Sinergia

RV = Reversibilidad

PE = Persistencia

IMP =

EF = Efecto

Importancia

SF = Significancia del impacto

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

Elaborado por Consultores de ERM Panamá,
S. A.

**TABLA 23: VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL
PROYECTO “GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO
PAYARDI”**

Impactos potenciales	Etapa de Construcción			Etapa de Operación		
	Carácter	Efecto	SF	Carácter	Efecto	SF
Alteración de la calidad del aire (A-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Generación de ruido (R-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Afectaciones generadas por vibraciones (V-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Contaminación de suelos (SU-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Pérdida de la cobertura vegetal (VE-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Incremento de la generación de desechos orgánicos e inorgánicos (SE-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Mayor demanda de servicios públicos (SE-2)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Afectación a la salud de residentes y transeúntes (SE-3)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Afectación a la salud de los trabajadores del proyecto (SE-4)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Alteración del tráfico vehicular (SE-5)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Generación de empleos (SE-6)	(+)	D	B	(+)	D	B
Aumento de la actividad económica (SE-7)	(+)	D	B	(+/-)	NA	NA
Contribución a la diversificación energética y uso de energía limpia (SE-8)	(+/-)	NA	NA	(+)	D	M
Modificación antrópica del paisaje (P-1)	(-)	D	B	(+/-)	NA	NA
Totales 14 Impactos	(-) 11 (+) 2 (+/-) 1	(D) 13 (I) 0 (NA) 1	(B) 13 (M) 0 (A) 0 (MA) 0 (NA) 1	(-) 0 (+) 2 (+/-) 12	(D) 2 (I) 0 (NA) 12	(B) 1 (M) 1 (A) 0 (MA) 0 (NA) 12

Carácter	Efecto	Significancia del Impacto (SF)
- = Impacto negativo	D = Directo	B = Baja

Carácter	Efecto	Significación del Impacto (SF)
+ = Impacto positivo	I = Indirecto	M = Moderada
+/- = Impacto neutro	NA = No Aplica	A = Alta
		MA = Muy Alta

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

A continuación, se presenta en detalle la evaluación de los posibles impactos asociados a las actividades contempladas para la ejecución del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”.

IMPACTOS AL ELEMENTO FÍSICO

- **ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE (A-1)**

La calidad del aire podría verse alterada por emisiones gaseosas y partículas provenientes de la movilización de equipos, maquinaria y vehículos en las áreas de mayor actividad del proyecto durante la fase de construcción y cierre. La evaluación de este impacto ha clasificado el mismo como un impacto bajo para la fase de operación y cierre y neutro para la fase de operación.

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción las actividades de movilización de vehículos y equipos en general, preparación del terreno, construcción de obras civiles, instalación de paneles solares y cableado eléctrico y el manejo de desechos pueden generar emisiones de gases y de material particulado que pudieran alterar la calidad del aire en el área del proyecto.

Este impacto sería de carácter negativo, puntual localizado en el área del proyecto, no sinérgico, temporal ya que la calidad del aire se recuperará después de finalizadas estas actividades en la fase de construcción, el efecto sería directo con grado de intensidad bajo, no acumulativo, recuperable y reversible a corto plazo con riesgo de ocurrencia probable y de importancia media.

Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-14).

Fase de Operación

Luego de finalizados los trabajos de construcción, el impacto a la calidad del aire será insignificante, por lo tanto, se califica como neutro.

- **GENERACIÓN DE RUIDO (R-1)**

Fase de Construcción

Las actividades de construcción en el sitio del Proyecto resultarán en un incremento de carácter temporal en los niveles de ruido. El incremento en los niveles de ruido podrá percibirse principalmente por las actividades de movilización de vehículos y equipos en general, preparación del terreno, construcción de obras civiles, instalación de paneles solares y cableado eléctrico y presencia del personal.

Este impacto sería de carácter negativo, puntual localizado en el área del proyecto, no sinérgico, temporal ya que los niveles de ruido cesarán después de finalizadas estas actividades en la fase de construcción, el efecto sería directo con grado de intensidad bajo, no acumulativo, recuperable y reversible a corto plazo con riesgo de ocurrencia muy probable y de importancia media ya que el proyecto está ubicado en una zona industrial ya alterada por el movimiento de camiones cisternas para el abastecimiento en la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.

Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-16).

Fase de Operación

Luego de finalizados los trabajos de construcción el impacto generado por ruido será insignificante, determinándose el mismo como de neutro.

- **GENERACIÓN DE VIBRACIONES (V-1)**

Fase de construcción:

Las actividades de construcción en el sitio del Proyecto resultarán en un incremento de carácter temporal en los niveles de vibraciones. El incremento en los niveles podría generarse principalmente por las actividades de movilización de vehículos y equipos en general, preparación del terreno y construcción de obras civiles.

Este impacto sería de carácter negativo, puntual localizado en el área del proyecto, no sinérgico, temporal ya que las vibraciones cesarán después de finalizadas estas actividades en la fase de construcción, el efecto sería directo con grado de intensidad

bajo, no acumulativo, recuperable y reversible a corto plazo con riesgo de ocurrencia probable y de importancia media.

Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-14).

Fase de Operación

Luego de finalizados los trabajos de construcción el impacto generado por vibraciones será nulo, determinándose el mismo como de significancia neutra.

- **CONTAMINACIÓN DE SUELOS (SU-1)**

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción del proyecto, los suelos adyacentes a los sitios de movilización de vehículos, así como al funcionamiento de las maquinarias y equipos se pueden contaminar por efecto de derrames accidentales de combustibles, aceites y lubricantes utilizados para la remoción de la cobertura vegetal del suelo, preparación del terreno y construcción de obras civiles. Igualmente, podrían verse afectados por vertidos accidentales de cemento o pinturas empleadas para la construcción, así como por la disposición inadecuada de desechos.

Este impacto sería de carácter negativo, puntual localizado en el área del proyecto, no sinérgico, de persistencia media, efecto directo con grado de intensidad bajo, no acumulativo, recuperable y reversible a corto plazo con riesgo de ocurrencia probable y de importancia baja ya que el proyecto está ubicado en una zona industrial con suelos ya alterados.

Este impacto resulta con un índice de significación bajo (-14).

Fase de Operación

Durante la etapa de operación no se esperan impactos en el suelo, el mismo es evaluado para esta etapa como neutro.

IMPACTOS AL ELEMENTO BIOLÓGICO

- **PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL (V-1)**

El área de este proyecto está cubierta por gramínea, la grama común surgió del corte de la vegetación original y el mantenimiento periódico durante muchos años; la ratana y la faragua fueron sembradas o colonizaron los suelos desnudos. El mantener la grama con

corte bajo es parte de las medidas de seguridad para evitar la erosión del suelo durante la temporada seca.

Fase de Construcción

Este impacto ha sido calificado como de carácter negativo, de intensidad baja, su extensión es puntual; es no sinérgico; de persistencia media. Su efecto será directo; el riesgo de ocurrencia es seguro; este impacto será recuperable y reversible a corto plazo mediante la aplicación de medidas correctoras sobre aquellos suelos que no sean pavimentados u ocupados por las infraestructuras; es no acumulativo y es de importancia baja dado que el recurso afectado es de poca extensión y baja calidad. Este impacto ha sido valorado con un grado de significancia bajo (-20).

Fase de Operación

Durante la fase de operación no se esperan impactos asociados a la cobertura vegetal, el mismo es evaluado para esta etapa como neutro.

IMPACTOS A LOS ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

- INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS (SE-1)**

Fase de Construcción

Durante la fase de construcción se generarán desechos orgánicos e inorgánicos domésticos tales como: restos de comida, de envases de todo tipo y de diferentes materiales, bolsas plásticas, latas, al igual que desechos producto de las actividades de construcción, que pudieran generar afectaciones de no disponerse debidamente.

Por tanto, este impacto se identifica como de carácter negativo; de baja intensidad, no sinérgico, no acumulativo, de tipo directo, riesgo de ocurrencia seguro, con una persistencia temporal, reversible y recuperable a corto plazo. Como resultado, posee un grado de significancia bajo (-19).

Fase de Operación

Durante esta fase, la intervención en el proyecto será ocasional, en función de labores de mantenimiento, por ende, los factores generadores de desechos de responsabilidad del proyecto prácticamente se reducen a su mínima expresión. Por tanto, la magnitud generada de desechos es menor que en la etapa de construcción, prácticamente nula.

Frente a tal escenario, este impacto ha sido caracterizado en la fase de operación como de carácter negativo; de baja intensidad, no sinérgico, no acumulativo, de tipo directo, riesgo de ocurrencia improbable, con una persistencia temporal, reversible y recuperable a corto plazo. Como resultado, posee un grado de significancia bajo (-12).

- **MAYOR DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS (SE-2)**

Fase de Construcción

Durante esta fase no se contemplan requerimientos de agua para las actividades de construcción y se suministrará agua por medio de bidones para los trabajadores. Por lo tanto, este impacto es clasificado como neutro.

Fase de Operación

Durante la fase de operación, se contempla el requerimiento de agua para el proceso de lavado de los paneles solares el cual será realizado solamente dos veces por año. El requerimiento será bajo, por lo tanto, este impacto se identifica como de carácter negativo; de baja intensidad, no sinérgico, no acumulativo, de tipo directo, riesgo de ocurrencia seguro, con una persistencia temporal, reversible y recuperable a corto plazo. Como resultado, posee un grado de significancia bajo (-19).

- **AFFECTACIÓN A LA SALUD DE RESIDENTES Y TRANSEÚNTES (SE-3)**

Fase de Construcción

Durante esta etapa, se requerirá del movimiento de camiones y vehículos livianos para el transporte de equipos, materiales e insumos, principalmente, a inicios de la etapa de construcción, lo que aumentará el tránsito de vehículos por la vía que atraviesa la barriada San Pedro, que es también frecuentemente utilizada por los moradores del área. Este movimiento podría generar un aumento de partículas suspendidas en el aire, lo que, a su vez, podría producir efectos sobre la salud de los pobladores de orden respiratorio que se encuentren en el área de paso de los equipos pesados. De igual manera, podrían afectar a los transeúntes que siendo residentes o no de las barriadas cercanas, utilizan esta área como paso para sus traslados correspondientes.

No obstante, dadas las características del proyecto no se contempla una circulación de vehículos excesiva por lo que la posibilidad de perturbaciones sobre los vecinos del área que diesen lugar a problemas de salud resulta potencialmente baja.

Este impacto resulta de carácter negativo, no acumulativo ni sinérgico, de efecto directo, de alta importancia por tratarse de actores humanos, con un riesgo de ocurrencia bajo, temporal, recuperable y reversible a corto plazo. El resultado obtenido es de grado de significancia bajo (-15).

Fase de Operación

Durante la fase de operación las actividades de tránsito de equipo pesado que pudieran generar afectaciones a la salud por material particulado habrán cesado. En tal sentido, las probabilidades de que se produzca algún tipo de enfermedad respiratoria entre los pobladores y los transeúntes frecuentes se reducen a cero (0). El impacto es clasificado como Neutro.

- **AFFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO (SE-4)**

Fase de Construcción

Durante esta fase, los trabajadores que participen en las obras se verán expuestos a una serie de riesgos inherentes a la construcción y al uso de herramientas y equipos de trabajo. La eventualidad de accidentes resultantes de la relación de los trabajadores con estas herramientas y equipos dependerá de la ejecución adecuada de medidas de precaución a aplicarse en estas interacciones.

Por consiguiente, se estima que este impacto es de carácter negativo, directo, puntual, temporal, de intensidad media, con un riesgo de ocurrencia probable, de importancia alta al tratarse de actores humanos. El impacto resulta con un grado de significancia bajo (-19).

Fase de Operación

La presencia de población trabajadora por parte de los ejecutores del proyecto se reduce a su mínima expresión y la misma se limita a actividades de mantenimiento de lavado de paneles 2 veces por año. El impacto es clasificado como neutro.

- **AFFECTACIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR (SE-5)**

Fase de Construcción

Los trabajos de construcción requerirán de materiales que serán transportados por vehículos y camiones hasta el lugar del proyecto; estos se trasladarán por la vía existente para llegar y salir del eventual frente de trabajo.

Este proceso tendrá un efecto de aumento en el tráfico vehicular en el área, con riesgos de perjuicio a los transeúntes de tales vías en los puntos próximos a las barriadas que están localizadas hacia la entrada de la vía que conecta con la carretera Transístmica y el sitio del proyecto en Bahía Las Minas.

