

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II**

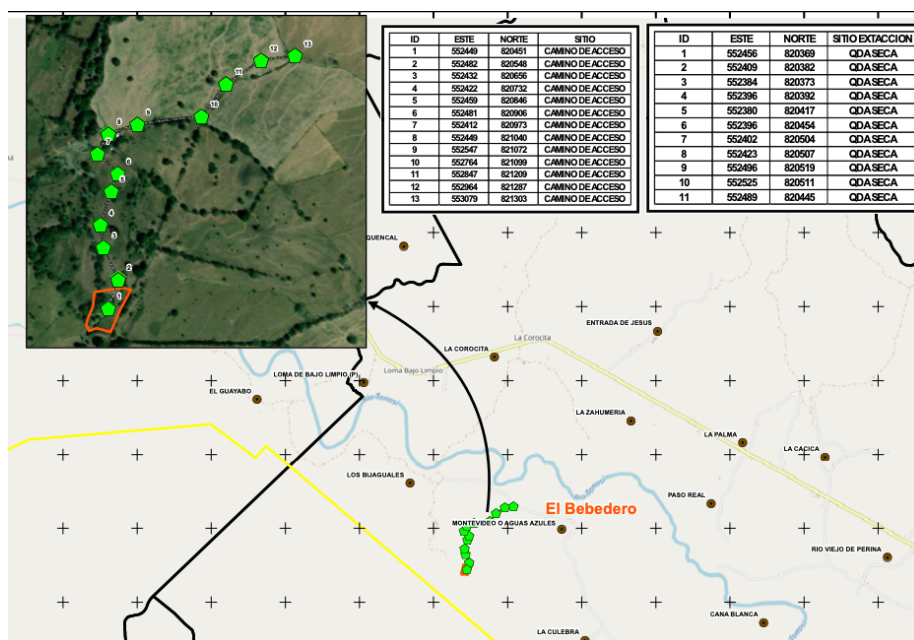
PROYECTO:

“EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MÓVIL PARA OBRA PÚBLICA”

CORREGIMIENTO DE EL BEBEDERO, DISTRITO DE TONOSÍ, PROVINCIA DE LOS SANTOS

PROMOTOR:

INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



**CONSULTORES AMBIENTALES
ING. ROSA LUQUE (IRC-043-2009)
ING. DIANA CABALLERO (DEIA-IRC-033-2021)**

DICIEMBRE 2024

1.0.ÍNDICE

1.0. ÍNDICE	2
2.0 RESUMEN EJECUTIVO	8
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.	8
2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.....	9
2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.	9
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.....	10
3.0 INTRODUCCIÓN.....	13
3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar	13
4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD	14
4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación	14
4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.	15
4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.	15
4.3 Descripción de las fases del proyecto obra o actividad	16
4.3.1. Planificación:.....	16
4.3.2. Ejecución.....	16
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).	17
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, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).	23
4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto.....	25
4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases.....	26
4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).....	27
4.5. Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.	28
4.5.1. Sólidos.....	29
4.5.2. Líquidos	29
4.5.3 Gaseosos.....	30
4.5.4. Peligrosos	31
	2

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. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31	32
4.7 Monto global de la inversión.....	32
4.8 Legislación y normas técnicas ambientales e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad:	32
5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	37
5.1 Formaciones Geológicas Regionales.	37
5.1.1 Unidades geológicas locales.....	38
5.1.2 Caracterización geotécnica.....	40
5.2 Geomorfología.	40
5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto	42
5.3.1 Caracterización del área costera marina	42
5.3.2 La Descripción del uso de suelo	43
5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud.....	43
5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.	43
5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento	44
5.5 Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno	45
5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.	46
5.6 Hidrología	47
5.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales	47
5.6.2 Estudio Hidrológico	47
5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual).....	47
5.6.2.2. Caudal ecológico, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica.	48
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.	49
5.6.3 Estudio Hidráulico.....	49
5.6.4 Estudio oceanográfico.	49
5.6.4.1. Corrientes, mareas y oleajes.	49
5.6.5 Estudio de batimetría.....	49
5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas	49
5.6.6.1. Identificación de acuíferos.	49
5.7 Calidad del aire.....	51
5.7.1. Ruido.....	51
5.7.2. Vibraciones	51
5.7.3 Olores	51
5.8 Aspectos Climáticos	51
5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.	52

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia	54
5.8.2.1 Análisis de Exposición	63
5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa	70
5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas	74
5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.	77
6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.	82
6.1 Características de la Flora	82
6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.	82
6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.....	84
6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.....	91
6.2 Características de la Fauna	91
6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.	94
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.....	96
6.2.2.1. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.....	101
6.3 Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia.	101
7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	103
7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.....	105
7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.....	106
7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad.	113
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.	113
7.1.4. Indicadores Sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.....	122
7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.	127
7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.....	145
7.4. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto	145
8.0 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN DE RIESGOS E IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIOECONÓMICOS, Y CATEGORIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	146
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.	146