El impacto, dadas estas características, se estima como negativo, de efecto directo, con extensión parcial, temporal, de ocurrencia probable, reversible y recuperable al terminar la fase de construcción. La significancia resultante del impacto es baja (-13).

Fase de Operación

En esta fase, la intervención por efecto de los trabajos del proyecto deja de existir y con esto también el motivo de este impacto. El impacto es clasificado como neutro.

- **GENERACIÓN DE EMPLEO (SE-6)**

Fase de Construcción

Este impacto está referido a la generación de puestos de trabajo derivados de las actividades de construcción del proyecto. Se empleará personal calificado para cada una de las especialidades que se requieran, tales como electricidad, soldadura y albañilería. Durante la construcción del Proyecto se generarán 15 puestos de trabajos directos y se estima la generación de puestos de trabajo indirectos producto de las obras, tales como:

Dibujantes, mediante la realización de esquemas y diagramas.

- Ayudantes de mecánica, mediante trabajos de reparación de llantas, trabajos de chapistería, etc.
- Venta de comida, venta de suministros, transporte, venta de materiales y equipo, etc.

En la selección de los trabajadores para el proyecto, tendrán preferencia los residentes del área de influencia directa. No obstante, en los casos en que no existan trabajadores en la especialidad correspondiente, la escogencia se hará, preferentemente, dentro del área de influencia indirecta; si aun así persiste el déficit, se recurirá a trabajadores que residan en el Corregimiento de Cativá o en el Distrito de Colón 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.

La ocupación de mano de obra local, y en general del área de influencia social del proyecto, permitirá incrementar los ingresos de los pobladores, generando mejores condiciones de acceso a los bienes y servicios, lo que, a su vez, se traducirá en una mejora en el nivel de vida de la población beneficiada. Por consiguiente, se trata de un impacto generador de beneficios desde el punto de vista socioeconómico.

De lo anteriormente descrito, se destaca que el impacto resulta ser de carácter positivo y directo, medianamente extenso e intenso, temporal, reversible, recuperable, de ocurrencia segura, magnitud de la importancia media; dando como resultado una significancia baja, cuantificada en 15 puntos (positivos).

Fase de Operación

Con la puesta en marcha del proyecto se crearán puestos de trabajo de mayor permanencia y estabilidad, pero en magnitudes reducidas, dado que solo es requerido contratar a pocos trabajadores para tareas ocasionales de mantenimiento del sistema fotovoltaico (2 empleos directos contemplados). De esto, resulta que el impacto seguiría siendo de carácter positivo, como ocurre en la fase de construcción, pero con una intensidad y extensión menor que en esta, riesgo de ocurrencia seguro y una importancia cuyo sujeto no es cuantitativamente muy extenso. La significancia del impacto se estima en una magnitud baja, positiva, de 19 puntos.

• AUMENTO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA (SE-7)

Fase de Construcción

El proyecto generará un “efecto cascada” sobre las actividades relacionadas con la producción y comercialización de insumos, materiales de construcción especialmente de los paneles a ser instalados en el polígono del proyecto. También, cabe esperar la generación del efecto multiplicador del ingreso devengado por los trabajadores del proyecto, especialmente los que se insertan en el área considerada de influencia social, en esta etapa del proyecto.

Este impacto, cabe que ocurra dado el incremento de la demanda de bienes y servicios para cubrir las necesidades de abastecimiento durante las actividades de construcción, lo cual ocasionará un aumento en la dinámica comercial local y regional (metropolitana). Al respecto, debe considerarse que las actividades de construcción requerirán de la contratación de empresas de servicio para el transporte y carga, alquiler de equipos, abastecimiento de insumos y materiales, comercialización de productos alimenticios, equipos de protección laboral, entre otros, que constituirán un factor dinamizador de la economía, durante los meses de construcción de la obra.

De este modo, el carácter del impacto viene a ser positivo y directo, de ocurrencia muy probable, con baja intensidad; ciertamente, no muy extendido en su influencia, dando como resultado una significancia baja de magnitud de 15 puntos.

Fase de Operación

En definitiva, la nueva infraestructura construida al momento de su etapa de operación no estará demandando los servicios o provisión de materiales que se esperan requerir a la hora de la construcción de las obras, al menos esto cabe que ocurra en un porcentaje extremadamente reducido.

En virtud de lo antes dicho, se cataloga la generación de resultados de este impacto como neutro.

- **CONTRIBUCIÓN A LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA Y USO DE ENERGÍA LIMPIA**

Fase de Construcción

Durante esta fase, el impacto es considerado como neutro dado que el sistema fotovoltaico aún no estaría operativo.

Fase de Operación

La puesta en marcha del proyecto contribuye a la reducción del consumo de energía eléctrica proveniente de combustibles fósiles y a la diversificación del suministro mediante el uso de energías limpias que, a su vez, contribuyen a la reducción de emisiones de dióxido de carbono. El impacto es de carácter positivo, de intensidad alta, ocurrencia segura e importancia alta. La significancia del impacto se estima en una magnitud moderada, positiva, de 50 puntos.

- **MODIFICACIÓN ANTRÓPICA DEL PAISAJE (P-1)**

Fase de Construcción

En la fase de construcción, se propician los cambios en el paisaje, mediante el movimiento frecuente de personal y vehículos, generación y disposición de materiales y desechos, alterando los elementos visuales presentes actualmente en el área delimitada para el proyecto. No obstante, dichas modificaciones se darán en un ambiente que ya ha sido intervenido en el cual se desarrolla una actividad industrial de plena compatibilidad.

Por lo antes citado, este impacto resulta ser de un carácter negativo, directo, de extensión puntual e intensidad baja, reversible y recuperable. Su riesgo de ocurrencia es muy probable y de importancia mediana. Por tanto, su significación sería dentro de su carácter negativo, de un nivel bajo cuantificado en 15 puntos negativos.

Fase de Operación

En la fase de operación, ocurre lo inverso de lo que cabe esperar para la fase de construcción, a saber, que se verifica una restitución y más aún un mejoramiento del entorno visual, a causa de las obras novedosas construidas a raíz del proyecto. A final de cuentas, el criterio cultural estético estaría imprimiendo su mayor sello a la consideración del carácter negativo o positivo de la obra resultante; no obstante, la experiencia en otros sitios similares con estructuras de paneles solares da cuenta de que la valoración estética de la población no suele ser negativa, aun cuando tampoco sea necesariamente positiva.

Esta área con la nueva infraestructura vendría a ser un nuevo conjunto paisajístico, sin la certeza de que sea valorado positivamente, pero tampoco negativamente. En virtud de lo antes indicado, este impacto es catalogado como neutro en la etapa de operación.

8.5 JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROPUESTA, EN FUNCIÓN AL ANÁLISIS DE LOS PUNTOS 8.1 A 8.4

A través de la serie de análisis realizado en este capítulo se llegó a determinar que el total de los impactos negativos que podría generar el Proyecto, tanto para la fase de construcción como para la de operación fueron valorados con significancia baja.

Por otro lado, a su vez se generarán impactos positivos que redundarán en beneficio de las comunidades vecinas al área del Proyecto, de la región y del país en general, los cuales fueron valorados con significancia baja y moderada incluyendo:

- 1) Generación de Empleo - valorado como bajo para la etapa de construcción;
- 2) Estímulo a la Economía Regional y Nacional - valorado bajo para la etapa de construcción;
- 3) Contribución a la diversificación energética y uso de energía limpia - valorado moderado para la fase de operación.

El Artículo 23 del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023, el cual reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, define la categorización de estudio de impacto ambiental Categoría I como: "Categorización aplicable cuando una actividad,

obra o proyecto genera impactos ambientales negativos bajos o leves, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar".

Por lo tanto, la categoría para el Proyecto "Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi" corresponde a un Estudio de Impacto Ambiental categoría I.

8.6 IDENTIFICAR Y VALORIZAR LOS POSIBLES RIESGOS AL AMBIENTE, QUE PUEDA GENERAR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO EN CADA UNA DE SUS FASES.

Para la identificación y valoración de posibles riesgos ambientales del Proyecto en cada una de sus fases, se realizaron los siguientes pasos:

- 1) Identificar riesgos en las actividades de cada fase del proyecto.
- 2) Evaluar la gravedad de los posibles riesgos ambientales (consecuencias): La evaluación de las consecuencias se basó tanto en la gravedad del riesgo como en la importancia/sensibilidad de los valores ambientales. Las categorías de consecuencia adoptadas se enumeran en la Tabla 23.
- 3) Evaluar la probabilidad de cada riesgo ambiental identificado: Las categorías de probabilidad adoptadas se enumeran en la Tabla 24.
- 4) Determinar el riesgo inherente: El riesgo es una función de la probabilidad de que ocurra un impacto y la consecuencia de ese impacto. Las calificaciones de probabilidad y consecuencias se combinaron en la matriz de clasificación de riesgos (Tabla 25) para obtener una calificación de riesgo general.

TABLA 24: CATEGORÍAS DE CONSECUENCIAS

Consecuencia	Puntuación	Descripción
Severa	5	<p>Un impacto severo tiene dos o más de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Generalizado: el impacto ocurre a escala nacional, internacional o global; • Alta Intensidad - El impacto compromete irreversiblemente la integridad de los valores ambientales y/o • Permanente: los valores ambientales no se recuperarán en escalas de tiempo humanas.

Consecuencia	Puntuación	Descripción
Alta	4	<p>Un impacto importante tiene dos o más de las siguientes características:</p> <p>Regional: el impacto se extiende a regiones aledañas;</p> <ul style="list-style-type: none"> Moderado: se altera la integridad de los valores ambientales, pero el impacto puede prácticamente revertirse; y/o Largo plazo: Impacto mensurable después del Proyecto.
Moderada	3	<p>Un impacto moderado tiene dos o más de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Localizado: el impacto se limita al sitio y áreas directamente adyacentes al Proyecto, como otras parcelas y cursos de agua adyacentes al Sitio; <p>Bajo: el impacto altera la calidad, abundancia o distribución de los valores ambientales sin comprometer su integridad y puede revertirse de manera fácil y económica; y/o</p> <p>Mediano plazo - Impacto que persiste hasta la finalización de las operaciones del Proyecto</p>
Menor	2	<p>Un impacto menor tiene dos o más de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> Limitado: Impacto limitado al sitio; Muy Bajo - El impacto no altera significativamente la calidad, distribución o abundancia de los valores ambientales; y/o Corto plazo - Impacto hasta la finalización de la fase de construcción.
Insignificante	1	No hay impacto perceptible o medible.

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

TABLA 25: CATEGORIAS DE PROBABILIDAD

Probabilidad		Descripción
Seguro	5	El evento/impacto ocurrirá o se espera que ocurra. El impacto ocurre regularmente en asociación con proyectos similares y/o en entornos similares.

Probabilidad		Descripción
Muy Probable	4	El impacto probablemente ocurrirá en la mayoría de las circunstancias, pero existe cierta incertidumbre sobre la probabilidad. El impacto ha ocurrido en más de una ocasión en asociación con proyectos similares y/o en entornos similares.
Probable	3	El impacto podría ocurrir en algunas circunstancias. El impacto ha ocurrido con poca frecuencia en proyectos similares y/o en entornos similares.
Probabilidad baja	2	No se espera que se produzca el impacto. El impacto ocurre con muy poca frecuencia en proyectos similares y/o en entornos similares.
Improbable	1	Es muy poco probable que se produzca el impacto. El impacto no se ha producido en proyectos similares y/o en entornos similares.

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

TABLA 26: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RIESGOS

		Consecuencia					
		1	2	3	4	5	
		Insignificante	Menor	Moderada	Alta	Severa	
Probabilidad	5	Seguro	Medio	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	4	Muy Probable	Medio	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	3	Probable	Bajo	Medio	Medio	Alto	Muy Alto
	2	Probabilidad baja	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto
	1	Improbable	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Alto

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

Para cada riesgo ambiental se asignó una calificación de riesgo inherente clasificando la probabilidad y las consecuencias en ausencia de cualquier mitigación (es decir, el peor de los casos). La calificación de riesgo inherente consideró la ubicación y diseño del Proyecto, las condiciones ambientales existentes, las fuentes y rutas de impacto, y la

presencia/ausencia de valores y receptores importantes y/o sensibles. En la tabla 26 se presenta el resultado del análisis de riesgos ambientales del Proyecto.

TABLA 27: MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE RIESGOS

Fase	Aspecto Ambiental	Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Nivel de Riesgo
Construcción	Suelo	Contaminación por derrames de combustibles, aceite y lubricantes utilizados en la fase de construcción.	2	2	4
		Contaminación por material particulado y emisión de gases de fuentes fijas y móviles	3	2	6
	Aire	Proliferación de vectores y generación de olores por manejo inadecuado de desechos	2	2	4
	Ruido	Contaminación acústica por aumento de niveles de ruido	3	2	6
Operación	Aire	Ocurrencia de incendio	1	5	4

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, se ha elaborado en función de lo establecido legalmente en el Título IV, Capítulo II de la Ley N° 41 (Ley General de Ambiente) y el Decreto Ejecutivo N°1 de 01 de marzo de 2023 “Que reglamenta el capítulo III del título II del texto Único de la ley 41 de 1998, sobre el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y se dictan otras disposiciones”.

El PMA contiene lineamientos y procedimientos ejecutables para cada uno de los impactos identificados, medidas y acciones recomendadas como respuesta a los impactos ambientales identificados y consideran los múltiples aspectos ambientales del proyecto. Si bien es cierto que el proyecto no generará impactos negativos significativos y que el mismo ha sido diseñado de manera tal que minimizará, en gran medida, los impactos físicos, biológicos y socioeconómicos negativos que pudieran generarse y, además, hacen posible la viabilidad económica del mismo, se presentarán impactos que deberán ser evitados o mitigados.

• Objetivos

El propósito fundamental del PMA es organizar sistemáticamente la administración del conjunto de medidas destinadas a evitar, minimizar, mitigar, compensar y controlar los impactos ambientales negativos sobre los medios físicos, biológicos y humanos ocasionados por las actividades correspondientes a las distintas etapas secuenciales del proyecto, conocidas como fases de planificación, construcción, operación y cierre.

El PMA describe los programas que deben ser ejecutados o cumplidos por el Promotor para prevenir, minimizar o compensar los impactos ambientales durante las actividades de construcción y operación del Proyecto. Cabe mencionar que, si el Promotor propone algunas acciones distintas a las enunciadas en los referidos Planes que conforman el PMA, será su responsabilidad lograr la aprobación del Ministerio de Ambiente y/o de otras instituciones correspondientes.

El Plan de Manejo Ambiental se ha elaborado según los lineamientos del Decreto Ejecutivo 1 del 1 de marzo de 2023 para EsIA categoría I y contempla cinco (5) componentes, los cuales se describen a continuación:

- 1) Plan de Mitigación con medidas que se llevarán a cabo para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar cada impacto ambiental y socioeconómico negativo identificado y potenciar los impactos positivos

- 2) Programa de Monitoreo Ambiental que describe los mecanismos para el seguimiento, vigilancia y control ambiental y la asignación de responsabilidades para asegurar el cumplimiento de las medidas
- 3) Plan de Prevención de Riesgos Ambientales
- 4) Plan de Contingencia que incluye medidas de prevención de los riesgos de accidentes y medidas de respuesta y control en caso de que estos se presenten
- 5) Plan de Cierre

De igual manera, al final del capítulo se presentan los costos estimados de la gestión ambiental y social para el Proyecto descrita en el PMA.

- **Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas**

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, será responsabilidad del Promotor, quien es Celsia Centroamérica S.A. Para ello, el Promotor y sus contratistas deberán cumplir como mínimo con las disposiciones establecidas en el presente EsIA, la Resolución de Aprobación del EsIA y cualquier otro requisito estipulado en la normativa Nacional vigente. La empresa promotora o el contratista deberá contar entre su personal con un Encargado Ambiental, quien será el responsable de lograr el cumplimiento a cabalidad de las medidas.

9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS A IMPLEMENTAR PARA EVITAR, REDUCIR, CORREGIR, COMPENSAR O CONTROLAR, A CADA IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIOECONÓMICO, APLICABLE A CADA UNA DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

Los programas específicos del Plan de Mitigación se describen en detalle a continuación. El objetivo fundamental del presente Plan es el de formular acciones para la prevención, mitigación y compensación para cada uno de los impactos negativos identificados. Esto será realizado mediante el diseño y elaboración de programas conformados por acciones y medidas que lograrán alcanzar el objetivo antes mencionado.

- A. Programa de control de la calidad del aire, ruido y vibraciones;
- B. Programa de protección del suelo;
- C. Programa de mitigación para el ambiente biológico; y
- D. Programa socioeconómico.

Además, las medidas de mitigación del PMA se presentan resumidas en la Tabla 32 (Medidas de Mitigación y seguimiento) presentada al final del Capítulo. En dicha Tabla

se incluye la frecuencia del seguimiento de las medidas, lo que facilita la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente documento, así como al Encargado Ambiental designado para darle seguimiento al PMA.

A. Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones

• MEDIDAS PARA EL CONTROL A LA ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para minimizar y prevenir los posibles impactos a la calidad del aire durante la fase de construcción del proyecto, se recomiendan las siguientes medidas:

1. En las áreas con terreno descubierto donde se realicen movimientos de la tierra o superficies generadoras de partículas o polvo, se deberá rociar con agua, mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa.
2. Disponer de lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales y equipo de construcción (cemento, cal, arena, etc.).
3. Los equipos de mezcla de materiales deberán estar herméticamente sellados.
4. Establecer controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten material pulverulento dentro del área del proyecto (20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.
5. Asegurar que los camiones que transporten material particulado o desechos que circulen fuera del área del proyecto porten una lona para prevenir el esparcimiento de la carga durante los traslados.
6. Realizar de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones a camiones y vehículos, de forma tal que reduzcan en lo posible las emisiones de gases por combustión incompleta y partículas de polvo.
7. Contar con un sitio establecido para la colocación de los desechos generados. Todos los contenedores de desechos en el Proyecto deben estar provistos de tapas, contar con adecuada señalización y buen estado físico. Se deberá contar con contenedores para la separación de desechos reciclables para su disposición mediante una empresa recicladora autorizada. El almacenamiento de los desechos sólidos no reciclables a ser dispuestos en el vertedero municipal de Colón deberá tener la capacidad suficiente para la frecuencia de recolección establecida en la obra.

8. Mantener apagados los equipos que no estén en uso.
9. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire durante la fase de construcción según lo descrito en el Programa de Monitoreo del PMA.

• **MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA GENERACIÓN DE RUIDO**

Para controlar la emisión de ruido generado por las actividades de construcción y fuentes fijas y móviles (vehículos, equipos y maquinaria), las medidas de mitigación serán principalmente de tipo preventivo y estarán relacionadas con el mantenimiento y uso adecuado de los equipos y vehículos. A continuación, se indican:

1. Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados funcionando correctamente.
2. Realizar de preferencia los trabajos de construcción en horarios diurnos.
3. Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirena y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación.
4. Realizar de forma periódica el mantenimiento necesario, según lo indicado por el fabricante, tanto a equipos y maquinaria en general, como a vehículos utilizados en la ejecución del proyecto, de manera que no genere ruido adicional por encontrarse el mismo en malas condiciones.
5. Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al Proyecto.
6. Proveer a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido).
7. Si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se deberá limitar la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo.
8. Todos los trabajadores deben estar capacitados en el uso del equipo de protección personal.
9. Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción según lo descrito en el Programa de Monitoreo del PMA.

- **MEDIDAS PARA CONTROLAR LA GENERACIÓN DE VIBRACIONES**

1. Realizar mantenimientos requeridos al equipo rodante de manera que los mismos se encuentren en buenas condiciones operacionales.
2. Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal requerido para actividades con exposición a vibración.
3. Realizar monitoreos para vigilar el cumplimiento con los niveles máximos permisibles de exposición de vibraciones establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000.

B. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS

- **MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS**

Para el control de la contaminación de los suelos durante la fase de construcción, se proponen las siguientes medidas:

1. Establecer un programa de control permanente de la utilización y el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que se utilicen en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes. El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación del equipo de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas. Los mantenimientos deberán ser realizados en talleres fuera del área del Proyecto.
2. Mantener combustibles y lubricantes en contenedores adecuados, en área bajo techo y con contención secundaria impermeabilizada.
3. Contar con kits antiderrame en lugares accesibles en el área del proyecto para remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo como desecho peligroso en sitios autorizados para su gestión.
4. Prohibir la descarga de aguas residuales sin tratamiento en cuerpos de agua superficial o suelos.
5. Todos los desechos que se generen durante la construcción del Proyecto deben ser recogidos, clasificados, depositados en áreas adecuados y señalizadas.
6. Capacitar al personal en manejo de derrames y gestión de desechos sólidos.

- **MEDIDAS PARA MITIGAR EL INCREMENTO EN LA EROSIÓN DE SUELOS**

Para minimizar impactos durante la etapa de construcción se deben aplicar las siguientes medidas de mitigación:

1. Realizar, en la medida de lo posible, las actividades de remoción de la cobertura vegetal del suelo durante la estación seca.
2. El suelo removido debe ser protegido hasta que sea transportado, para evitar que la lluvia y la escorrentía superficial lo erosionen y transporten al drenaje.
3. Cubrir con grama aquellas áreas que luego de finalizada la construcción sus suelos no hayan sido pavimentados ni cubiertos por alguna infraestructura.

C. PROGRAMA DE PROTECCION DE LA FLORA

- **MEDIDA PARA EL CONTROL DE LA PERDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL**

Durante la fase de construcción, se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

1. Cumplir con el pago de la tarifa por indemnización ecológica a ser establecida por el Ministerio de Ambiente previo a las actividades de remoción de vegetación.
2. Cubrir con grama aquellas áreas que, luego de finalizada la construcción, sus suelos no hayan sido pavimentados ni cubiertos por alguna infraestructura.

D. PROGRAMA SOCIOECONÓMICO

- **MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL INCREMENTO EN LA GENERACIÓN DE DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS**

Para el control de los desechos durante la fase de construcción se han determinado las siguientes medidas de mitigación:

1. Colocar recipientes debidamente identificados y en lugares comunes dentro del proyecto para que el trabajador, según el tipo de desperdicio orgánico o inorgánico, los deposite adecuadamente.
2. Los desperdicios no reciclables recolectados deben ser trasladados hacia el vertedero más cercano para evitar que estos se conviertan en vectores de enfermedades.
3. Brindar capacitación al personal una vez inicie sus funciones con la empresa, sobre temas relacionados con el manejo y control de los desechos.
4. Capacitar al personal en el mantenimiento del orden y la limpieza del área de trabajo donde realiza sus tareas y hacer inspecciones visuales periódicas para verificar su cumplimiento.
5. Tener áreas específicas y adecuadas donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso.

6. Instalar letrinas portátiles y realizar la limpieza de las mismas en tiempos adecuados para mantenerlas en condiciones higiénicas aceptables. Esta limpieza debe realizarla un gestor autorizado.
7. Tener personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, sobre todo, en las áreas comunes de los trabajadores.

- **MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA MAYOR DEMANDA DE SERVICIOS PÚBLICOS**

Las siguientes medidas son recomendadas para controlar el uso del agua en el Proyecto:

1. Proporcionar agua potable a los trabajadores en bidones durante la fase de construcción.
2. Hacer uso racional de este recurso durante las actividades de lavado de paneles durante la fase de operación, la cual se contempla realizar dos veces al año.

- **MEDIDAS PARA DISMINUIR LA AFECTACIÓN A LA SALUD DE RESIDENTES Y TRANSEÚNTES**

1. Mantener todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados funcionando correctamente.
2. Asegurar que los camiones que transporten material particulado o desechos que circulen fuera del área del proyecto porten una lona para prevenir el esparcimiento de la carga durante los traslados.
3. Realizar de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a camiones y vehículos, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta y partículas de polvo.

- **MEDIDAS PARA DISMINUIR LA AFECTACIÓN A LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO**

1. En caso de realizarse las actividades de construcción en la temporada seca, rociar agua en el lugar donde se desarrolla el proyecto al menos dos veces al día, ya que el movimiento continuo de maquinarias y equipo rodante podría generar polvo que se esparciría en el aire.
2. Proporcionar mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizada en el proyecto, a fin de evitar accidentes en el área de trabajo.

3. Dotar a los trabajadores de equipo de seguridad, tales como gafas de seguridad, cascos de protección, chalecos, guantes, etc. También, mantener la inspección frecuente, de forma tal que estos equipos sean empleados por el personal en sus jornadas de trabajo.
4. Colocar letrinas portátiles en el área de trabajo durante la etapa de construcción y brindarles mantenimiento periódico.
5. Capacitar a todo el personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal, evaluación de riesgos y trabajo seguro.
6. Generar afiches informativos con las normas de prevención y control de la salud del personal, y colocarlos en los puntos de mayor interacción de los trabajadores, o de mayor riesgo de accidentes.
7. Cumplir con todas las normas de salud y seguridad laboral establecidas por la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas, incluyendo la prohibición de ingestión de bebidas alcohólicas y drogas.

- **MEDIDAS PARA REDUCIR LA ALTERACIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR EN LA VÍA PRINCIPAL DE LA BARRIADA SAN PEDRO**

Las siguientes medidas ayudarán a controlar la alteración del tráfico en la vía principal hacia el área del proyecto:

1. Coordinar el movimiento de los camiones y equipo pesado por la vía principal, para que no coincidan con el movimiento de los vehículos contenedores de combustible que salen de otras áreas de la terminal.
2. Señalarizar la ruta de los camiones y equipo pesado en el área de circulación vehicular y peatonal cercana a las barriadas para evitar accidentes.
3. Evitar el movimiento de camiones en las horas de mayor tránsito de peatones por la vía (12:00 pm), principalmente, de estudiantes de las escuelas cercanas.
4. Priorizar las horas nocturnas para el movimiento de materiales e insumos.

- **MEDIDAS PARA POTENCIAR LA GENERACIÓN DE EMPLEOS**

Es recomendable que, de este impacto positivo, se beneficie, en la medida de lo posible, la población local. Las medidas propuestas para lograr lo anterior son las siguientes:

1. Promover la contratación de mano de obra local durante la construcción, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.

Basado en el análisis socioeconómico realizado en el presente EsIA, el contacto oportuno con actores claves, preferentemente sacerdotes, pastores de las Iglesias que operan en el área, así como las Juntas de Desarrollo local de las barriadas próximas a Bahía Las Minas y el personal directivo del IPT de Cativá, se considera pieza importante en este aspecto. Se trata, en un primer momento, de hacer la socialización del proyecto y de su requerimiento de mano de obra a estos actores claves con influencia en el resto de la población, pero con reducido interés político de por medio. En un segundo momento, ya en los inicios de la etapa de construcción, acopiar potenciales trabajadores y trabajadoras que pongan a consideración de los estándares ocupacionales establecidos por la empresa promotora (y subcontratistas si fuere el caso) para ser finalmente sometidos al filtro de la selección.

- **MEDIDAS PARA POTENCIAR EL AUMENTO DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA**

Se deberá procurar la identificación de los potenciales proveedores, en lo posible, pertenecientes o localizados en el área de influencia social del proyecto o, al menos, del corregimiento de Cativá. Lo anterior, para los insumos de la construcción de la infraestructura de paneles solares, alimentación o bidones de agua u otro insumo requerido por la población laboral.

Por lo tanto, durante la fase de construcción, la principal medida de estímulo a la actividad económica será la siguiente:

1. Priorizar la contratación de empresas contratistas y mano de obra locales /nacionales, así como el uso, en lo posible, de materiales y suministros locales.

- **MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL CAMBIO DEL PAISAJE**

1. Eliminar solo la vegetación que sea estrictamente necesaria para el desarrollo del proyecto en estudio.
2. Revegetar con especies de grama nativas, las áreas no utilizadas en la construcción del proyecto y que ayuden a mejorar la calidad paisajística.
3. No dejar apilados materiales, tierra u otros desechos.

4. Evitar la diseminación de desechos dentro o fuera del área del proyecto.

- **MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA AFECCIÓN DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS DESCONOCIDOS**

No se identificó la posibilidad de generar un impacto sobre restos o sitios arqueológicos declarados o conocidos; sin embargo, en caso de que llegase a ocurrir un hallazgo fortuito relacionado con cualquier tipo de vestigio material de interés patrimonial, será deber del Promotor seguir de forma inmediata y como mínimo, las siguientes recomendaciones:

1. Suspender temporalmente la actividad relacionada con cualquier acción que altere el estado actual del sector donde haya ocurrido el hallazgo (un radio mínimo de 20 metros). Ello, con el fin de evitar afectaciones a los contextos arqueológicos.
2. El Promotor tendrá que contratar un Arqueólogo profesional registrado ante la DNPH-INAC para que tome las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos.
3. El Arqueólogo que resulte contratado deberá desarrollar una propuesta metodológica que tendrá que presentar a la DNPH-INAC para solicitar el permiso de exploración correspondiente.
4. La propuesta metodológica deberá contemplar, al menos, las siguientes actividades:
 - a. Recolección sistemática del material cultural diseminado en superficie.
 - b. Excavación estratigráfica de, al menos, una unidad cuyas dimensiones mínimas sean de 2 x 2 metros; la profundidad a alcanzar estará determinada por el sustrato culturalmente estéril.
 - c. Registro gráfico (fotos y dibujos a escala) de todo el proceso de investigación en campo, así como también de los rasgos y/u objetos especiales que por su relevancia denotan un contexto arqueológico o área de actividad.
 - d. Análisis de los materiales recuperados.
 - e. Redacción y presentación de informe con los resultados.
5. Una vez culminado el proceso de campo y análisis, deberá entregarse a la DNPH-INAC el informe correspondiente, así como los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados.

9.1.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma de ejecución de las Medidas de Mitigación y de Monitoreo se presentan en la siguiente tabla e incluye las fases de realización (planificación, construcción y operación) y el período de duración. A continuación, se presenta el cronograma de actividades propuesto.

TABLA 28: CRONOGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DEL PMA

Medidas	Fase de Planificación	Fase de Construcción	Fase de Operación	Período
Programa de Control de Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones		✓		Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Protección de Suelos		✓		Hasta culminar la construcción de la obra
Programa de Protección de la Flora		✓	✓	Hasta culminar la construcción de la obra y engramar las áreas de suelo desnudo
Programa Socioeconómico	✓	✓		Hasta culminar la construcción de la obra
Plan de Monitoreo		✓		
Informes		✓		

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

9.1.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

OBJETIVO

Este Plan de Monitoreo tiene por objetivo garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras (prevención, mitigación y compensación), comprendiendo el monitoreo de éstas y un plan de evaluación. El Plan de Monitoreo se compone de un conjunto de criterios de carácter técnico que, con base en las predicciones efectuadas sobre los impactos ambientales del Proyecto, permiten realizar un monitoreo y seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de lo establecido en el EsIA como del estado actual de las variables ambientales empleadas como indicadores o de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer.

FUNCIONES

El monitoreo será responsabilidad del Promotor y será fiscalizado por el Ministerio de Ambiente y demás Unidades Ambientales de las instituciones relacionadas con el proyecto. Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor del Proyecto, a través del Encargado Ambiental, deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción del Proyecto con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes. El contratista debe facilitar el contacto del Encargado Ambiental con su personal, para asegurar que las actividades del trabajo cumplan con los requisitos del PMA.

El Encargado Ambiental, ya sea en forma directa o a través del contratista, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- 1) Realizará actividades periódicas de monitoreo;
- 2) Establecerá las prioridades globales del plan de monitoreo;
- 3) Mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
- 4) Preparará todos los informes de monitoreo;
- 5) Brindará seguimiento de las acciones de cumplimiento;
- 6) Recopilará los datos de campo;
- 7) Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de influencia del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y
- 8) Comunicará cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

INFORMES

El Promotor deberá preparar informes periódicos de cumplimiento. Estos informes compilarán los resultados obtenidos a través de los informes internos que elaboren el Encargado Ambiental y los Contratistas. Estos informes deberán ser remitidos al Ministerio de Ambiente, dentro de los 15 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe. Los mismos incluirán toda la información recolectada respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas. Los informes serán realizados por un consultor ambiental debidamente registrado en la Ministerio de Ambiente.

Eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta; estos informes serán elaborados por el Encargado Ambiental del Proyecto.

ASPECTOS DE MONITOREO

La presente sección resume las principales variables ambientales que serán monitoreadas durante la construcción del Proyecto, con el fin de recopilar suficiente información para evaluar la afectación ambiental debido al desarrollo del mismo. Estos monitoreos son independientes del monitoreo o inspección ambiental requerida para garantizar el cumplimiento de cada una de las medidas de mitigación propuestas en el presente EsIA (Tabla 32 al final del Capítulo).

Para facilitar la lectura a las autoridades que deben dar la aprobación al presente EsIA, así como al Encargado Ambiental designado para darle seguimiento al mismo, se incluye un resumen de las actividades de monitoreo en la Tabla 33 al final del Capítulo.

Monitoreo de la Calidad del Aire

El monitoreo de la calidad del aire se concentrará en la evaluación de las emisiones de gases provenientes de los vehículos que se utilicen en el Proyecto y en el monitoreo de la calidad del aire en el Proyecto. Los mismos serán realizados durante la fase de construcción, dado que para las actividades de la fase de operación no se considera necesario realizar monitoreos de la calidad del aire.

La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en un sitio durante la fase de construcción trimestralmente con un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

El monitoreo de la calidad del aire se realizará trimestralmente durante la fase de construcción. Se seleccionará un sitio próximo al área del proyecto con el fin de verificar el cumplimiento de los lineamientos de calidad del aire establecidos.

Cada uno de estos monitoreos contemplará la medición de los siguientes parámetros: PM₁₀, NO₂ y SO₂. Se utilizarán como valores de referencia los niveles recomendados en las Guías Globales de Calidad de Aire de la OMS tal como lo establece la Resolución No. 21 del 24 de enero del 2023.

TABLA 29: VALORES DE REFERENCIA DE CALIDAD DE AIRE

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable (PM ₁₀)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	Anual
		75	24 horas
Dióxido de Azufre (SO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	40	24 horas
		500	10 minutos
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	10	Anual
		25	24 horas
		200	1 hora

Fuente: Resolución No. 21 del 24 de enero del 2023

Monitoreo de las Emisiones de Ruido

Durante la fase de construcción, se deberá realizar una dosimetría al personal (2 personas) que de acuerdo con las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido de forma trimestral. El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante períodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Además de lo anterior, trimestralmente durante la construcción del proyecto, se realizará un monitoreo de ruido en dos sitios seleccionados en el área del proyecto. Para la fase de operación no se considera necesario realizar monitoreos de las emisiones de ruido.

Durante las mediciones de ruido, se deberá tener en cuenta el cumplimiento del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 de Higiene y Seguridad Industrial. Los tiempos de exposición y niveles permisibles definidos en esta norma se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 30: NIVELES DE EXPOSICIÓN PERMISIBLES EN UNA JORNADA DE TRABAJO DE 8 HORAS

Duración de la Exposición Máxima (en una jornada de 8 horas)	Nivel de Ruido Permisible dB(A)
8 Horas	85
7 Horas	86
6 Horas	87
5 Horas	88
4 Horas	90
3 Horas	92
2 Horas	95
1 Hora	100
45 Minutos	102
30 Minutos	105
15 Minutos	110
7 Minutos	115

Fuente: Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido. (G.O. 24,163).

Monitoreo de vibraciones

Se realizará de forma trimestral durante la fase de construcción una medición de vibración de cuerpo entero durante actividades que las generen tales como la operación de maquinarias/equipo pesado. Los resultados serán comparados con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y Seguridad Industrial, condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones. Durante la fase de operación, no se estima necesario la ejecución de mediciones de niveles de vibración laborales/ocupacionales.

9.2 PLAN DE RESOLUCIÓN DE POSIBLES CONFLICTOS GENERADOS O POTENCIADOS POR LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO.

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

9.3 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Los siguientes planes establecen en forma general los criterios y acciones a tomar en caso de riesgos o accidentes durante la etapa de construcción del proyecto.

Los riesgos y planes de contingencia enmarcados para este proyecto están catalogados de la siguiente forma:

- 1) Riesgos sanitarios: Ocasionados por el movimiento humano que genera la obra civil.
- 2) Riesgos físicos: Ocasionados por las operaciones y maniobras rutinarias de la obra civil.
- 3) Riesgos químicos: Ocasionados por la manipulación de sustancias químicas.
- 4) Riesgos de fenómenos naturales: Ocasionados por acción de la naturaleza.

A continuación, se describen las categorías de riesgos antes descritos y las medidas de prevención que pueden ser aplicables para minimizar eventos.

I. Riesgos Sanitarios

La presencia humana temporal que genera la obra puede ocasionar impactos ambientales o de salud. Para prevenir, o minimizar, este tipo de riesgos, se tomarán para la etapa de construcción las siguientes medidas.

a. Sitios designados para la ingesta de comidas

- El sitio se conservará limpio en todo momento para evitar atraer roedores u otro tipo de vectores.
- Se colocarán recipientes para depositar los restos de alimentos y utensilios desechables producto de la actividad. Estos recipientes serán como mínimo de 55 galones y serán provistos de una tapa rígida. Cada recipiente estará rotulado adecuadamente y contará con una bolsa plástica resistente para facilitar la extracción de los desechos. Los recipientes en mal estado serán descartados y reemplazados inmediatamente.
- El personal a cargo de la limpieza de los recipientes de desechos contará con su equipo de protección personal para realizar la labor (guantes de látex, lentes de protección, delantal plástico y botas de protección).
- Los desechos generados serán acumulados en un contenedor metálico cerrado y deberán ser recolectados y dispuestos en el vertedero.

b. Sitios designados para necesidades fisiológicas

- Los sanitarios portátiles serán contratados con una empresa autorizada para esta actividad. Los mismos deberán ser limpiados periódicamente para garantizar la higiene y los desechos serán manejados por el proveedor del servicio.
- Los sanitarios serán reemplazados de presentarse algún tipo de desperfecto.

II. Riesgos Físicos

Las actividades de construcción y maniobras rutinarias por parte del personal de la obra pueden ocasionar impactos potenciales al ambiente, las estructuras, equipos, así como lesiones corporales que van desde las leves hasta las severas. Para prevenir o minimizar este tipo de riesgos, se tomarán las siguientes medidas (se han tomado en cuenta los aspectos más relevantes):

c. Accesos al área

La compañía contará con un protocolo de acceso y el mismo será controlado para todas las áreas del proyecto.

- Personal: Todo miembro del personal (indefinido o por obra determinada) estará identificado por medio de un gafete visible. Se deberá contar con un casco de seguridad, el cual tendrá una cinta adhesiva que indique para cual empresa labora, o en caso de no contar con el mismo, la promotora le deberá suministrar dicho equipo. Además, durante el tiempo que la persona permanezca en las áreas de trabajo deberá portar un chaleco reflectivo para que pueda ser reconocido rápida y fácilmente y además, botas con punta de acero para proteger los pies.
- Vehículos: Todo vehículo de transporte, equipo o materiales, estará debidamente identificado. Los vehículos deben estar, visiblemente, en buen estado y no contar con vidrios rotos, abolladuras que superen el 30% de la estructura externa o llantas lisas (sin estrías en más del 75%).
- Equipo: Todo equipo de motor que sea utilizado durante la obra será rutinariamente inspeccionado para garantizar su buen estado o según lo indique un plan de mantenimiento preestablecido si se cuenta con el mismo. Si los equipos van a ser transportados en un camión abierto, los mismos deberán estar firmemente asegurados a la estructura del camión por medio de cadenas o zunchos de presión adecuados para la carga a transportar.
- Materiales: Todos los materiales serán inspeccionados al entrar a las áreas del proyecto, o en el sitio de descarga, por el personal responsable. No se permitirá el acceso a materiales que estén libres sobre la superficie del vehículo o apilados de

forma tal que puedan voltearse fácilmente. Es decir, deben estar firmemente asegurados con cadenas o zunchos de presión. Los materiales finos, o granulares, estarán cubiertos con una lona gruesa (resistente).

d. Transporte

El transporte de personal, materiales y equipos será realizado en vehículos que se encuentren en buen estado físico y mecánico; que sean seguros y que correspondan a la carga a transportar. Es decir, no se utilizarán vehículos para transporte de equipo o materiales para otros fines, como por ejemplo el transporte de personal o desechos.

- **Carga:** Todo el material transportado deberá estar firmemente asegurado a las barandas protectoras del vagón, o asegurados unos con otros por medio de sogas o zunchos de presión para evitar que se volteen o salgan despedidos del compartimiento.
- **Identificación:** Todo el material deberá estar identificado.
- **Velocidad:** La velocidad máxima de circulación dentro de las áreas del proyecto será fijada en 20 km/h. Se comunicará a los conductores los límites de velocidad establecidos para el tránsito a lo largo del trazado del alineamiento y en las vías de acceso.
- **Equipo de contingencia:** Todo vehículo de transporte, ya sea de materiales, personal, equipo o materiales peligrosos contará con un extintor portátil, además de herramientas básicas para su reparación.
- **Medidas de seguridad:** Todos los vehículos contarán con cintas reflectivas y linternas. Esta medida es de especial consideración y obligatoriedad principalmente durante labores en horario nocturno.

e. Actividades de construcción

Las obras serán realizadas acatando las normas de seguridad vigentes y establecidas por la autoridad competente y las buenas prácticas de ingeniería.

- **Equipo pesado:** Toda maquinaria pesada deberá estar en buen estado mecánico. El equipo será verificado por el responsable u operario, antes de iniciar la jornada. Como mínimo se verificará el estado de las llantas, luces de giro, bocinas, alarmas de retroceso, frenos y puntos importantes como mangueras hidráulicas y niveles de fluidos. De encontrarse algún fallo, se notificará inmediatamente al supervisor y el equipo no será utilizado hasta tanto no se resuelva el daño o desperfecto.
- El equipo circulará con precaución en el área de trabajo y siempre cediendo el paso a vehículos de menor tamaño o con cargamento. En el área prevalecerá la cortesía

en el manejo y se respetarán los límites de velocidad establecidos. Durante maniobras especiales, p.ej. descargas de tierra, retrocesos, movimiento de materiales u objetos voluminosos, se contará con un ayudante o una persona que pueda orientar y dirigir al operador/conductor durante las maniobras.

- Personal: El personal de campo siempre observará las medidas de precaución básicas durante su permanencia en áreas de movimiento de equipo pesado y construcción. En todo momento utilizarán su equipo de protección personal: casco, chaleco reflectivo, lentes de protección, guantes, botas, etc., según aplique. El personal contratista y de campo estará capacitado para tomar acción en casos de accidentes o emergencias, medidas de seguridad industrial y ambiental, y medidas de notificación de peligros. Ningún miembro del personal o contratistas está autorizado para fumar, ingerir bebidas alcohólicas o sustancias prohibidas dentro de las áreas contempladas para las obras.
- Medidas especiales: Todos los miembros del personal tendrán el derecho a saber los riesgos asociados con las tareas que desempeñan. Se impartirán charlas a todo el personal nuevo o eventual antes de iniciar sus labores. El personal será capacitado para sus tareas específicas. No se permitirá a personal no entrenado realizar labores, tareas o maniobras para las que no cuente con la capacitación correspondiente. Si algún miembro del personal es asignado a otras tareas, se le capacitará debidamente antes de la asignación.

f. Trabajos eléctricos

Este riesgo está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, las actividades de mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles de electricidad. La principal consecuencia del riesgo sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.

- Uso de guantes de protección eléctrica adecuada en caso de trabajos en voltaje de 240 VAC
- Asegurar el corte de energía de los equipos antes de comenzar cualquier operación de mantenimiento o reparación
- Que el electricista cuente con el adiestramiento e idoneidad en pruebas de verificación del cumplimiento de los requisitos para los trabajos en espacios confinados y los procedimientos de inspección
- Realizar las inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas
- Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos

- Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos
- Utilización de herramientas en buen estado
- Cumplimiento del Reglamento para Instalaciones Eléctricas
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's

g. Uso de equipos mecánicos

Los trabajadores, pudieran entrar en contacto con mecanismos móviles de las maquinarias o potencialmente darse eventos de proyecciones de partículas y lesionarlos. Este riesgo también contempla la posibilidad de que algún trabajador resulte golpeado a causa de la caída de piezas o maquinarias desde lugares altos y otras situaciones que puedan generar contusiones, laceraciones, hemorragias, dolor y pérdida del conocimiento.

- Uso de equipos, máquinas y herramientas en buen estado y con los protectores adecuados (cuando esto aplique)
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos
- No sobrepasar en el sitio de la construcción velocidades de 20 km/h con los vehículos de carga interna
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros
- Emplear en todo momento equipo de protección personal (casco, gafas, botas de seguridad, etc.)

h. Accidentes laborales

Durante las operaciones, el personal estaría expuesto a riesgos de caídas por superficies húmedas o grasosas, caídas desde alturas, golpes en la cabeza, pies u otras partes del cuerpo, afectación de la vista por la proyección de partículas.

- Aislar los sistemas, equipos, maquinarias o espacios confinados de las fuentes de energía previo a la realización de inspecciones, reparaciones o darles servicios, utilizando el trancado y colocación de etiquetas.
- Uso de cascos, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, orejeras, guantes, y ropas protectoras, entre otros, por los contratistas y terceros durante las operaciones en áreas del proyecto.

- Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga.
- Inspecciones periódicas de las condiciones de los equipos de seguridad personal y descarte adecuado de equipos defectuosos.

i. Incendios

La utilización de hidrocarburos (aceite, lubricantes y combustible de los generadores portátiles) en el sitio, y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

- Acatar las medidas de salud y seguridad establecidas por la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.
- Contar con extintores portátil en los sitios de trabajo.
- Evitar la acumulación innecesaria en las zonas de trabajo de material combustible.
- Prohibir fumar en los sitios de trabajo.

III. Riesgos Químicos

j. Derrames

Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos.

- Contar en los sitios de trabajo con kits antiderrames y capacitar al personal para su uso y disposición final.
- Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de los ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad.

IV. Riesgos de Fenómenos Naturales

Los fenómenos naturales son eventos que ocurren impredeciblemente; entre ellos se encuentran las tormentas eléctricas, situación que también representa un peligro a los seres humanos si son alcanzados por un rayo. De igual manera, está la posibilidad de ocurrencia de sismos o terremotos los cuales, dependiendo de su magnitud, podrían generar grandes daños materiales y humanos.

k. Tormentas eléctricas

- Acatar las medidas de salud y seguridad establecidas por la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.
- Verificar que el equipo cuente con dispositivos electrónicos detectores de tormenta.

- Suspender las operaciones si los datos atmosféricos superan lo indicado en la norma de seguridad.

I. Sismo

- Acatar las medidas de salud y seguridad establecidas por la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.
- Mantener un Plan de Evacuación.
- Identificar las zonas susceptibles a inestabilidad y establecer las zonas de seguridad.

9.4 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

9.5 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PERSONAL DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO Y POBLACIÓN EXISTENTE DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO).

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

9.6 PLAN DE CONTINGENCIA

La siguiente sección describe las medidas a seguir en caso de presentarse eventualidades que involucren personal o equipo de la empresa y/o contratistas. Se enumerarán los principales eventos que puedan ocurrir en este tipo de proyecto, seguidos de un plan de ejecución, o pasos a seguir, para atención de emergencias. Todos los eventos deberán ser registrados, archivados y reportados a la autoridad competente (por ejemplo, MiAmbiente, MOP, ATTT, INAC-DNPH, MITRADEL, MINSA, Caja de Seguro Social, Policía Nacional, Municipio de Colón, Cuerpo de Bomberos, SINAPROC, etc.).

Objetivos

Los principales objetivos de este plan se enumeran a continuación:

- Minimizar el daño producido por la ocurrencia de un determinado evento de riesgo realizando las acciones necesarias y suficientes para impedir su agravamiento.

- Mitigar el daño que se pueda producir a las personas y bienes en las áreas del proyecto o alrededor de las mismas mediante una pronta respuesta.
- Circunscribir el impacto que pudiera ocasionarse en el medio ambiente por tal evento.
- Dar los pasos necesarios para volver a la normalidad operativa lo antes posible.
- Reducir los costos directos y financieros que ocasiona la ocurrencia de un evento de riesgo.
- Informar a través de los canales que correspondan, lo ocurrido y de las acciones tomadas.
- Analizar la ocurrencia de la contingencia, aprender respecto de la misma para evitar su repetición y entrenar al personal involucrado para asegurar el adecuado manejo de la misma en una potencial futura ocurrencia.

Plan de Acción: Guía Para la Acción

Una guía para la acción es una lista de verificaciones de los deberes-respuestas que un encargado o responsable de una tarea o un grupo operativo puede utilizar en forma fácil e inmediata.

En el caso de las actividades que se lleven a cabo durante la construcción del Proyecto, estas estarán concentradas en una zona geográfica determinada, circunscripta al perímetro de la misma. El personal tiene tareas específicas para actuar y deberá tener las habilitaciones del caso para las tareas respectivas.

Cuando se produce una contingencia, el personal directamente involucrado en ella, debe reconocerla, medirla y dar rápida respuesta a la misma. De ahí que el entrenamiento (suma de conocimientos adquiridos y habilidades desarrolladas) sea la clave para una rápida respuesta ante una contingencia. La rapidez de respuesta reduce generalmente la gravedad de las mismas, o mitiga el daño, o circumscribe el impacto al medio.

Sólo en contados casos de ocurrencias catastróficas, donde el daño es producido en forma instantánea, el daño inicial ya está planteado en su totalidad, pero las consecuencias secundarias se pueden minimizar a través de una rápida respuesta.

Notificación de la Contingencia

En el caso de contingencias operacionales, sean del tipo que fueren, siempre se deben notificar al personal designado en el Plan de Contingencias y ser reportadas a la superioridad. En el caso que por cualquier causa no se pueda dar aviso inmediato de la ocurrencia de la contingencia o que se produzca una demora en la notificación, se debe dejar encomendado a alguien dicha notificación. Cabe aclarar, sin embargo, que la Acción tiene prioridad sobre la Notificación. Adicionalmente, deberá informarse el curso

de acción a tomar una vez producido y el porqué de la misma, así como elementos a emplear para combatirlo, su uso y limitaciones.

En general, la información básica a suministrar será:

- Identificación de la Empresa
- Nombre del informante
- Evento/Incidente bajo desarrollo
- Hora de inicio
- Estimación de la finalización (si esta información estuviera disponible)

En el caso que sea requerido y a criterio de los jefes coordinadores, solicitar recursos externos adicionales. Se deberá disponer de los nombres de las personas y los números de contacto referentes en cuestión.

Reporte de la Contingencia

La ocurrencia de cualquier contingencia disparará automáticamente una investigación la que culminará con la elaboración de un reporte interno cuyo formulario deberá contener la información básica que se presenta a continuación.

TABLA 31 INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL REPORTE DE CONTINGENCIA

A) FECHA Y HORA	Fecha y hora en que ocurrió el Incidente		Avistado Hora:	Reportado Hora:			
B) CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura	Dirección Viento	Lluvia	Terreno			
C) UBICACIÓN DEL INCIDENTE	Ubicación.		Latitud	Longitud			
	Línea, Punto						
	de explosión						
D) TIPO	Natural / Externo / Operación						
E) ORIGEN							
F) CAUSA POSIBLE							
G) AFECTADOS	Nombre y tipo de afección						
H) EQUIPO	Lista						
I) AMBIENTE	Área estimada ~ Otra información Adicional						
J) ACCIÓN TOMADA	Descripción						

K) ACCIÓN PROPUESTA	Descripción
L) RECOMENDACIONES	
M) INFORMADO A	1. Nombre, Cargo, Ubicación, Hora y Fecha
	2. Nombre, Cargo, Ubicación, Hora y Fecha
	3. Nombre, Cargo, Ubicación, Hora y Fecha

Fuente: ERM Panamá, S.A., 2024

Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, entes externos, comunidades, etc., se adoptarán los formatos por estas entidades establecidos.

Comunicaciones al Exterior Durante y/o Después de la Contingencia

Las comunicaciones que se lleven a cabo durante y después de ocurrida una contingencia, deben ser llevadas a cabo siempre en forma interna a la Empresa. Únicamente la Empresa Promotora, a través de las personas debidamente autorizadas, podrá realizar comunicaciones externas referidas a la ocurrencia de la contingencia siguiendo los canales adecuados que hayan sido establecidos por el manejo para tales casos.

De acuerdo con lo establecido por la legislación vigente, las autoridades y entes que serán informados oportunamente y cuando corresponda son:

- Ministerio de Ambiente (MiAmbiente).
- Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).
- Cuartel de Bomberos.
- Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).
- Caja de Seguro Social.
- Policía Nacional.

Estrategia de Manejo de Contingencias

En la presente sección se realiza una descripción general de las acciones a ser tomadas por el Grupo de Respuesta ante la ocurrencia de las contingencias de mayores riesgos.

Derrames en tierra

En caso de ocurrencia se deberá:

- Contener los derrames, ya sea en tierra o en las áreas pavimentadas, tan cerca de la fuente como sea posible, si la seguridad lo permite. Para ello se podrán utilizar un dique o zanja alrededor de la fuente del derrame o bien una zanja o surco pendiente abajo hasta un lugar seguro de contención. Estos diques o zanjas pueden ser de tierra o bien construidas a partir de bolsas de arena. Preferentemente utilizar suelos arcillosos para la construcción de las contenciones.
- Una vez contenido el derrame, se deberá remover el suelo afectado o lavado el pavimento.
- Almacenar el suelo removido en un lugar provisto de contención secundaria y que se encuentre protegido de las condiciones climáticas (lluvia).
- Realizar el transporte, tratamiento y disposición final de acuerdo con las normas vigentes.

Todos los derrames serán registrados y se llenará un informe de incidente. El supervisor de turno o cuadrilla tomará en cuenta los siguientes datos al momento de completar el informe:

- Sitio.
- Hora del derrame.
- Tipo de producto y volumen estimado.
- Equipo involucrado (p.ej. vehículo de transporte de combustible, válvula abierta).
- Personal involucrado.
- Alcance del derrame (p.ej. extensión de tierra, cuerpos de agua).
- Heridos o fatalidades en el accidente (sí / no).
- Descripción del evento.
- Análisis causa – efecto del evento.
- Recomendación de medidas correctivas.

Accidentes de transporte (a los sitios o dentro de ellos)

El transporte de la gran cantidad de elementos que componen el proyecto, incluyendo equipos pesados de gran talla, hace previsible que puedan ocurrir accidentes por:

- Rotura o accidente de la unidad de transporte (camión, concretera, etc.).
- Desprendimiento de la carga.
- Rotura del contenedor o sujeción de la unidad transportada.

Para minimizar los efectos de un incidente de este tipo, se establecerán normas internas de circulación que fijarán velocidades máximas, zonas de circulación para el transporte

terrestre, uso obligatorio de cinturones de seguridad, provisión de vehículos con bocina, luces reglamentarias (de posición, luces bajas y de marcha atrás). En ninguna circunstancia, ningún vehículo debe sobrepasar a otro vehículo en movimiento, excepto en caso de emergencia. Se deberá prohibir que vehículos se estacionen en áreas donde obstaculicen la maniobra de hidrantes o estaciones contra incendio, la prohibición de llevar pasajeros en la parte posterior de vehículos que transportan cargas sueltas; asimismo en la cabina donde sólo deben sentarse tantas personas como cinturones de seguridad en buen estado posea el vehículo, posesión de accesorios tales como triángulos de seguridad y extintor.

Sismos de considerable magnitud

En caso de ocurrencia se deberá realizar:

- Evacuación al lugar de reunión.
- Conteo de personal.
- Búsqueda de accidentados.
- Evaluación de daños a infraestructuras y equipos.
- Reparación de daños.
- Comunicar a su superior inmediato o a quien éste designe.

Tormentas eléctricas

En caso de ocurrencia se deberá:

- Apagar generadores y/o equipos electrónicos no indispensables.
- Reportar la ocurrencia a su superior inmediato o a quien éste designe.
- Mantener al personal en los talleres, camiones o en vehículos.

Incendios

Todo incendio, pequeño o grande, debe ser tratado con precaución y evitar que se propague. En caso de este tipo de eventos se tomarán las siguientes medidas:

- Dar la voz de alarma.
- Contener el incendio. Si es un incendio menor utilizar el extintor y no desatender el área. De ser un incendio mayor se evacuará la zona inmediatamente.
- Asegurar el área y notificar al supervisor. El supervisor notificará a los bomberos y suministrará el sitio y tipo de incendio.

Accidentes laborales

Todo accidente, o casi accidente, será reportado inmediatamente por el personal involucrado o por el supervisor de turno o cuadrilla. La empresa elaborará un formulario y se tomarán en cuenta los siguientes elementos en el reporte de accidentes laborales:

- Sitio.
- Hora del accidente.
- Equipo involucrado (p.ej. tipo de vehículo, equipo pesado).
- Personal involucrado.
- Alcance de los daños (p.ej. daño de materiales, propiedad).
- Heridos o fatalidades en el accidente (si / no).
- Descripción del evento.
- Análisis causa – efecto del evento.
- Recomendación de medidas correctivas.

Requerimientos de Entrenamiento

Una rápida respuesta ante cualquier contingencia, la eficiencia de la misma y el rápido retorno a la normalidad operativa, son directa consecuencia del entrenamiento del personal. El entrenamiento para cumplir una determinada tarea es el resultado de dos factores principales:

- El conocimiento de las causas que lo producen, alcance y métodos de mitigación.
- Habilidades desarrolladas para controlar una contingencia, combatir sus resultados adversos y minimizar el tiempo fuera de operación.

Las medidas antes descritas sirven como una guía para el personal de campo y contratistas. No sustituyen el entrenamiento que el personal debe recibir para poder implementar las acciones en caso de presentarse un evento o incidente. En todo momento el personal utilizará el sentido común y no pondrá en riesgo su integridad o la de otras personas en actos que puedan parecer heroicos. La empresa brindará entrenamiento a todo el personal de campo o contratistas y contará con los servicios de supervisores de campo dedicados a hacer cumplir las medidas de seguridad ambiental y ocupacional exigidas por la normativa vigente. De igual manera todo el personal deberá ser capacitado en cuanto a las medidas de salud y seguridad existente en la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas.

9.7 PLAN DE CIERRE

Se estima una vida útil del proyecto de veinticinco (25) años. No se contempla una fase de cierre del proyecto, sin embargo, en el caso de darse, el Proyecto deberá acogerse a

una Auditoría Ambiental de Cierre, que deberá ser aprobada por el Ministerio de Ambiente. Se procederá con el desmontaje de las estructuras y sus componentes y se deberán tomarán las medidas necesarias para la reutilización o disposición adecuada de los materiales y desechos que pudieran estar presentes en el sitio. Se realizará la clasificación de los desechos con opción de reciclaje; en este sentido, los desechos sólidos correspondientes al proceso de retiro de las estructuras que podrían ser reciclados serán dispuestos mediante empresas dedicadas a estas actividades que se encuentren debidamente autorizadas y el resto de los desechos comunes serán dispuestos en sitios autorizados para estos fines. Se finalizarían las actividades con la siembra de vegetación en el área del Proyecto.

9.8 PLAN PARA REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.8.1 PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.8.2 PLAN DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (INCLUYENDO AQUELLAS MEDIDAS QUE SE IMPLEMENTARÁN PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GEI)

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

9.9 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El presupuesto estimado para el PMA, asciende a un total aproximado de B/. 22,400.00 el cual se detalla en la siguiente tabla.

TABLA 32. COSTOS ESTIMADOS DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS

PLAN DE MITIGACIÓN*	COSTOS (B/.)*
Programa de protección de suelos <ul style="list-style-type: none">• Equipo para contención y remoción de derrames de hidrocarburos, Kits antiderrame	2,000.00

PLAN DE MITIGACIÓN*	COSTOS (B/.)*
Programa de mitigación al ambiente biológico <ul style="list-style-type: none"> Indemnización Ecológica 4 ha de grama x B/. 500.00 = B/. 500.00 (superficie máxima posible a ser afectada) 	2,000.00
Programa socioeconómico <ul style="list-style-type: none"> Afiches informativos con las normas de seguridad y de prevención y control de la salud del personal. Establecer y desarrollar mecanismos de divulgación de oportunidades de empleo 	700.00 700.00
Contratación de un especialista ambiental <ul style="list-style-type: none"> Salario del especialista por mes B/. 2,000.00 x 6 meses = B/. 12,000.00 	12,000.00
Subtotal Medidas de Mitigación	17,400.00
PROGRAMA DE MONITOREO	COSTOS (B/.)
Monitoreo de la calidad del aire <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de emisiones vehiculares-construcción (1 sitios/2 monitoreos) Monitoreo trimensual de la calidad del aire-construcción (1 sitios/2 monitoreos) 	200.00 1,800.00
Monitoreo de ruido <ul style="list-style-type: none"> Dosimetría a 2 trabajadores-construcción (2 trabajadores/2 monitoreos) Monitoreo trimestral de los niveles de ruido ambiental-construcción (2 sitios/2 monitoreos) 	800.00 1,600.00
Monitoreo de Vibraciones <ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de vibraciones de cuerpo entero – construcción (1 sitio/ 2 monitoreos) 	600.00
Subtotal Monitoreos	5,000.00
TOTAL	22,400.00

Fuente: ERM Panamá, S. A., 2024

* = Los costos en el Cuadro están basados en estimaciones hechas por el consultor pudiendo encontrarse variaciones respecto al valor actual en el mercado.

Cabe resaltar que los costos del resto de las medidas de mitigación recomendadas en el PMA se encuentran incluidos en los costos del diseño y construcción de la obra.

A continuación, se presenta la Tabla 33 y 34, resumiendo las medidas de mitigación y seguimiento detalladas en el Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental y la Tabla 33 y 34 donde se presenta el Plan de Monitoreo con sus respectivas fases de aplicación.

TABLA 33: MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SEGUIMIENTO

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO Y VIBRACIONES	Medidas para el Control a la Alteración de la Calidad del Aire	Asegurar que en las áreas con terreno descubierto donde se realicen movimientos de la tierra o superficies generadoras de partículas o polvo, se rocíe con agua, mínimo dos veces al día durante la época seca o durante largos períodos sin lluvia en la estación lluviosa.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MiAMBIENTE
		Asegurar que se dispongan de lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales y equipo de construcción (cemento, cal, arena, etc.).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que los equipos de mezcla de materiales estén herméticamente sellados.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Velar que se establezcan controles sobre la velocidad de equipos pesados y vehículos que transporten material pulverulento dentro del área del proyecto (20 km/h), lo cual disminuirá las emisiones y reducirá el radio de expansión de las partículas de polvo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que los camiones que transporten material particulado o desechos que circulen fuera del área del proyecto porten una lona para prevenir el esparcimiento de la carga durante los traslados.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Asegurar que se cuente con un sitio establecido para la colocación de los desechos generados, que todos los contenedores de desechos en el Proyecto estén provistos de tapas, cuenten con adecuada señalización y buen estado físico. Que se cuente con contenedores para la separación de desechos reciclables para su disposición mediante una empresa recicladora autorizada. Que el almacenamiento de los desechos sólidos no reciclables a ser dispuestos en el vertedero municipal de Colón tenga la capacidad suficiente para la frecuencia de recolección establecida en la obra.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se mantengan apagados los equipos que no estén en uso.			X							
		Verificar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de la calidad del aire durante la fase de construcción según lo descrito en el Programa de Monitoreo del PMA.								X		

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
Medidas para el Control de la Generación de Ruido		Asegurar que se mantenga todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados funcionando correctamente.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se realicen de preferencia los trabajos de construcción en horarios diurnos.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Velar que se minimice el uso de bocinas, silbatos, sirena y/o cualquier forma considerablemente ruidosa de comunicación.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se realice de forma periódica el mantenimiento necesario, según lo indicado por el fabricante, tanto a equipos y maquinaria en general, como a vehículos utilizados en la ejecución del proyecto, de manera que no genere ruido adicional por encontrarse el mismo en malas condiciones.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se cumpla con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al Proyecto.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE MINSA
		Asegurar que se provea a los trabajadores de equipo personal de protección auditiva (tapones y orejeras contra ruido).	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
	Medidas para el Control de la Generación de Ruido	Vigilar que si los niveles de ruido superasen una exposición de 85 dBA, para un periodo de 8 horas (considerando el equipo de protección personal), se limite la exposición del personal mediante la disminución de la jornada de trabajo.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE MINSA
		Asegurar que todos los trabajadores estén capacitados en el uso del equipo de protección personal.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				X			Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE MINSA
		Vigilar que se apliquen medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones y monitoreos periódicos de los niveles de ruido durante la etapa de construcción según lo descrito en el Programa de Monitoreo del PMA.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE MINSA
	Medidas para controlar la Generación de Vibraciones	Vigilar que se realicen los mantenimientos requeridos al equipo rodante de manera que los mismos se encuentren en buenas condiciones operacionales.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción				X			Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se proporcione a los trabajadores equipo de protección personal requerido para actividades con exposición a vibración.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Asegurar que se realicen monitoreos para vigilar el cumplimiento con los niveles máximos permisibles de exposición de vibraciones establecidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000.	Construcción	Permanente mientras dure la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE MINSA

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	Medidas para Prevenir la Contaminación de Suelos	Asegurar que se establezca un programa de control permanente de la utilización y el mantenimiento del equipo rodante y maquinarias que se utilicen en la construcción del proyecto, de modo que no se produzcan fugas o pérdidas de combustible o lubricantes. El programa de mantenimiento del equipo debe garantizar la operación del equipo de manera eficiente y sin ningún tipo de fugas. Los mantenimientos deberán ser realizados en talleres fuera del área del Proyecto.	Construcción	Permanente durante la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se mantengan combustibles y lubricantes en contenedores adecuados, en área bajo techo y con contención secundaria impermeabilizada.			X							

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Asegurar que se cuente con kits antiderrame en lugares accesibles en el área del proyecto para remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo como desecho peligroso en sitios autorizados para su gestión.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
	Medidas para Prevenir la Contaminación de Suelos	Asegurar que se prohíba la descarga de aguas residuales sin tratamiento en cuerpos de agua superficial o suelos.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que todos los desechos que se generen durante la construcción del Proyecto sean recogidos, clasificados, depositados en áreas adecuados y señalizadas.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se capacite al personal en manejo de derrames y gestión de desechos sólidos	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
	Medidas para mitigar el increment	Velar que se realicen, en la medida de lo posible, las actividades de remoción de la cobertura vegetal del suelo durante la estación seca.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Vigilar que el suelo removido sea protegido hasta que sea transportado, para evitar que la lluvia y la escorrentía superficial lo erosionen y transporten al drenaje.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se cubra con grama aquellas áreas que luego de finalizada la construcción sus suelos no hayan sido pavimentados ni cubiertos por alguna infraestructura.	Construcción	Al finalizar la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA	Medidas para el Control de la Pérdida de Cobertura Vegetal	Asegurar que se cumpla con el pago de la tarifa por indemnización ecológica a ser establecida por el Ministerio de Ambiente previo a las actividades de remoción de vegetación.	Construcción	Al inicio de la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se cubra con grama aquellas áreas que luego de finalizada la construcción sus suelos no hayan sido pavimentados ni cubiertos por alguna infraestructura.	Construcción	Al finalizar la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

TABLA 34: MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y SEGUIMIENTO. Continuación...

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Medidas para el control del incremento en la generación de desechos orgánicos e inorgánicos	Asegurar que se coloquen recipientes debidamente identificados y en lugares comunes dentro del proyecto para que el trabajador, según el tipo de desperdicio orgánico o inorgánico, los deposite adecuadamente.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que los desechos no reciclables recolectados sean trasladados hacia el vertedero más cercano, para evitar que éstos se conviertan en vectores de enfermedades	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se brinde capacitación al personal una vez inicia sus funciones con la empresa, sobre temas relacionados con el manejo y control de los desechos.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se capacite al personal en el mantenimiento del orden y la limpieza del área de trabajo donde realiza sus tareas y realizar inspecciones visuales periódicas para verificar su cumplimiento.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se tengan áreas específicas y adecuadas donde el personal pueda ingerir sus alimentos en su tiempo de descanso.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
Medidas para el Control de la Mayor Demanda de Servicios Públicos		Asegurar que se instalen letrinas portátiles y realizar la limpieza de las mismas en tiempos adecuados para mantenerlas en condiciones higiénicas aceptables. Esta limpieza debe realizarla un gestor autorizado.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se tenga personal disponible para las labores de limpieza en todo el perímetro del proyecto, sobre todo en las áreas comunes de los trabajadores.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se proporcione agua potable a los trabajadores en bidones durante la fase de construcción.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se haga uso racional de este recurso durante las actividades de lavado de paneles durante la fase de operación, la cual se contempla realizar dos veces al año.	Operación	Durante la fase de operación	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
	Medidas para disminuir la afectación a la salud de residentes y transeúntes	Vigilar que se mantenga todo el equipo rodante en buenas condiciones mecánicas y con sistemas de silenciadores adecuados funcionando correctamente.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que los camiones que transporten material particulado o desechos que circulen fuera del área del proyecto porten una lona para prevenir el esparcimiento de la carga durante los traslados.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Vigilar que se realice de forma periódica mantenimientos preventivos y/o reparaciones, a camiones y vehículos, de forma tal que reduzcan en lo posible emisiones de gases por combustión incompleta y partículas de polvo.	Construcción	Permanente durante la construcción				X			Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Medidas para disminuir la afectación a la salud de los trabajadores del proyecto	Vigilar que en caso de realizarse las actividades de construcción en la temporada seca, se rocié agua en el lugar donde se desarrolla el proyecto al menos dos veces al día, ya que el movimiento continuo de maquinarias y equipo rodante podría generar polvo que se esparciría en el aire.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se proporcione mantenimiento periódico al equipo y maquinaria utilizada en el proyecto, a fin de evitar accidentes en el área de trabajo.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se coloquen letrinas portátiles en el área de trabajo durante la etapa de construcción y brindarles mantenimiento periódico.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se dote a los trabajadores de equipo de seguridad, tales como gafas de seguridad, cascos de protección, chalecos, guantes, etc. Así como también, mantener la inspección frecuente, de forma tal que estos equipos sean empleados por el personal en sus jornadas de trabajo.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
											Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
					Vigilar que se capacite a todo el personal respecto del uso apropiado de los equipos de protección personal, evaluación de riesgos y trabajo seguro.	Construcción	Permanente durante la construcción			X		
					Asegurar que se generen afiches informativos con las normas de prevención y control de la salud del personal, y se coloquen en los puntos de mayor interacción de los trabajadores, o de mayor riesgo de accidentes.	Construcción	Permanente durante la construcción			X		
					Asegurar que se cumplan con todas las normas de salud y seguridad laboral establecidas por la Terminal de Combustibles de Bahía Las Minas, incluyendo la prohibición de ingestión de bebidas alcohólicas y drogas.	Construcción	Permanente durante la construcción	X			Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA Socioeconómico	Medidas para reducir la alteración del tráfico vehicular	Vigilar que se coordine el movimiento de los camiones y equipo pesado por la vía principal, para que no coincidan con el movimiento de los vehículos contenedores de combustible que salen de otras áreas de la terminal.	Construcción	Permanente durante la construcción		X					Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
		Asegurar que se señalice, la ruta de los camiones y equipo pesado, en el área de circulación vehicular y peatonal cercana a las barriadas para evitar accidentes.	Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se evite el movimiento de camiones en las horas de mayor tránsito de peatones por la vía (12:00 pm), principalmente de estudiantes de las escuelas cercanas.	Construcción	Permanente durante la construcción		X					Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Vigilar que se priorice las horas nocturnas para el movimiento de materiales e insumos.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA SOCIOECONÔMICO	Medidas para potenciar la generación de empleos	Asegurar que se promueva la contratación de mano de obra local durante la construcción, cumpliendo con los requisitos de reclutamiento y con las políticas generales sobre trabajo y condiciones laborales.	Planificación y Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA Socioeconómico	Medidas para potenciar el aumento de la actividad	Asegurar que se priorice la contratación de empresas contratistas y mano de obra locales /nacionales, así como el uso, en lo posible, de materiales y suministros locales.	Planificación y Construcción	Permanente durante la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Medidas para el control del cambio del paisaje	Vigilar que se elimine únicamente la vegetación que sea estrictamente necesaria para el desarrollo del proyecto en estudio.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
PROGRAMA SOCIOECONÓMICO	Medidas para el control del cambio del paisaje	Vigilar que se revegete con especies de grama nativas, las áreas no utilizadas en la construcción del proyecto, y que ayuden a mejorar la calidad paisajística.	Construcción	Al finalizar la construcción					X		Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Velar que no se dejen apilados materiales, tierra u otros desechos.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
		Asegurar que se evite la diseminación de desechos dentro o fuera del área del proyecto.	Construcción	Permanente durante la construcción	X						Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE
	Medidas para el control de la afectación de los sitios	Vigilar que se suspenda temporalmente la actividad relacionada con cualquier acción que altere el estado actual del sector donde haya ocurrido el hallazgo (por ejemplo, un radio mínimo de 20 metros). Ello con tal de evitar afectaciones a los contextos arqueológicos.	Construcción	Permanente durante la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE INAC

Programa	Impacto /Aspecto Ambiental	Medidas de Mitigación	Periodo de Ejecución	Frecuencia de Aplicación	Frecuencia						Responsable de la Ejecución	Responsable del Seguimiento
					D	S	Q	M	U	O		
—		Asegurar que se contrate un Arqueólogo profesional registrado ante la DNPH-INAC para que tome las medidas pertinentes tendientes a mitigar el impacto a los recursos arqueológicos.	Construcción	Permanente durante la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE INAC
		Asegurar que el Arqueólogo que resulte contratado desarrolle una propuesta metodológica y se presente a la DNPH-INAC para solicitar el permiso de exploración correspondiente.	Construcción	Permanente durante la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE INAC
		Asegurar que una vez culminado el proceso de campo y análisis, se entregue a la DNPH-INAC el informe correspondiente, así como también los materiales arqueológicos debidamente embalados e identificados.	Construcción	Permanente durante la construcción						X	Promotor y Subcontratista	MIAMBIENTE INAC

Frecuencia: **D:** Diaria; **S:** Semana; **Q:** Quincenal; **M:** mensual; **U:** única vez; **O:** otras.

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.

TABLA 35. PLAN DE MONITOREO

Plan de Monitoreo	Actividad de Monitoreo	Parámetros	Periodo de Ejecución	Frecuencia					Responsable de Ejecución
				T	SE	A	O	U	
Monitoreo de Calidad del Aire	Monitoreo de las Emisiones Vehiculares								Promotor
	Medición de las emisiones vehiculares (1 sitio/2 monitoreos)	Opacidad, CO, CO2, HC	Construcción	X					
	Monitoreo de Calidad de Aire								Promotor
	Monitoreo a la calidad del aire en el área del proyecto (1 sitio/2 mediciones)	PM10, NO2 y SO2.	Construcción	X					
Monitoreo de Ruido	Monitoreo de Ruido Laboral								Promotor
	Dosimetría a 2 miembros del personal (2 trabajadores/2 mediciones)	Nivel de Ruido dB(A)	Construcción	X					
	Monitoreo de Ruido Ambiental								Promotor
	Monitoreo de ruido ambiental (2 sitio /2 mediciones)	L max, Lmin y Leq Diurno y nocturno	Construcción	X					
Monitoreo de Vibraciones	Monitoreo de vibraciones de cuerpo entero (1 sitio/2 mediciones)	Aceleración de la vibración según COPANIT 45-2000	Construcción	X					Promotor

Frecuencia: T=trimestral; SE=semestral; A=anual; O=otra frecuencia; y U=única vez.

Elaborado por Consultores de ERM Panamá, S. A.



10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DEL PROYECTO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I.

10.1 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (BENEFICIOS Y COSTOS AMBIENTALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

10.2 VALORACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS SOCIALES (BENEFICIOS Y COSTOS SOCIALES), DESCRIBIENDO LAS METODOLOGÍAS O PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

10.3 INCORPORACIÓN DE LOS COSTOS Y BENEFICIOS FINANCIEROS, SOCIALES Y AMBIENTALES DIRECTOS E INDIRECTOS EN EL FLUJO DE FONDOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

10.4 ESTIMACIÓN DE LOS INDICADORES DE VIABILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL DIRECTOS E INDIRECTOS DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

No aplica para Estudios de Impacto Ambiental categoría I.

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

11.1 LISTA DE NOMBRE, NÚMERO DE CÉDULA, FIRMAS ORIGINALES Y REGISTRO DE LOS CONSULTORES DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA.

La elaboración del EsIA Categoría I estuvo a cargo de la empresa Environmental Resources Management Panamá, S.A.- IRC-064-09, y el equipo interdisciplinario de profesionales que intervieron en diferentes aspectos del estudio.

En la Tabla 36 se encuentran listados los profesionales participantes con sus números de registro del Ministerio de Ambiente, cédulas y firmas debidamente notariadas.

TABLA 36: CONSULTORES PARTICIPANTES DEL ESIA PROYECTO “GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI”

Consultores	No. Registro	Cédula	Firma
Valeiry Vega Cervera <ul style="list-style-type: none"> Identificación de Impactos Plan de Manejo Ambiental (PMA) 	DEIA-IRC-044-2023	8-804-1778	
Roberto Pinnock <ul style="list-style-type: none"> Aspectos Socioeconómicos y Consulta Ciudadana Identificación de Impactos 	DEIA-IRC-079-2001	8-423-708	
Danya Lezcano <ul style="list-style-type: none"> Coordinación del EsIA Aspectos físicos y biológicos 	DEIA-IRC-108-2021	8-820-21	

11.2 LISTA DE NOMBRE, NÚMERO DE CÉDULA Y FIRMAS ORIGINALES DE LOS PROFESIONALES DE APOYO DEBIDAMENTE NOTARIADAS, IDENTIFICANDO EL COMPONENTE QUE ELABORÓ COMO ESPECIALISTA E INLCUIR COPIA SIMPLE DE CÉDULA

El equipo de consultores también contó con la colaboración del personal de apoyo enunciado en la Tabla 37.

TABLA 37. PERSONAL DE APOYO ESIA PROYECTO “GRANJA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO PAYARDI”

Nombre	Función	Firmas
Rodolfo Álvarez	Levantamiento de línea base y monitoreos ambientales	
Rodrigo Rangel	Especialista SIG	
Eva Carrera	Especialista ambiental	
Félix Cruz	Monitoreos ambientales	
Christian González	Apoyo logístico	
Alejandro De Jesús	Descripción del Proyecto	

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El EsIA Categoría I, correspondiente al proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, es presentado al Ministerio de Ambiente por la empresa promotora Celsia Centroamérica S.A. Este EsIA fue elaborado por la empresa consultora Environmental Resources Management Panamá, S.A. (ERM) siguiendo los lineamientos establecidos por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, referente al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Las condiciones naturales del área del Proyecto han sido alteradas desde hace varias décadas, debido a actividades industriales realizadas en el sitio, específicamente para el procesamiento y almacenamiento de productos derivados del petróleo. No existe suelo natural en el área del proyecto, el terreno existente ha sido producto de un relleno con material de arena y material selecto y presenta una topografía plana. La vegetación consiste de especies de gramíneas y no se encuentran especies representativas de la fauna silvestre.

Para la ejecución del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, se desarrollarán algunas actividades que podrían generar impactos negativos sobre el ambiente terrestre. No obstante, a través de este EsIA se llegó a determinar que el total de los impactos negativos generados por este Proyecto, tanto para la fase de construcción como para la de operación, fueron valorados con significancia baja.

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

- Generación de Empleo - valorado como bajo para la fase de construcción.
- Aumento de la actividad económica - valorado como bajo para la fase de construcción.
- Contribución a la diversificación energética y uso de energía limpia - valorado como moderado para la fase de operación.

Por lo antes expuesto y considerando que:

- El área del Proyecto se encuentra actualmente perturbada y no mantiene recursos naturales de importancia.
- El Proyecto es consistente con el uso de suelo (uso industrial) determinado en el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

- El Proyecto se desarrollará en su totalidad en áreas de propiedad de la Terminal Bahía Las Minas.
- El desarrollo del Proyecto no requiere de la realización de actividades de gran magnitud.
- A través de la consulta comunitaria realizada se determinó que la mitad de la población participante está de acuerdo con que se realice el proyecto, el 30.0% le es indiferente que se ejecute o no y solo el 20.0% manifestó no estar de acuerdo con la construcción del mismo. Por otro lado, la población no señala perjuicios significativos que pudieran ser generados y perciben beneficios mediante la generación de empleos.

Todos los impactos negativos identificados en el EslA fueron valorados con significancia baja.

- Los impactos positivos serán de beneficio ambiental, social y económico.

Por lo tanto, **se concluye que el proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, es viable en relación con el ambiente natural, social y económico.**

Finalmente, se recomienda que el Promotor del proyecto “Granja Solar Fotovoltaica para autoconsumo Payardi”, cumpla con lo establecido en el presente estudio, desarrollando las actividades de tal manera que resulten amigables con el ambiente e implementar las medidas de prevención y mitigación propuestas en el PMA de este EslA para de esta manera evitar y/o atenuar los probables impactos negativos que podrían ser generados por el Proyecto. Por último, se recomienda al Promotor que mantenga comunicación permanente con las comunidades vecinas y las autoridades locales, informando de cada una de las actividades a realizar y atender las dudas y preocupaciones que éstos pudieran tener con relación al avance del proyecto.

13. BIBLIOGRAFÍA

Para elaborar este EsIA se utilizaron fuentes de referencia bibliográfica detalladas a continuación:

- Autoridad Nacional del Ambiente. 2010. Atlas Ambiental de la República de Panamá
- Contraloría General de la República. Censos nacionales de población y vivienda. Cifras preliminares. Dirección de estadística y censo
- Decreto Ejecutivo No. 2 de 15 de febrero de 2008: Reglamento de Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción
- Decreto Ejecutivo No.2 del 14 de enero de 2009. "Calidad de suelos para diversos usos"
- Decreto Ejecutivo N° 1, de 1 de marzo de 2023. Proceso de evaluación de impacto ambiental
- Ley 41, de 1 de julio de 1998. "Por la cual se dicta la Ley General de Ambiente de la República de Panamá y se decreta la Autoridad Nacional del Ambiente". Gaceta Oficial N° 23,578, de 3 de julio de 1998
- Ministerio de Ambiente. Ley N° 8 de 25 de marzo de 2015. Crea el Ministerio de Ambiente y dicta otras disposiciones
- Ministerio de Salud. 2004. Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004, Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales
- Ministerio de Salud. 2023. Resolución No.21. de 24 de enero del 2023." Por el cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad del Aire (CGA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma"
- Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003: Se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas
- Resolución N° 34 - Plan Energético Nacional (PEN), 2015-2050, "Panamá el futuro que queremos".

Referencias bibliográficas del Internet

- <https://www.celsia.com/es/panama/>
- <http://www.contraloria.gob.pa/>
- <https://www.imhpa.gob.pa/es/>

- <https://www.miambiente.gob.pa/>

14. ANEXOS

14.1 COPIA DE LA SOLICITUD DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, COPIA DE CÉDULA DEL PROMOTOR

14.2 COPIA DE PAZ Y SALVO Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO PARA LOS TRÁMITES DE EVALUACIÓN EMITIDOS POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE

14.3 COPIA DEL CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE PERSONA JURÍDICA

14.4 COPIA DEL CERTIFICADO DE PROPIEDAD (ES) DONDE SE DESARROLLARÁ LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO, CON UNA VIGENCIA NO MAYOR DE SEIS (6) MESES, O DOCUMENTO EMITIDO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS (ANATI) QUE VALIDE LA TENENCIA DEL PREDIO

14.4.1 EN CASO QUE EL PROMOTOR NO SEA PROPIETARIO DE LA FINCA PRESENTAR COPIA DE CONTRATOS, ANUENCIAS O AUTORIZACIONES DE USO DE FINCA, PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD, OBRA O PROYECTO

14.5 REGISTRO FOTOGRÁFICO

14.6 FOTOCOPIA DE CÉDULA DEL REPRESENTANTE LEGAL

14.7 PLANOS DEL PROYECTO

14.8 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

14.9 INFORMES DE LABORATORIO

14.10 PLANOS TOPOGRÁFICOS

14.11 INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

14.12 ENCUESTAS

14.13 VOLANTE INFORMATIVA



**ERM HAS OVER 160 OFFICES ACROSS THE
FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES
WORLDWIDE**

Argentina	The Netherlands	ERM Panamá, S.A.
Australia	New Zealand	The Century Tower 2008
Belgium	Panamá	Vía Ricardo J. Alfaro
Brazil	Peru	Corregimiento de Betania
Canada	Poland	Ciudad de Panamá,
China	Portugal	República de Panamá
Colombia	Puerto Rico	T +507 280-4042
France	Romania	
Germany	Senegal	www.erm.com
Ghana	Singapore	
Guyana	South Africa	
Hong Kong	South Korea	
India	Spain	
Indonesia	Switzerland	
Ireland	Taiwan	
Italy	Tanzania	
Japan	Thailand	
Kazakhstan	UAE	
Kenya	UK	
Malaysia	US	
México	Vietnam	
Mozambique		