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.	150
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.	153
8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, 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.	160
8.5. Justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental propuesta, en función al análisis de los puntos 8.1 a 8.4.	167
8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.	168
9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	172
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.	172
9.1.1 Cronograma de ejecución	184
9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.	184
9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.	185
9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales	186
9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora	192
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).....	197
9.6 Plan de Contingencia	200
9.7 Plan de Cierre	206
9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático	209
9.8.1. Plan de adaptación al cambio climático.	211
9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).....	215
9.9 Costos de la gestión ambiental.....	217
10. AJUSTE ECONÓMICO POR IMPACTOS Y EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES DEL PROYECTO	219
10.1 Valoración monetaria de los impactos ambientales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.....	225
10.2 Valoración monetaria de los impactos sociales (beneficios y costos ambientales), describiendo las metodologías o procedimientos utilizados.....	228

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.	229
10.4 Estimación de los indicadores de viabilidad económica, social y ambiental directos e indirectos de la actividad, obra o proyecto.	231
11. LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	232
11.1 Lista de nombres, número de cédula, firmas originales y registro de los Consultores debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista.	232
11.2 Lista de nombres, número de cédula y firmas originales de los profesionales de apoyo debidamente notariadas, identificando el componente que elaboró como especialista e incluir copia simple de cédula.	233
12.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	235
13.0 BIBLIOGRAFÍA	236
14.0. ANEXOS.....	238
14.1 Copia de la solicitud de evaluación de impacto ambiental – Copia de Cédula del Promotor	238
14.2 Copia de paz y salvo, y copia del recibo de pago para los trámites de evaluación emitidos por el Ministerio de Ambiente.	241
14.3 Copia del certificado de existencia de persona jurídica.	244
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.....	246
14.4.1. En caso de 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	248
Anexo 14.5 Planos del Proyecto.	252
Anexo 14.6 Mapa de Ubicación Geográfica del proyecto en escala 1:50,000.....	256
Anexo 14.7 Mapa Topográfico del proyecto en escala 1:50,000.	258
Anexo 14.8 Muestreo y análisis de Calidad de agua superficial.....	260
Anexo 14.9 Estudio Hidrológico e hidráulico	265
Anexo 14.10 Mapa Hídrico del proyecto en escala 1:20,000.....	276
Anexo 14.11 Informe de Calidad de Aire Ambiental (PM10).....	278
Anexo 14.12 Informe de Ruido Ambiental.	286
Anexo 14.13 Informe de Vibración Ambiental.	292
Anexo 14.14 Memoria técnica de Planta de concreto	299
Anexo 14.15 Memoria técnica de trituradora.....	307
Anexo 14.16 Mapa de Sensibilidad al cambio climático, escala 1:50,000.	316
Anexo 14.17 Mapa de Exposición al Cambio Climático, escala 1:50,000.	318

Anexo 14.18 Mapa de escenarios de cambio climático para la variable precipitación, escala 1:50,000.....	320
Anexo 14.19 Mapa de escenarios de cambio climático para la variable temperatura, escala 1:50,000.....	322
Anexo 14.20 Mapa de capacidad adaptativa al cambio climático, escala 1:50,000.....	324
Anexo 14.21 Mapa de vulnerabilidad al cambio climático, escala 1:50,000.	326
Anexo 14.22 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo del proyecto en escala 1:20,000.	328
Anexo 14.23 Encuestas del proyecto.....	330
Anexo 14.24 Informe de Prospección arqueológica.....	385
Anexo 14.25 Certificación N°14.2100-DOT-133-2024, emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.	401

2.0 RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto es promovido por la empresa Ingeniería y Remodelaciones Civiles, S.A. (INRECI) sociedad anónima registrada en (mercantil) con folio N°411129 (S) desde el 14 de enero de 2002, cuyo Representante Legal es la Sra. María Lorena Rodríguez Rodríguez, con cédula de identidad personal No. 6-707-793.

Por lo antes indicado y en virtud de la disposición legal establecida en el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo N°2 del 17 de marzo de 2024, se presenta ante el Ministerio del Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del Proyecto **“Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública”**, este proyecto forma parte del sector de la Industria de Explotación de Minas y Canteras de acuerdo con, el artículo 5 del Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024 que modifica el artículo 19 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene las siguientes funciones:

- 1) Describir las características de la acción humana de este proyecto.
- 2) Predecir, identificar e interpretar los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos que puedan resultar del proyecto.
- 3) Describir las medidas para evitar, corregir, compensar, mitigar o controlar cualquier impacto que pudiera presentarse en cualquier etapa del proyecto.

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.

Tabla N°2.1. Datos de Contacto

Nombre del Promotor	Ingeniería y Remodelaciones Civiles, S.A. (INRECI)
Representante Legal	María Lorena Rodríguez Rodríguez
Persona a Contactar	Ing. Juan Girón
Domicilio/ notificaciones	La Arena Vía Pese Provincia de Herrera edificio gris de dos plantas frente a Super Centro Económico.
Número de teléfono	girons@cwpanama.net
Correo electrónico	6674-9755
Página web	N/A

Nombre y registro del consultor	Rosa Luque IRC-043-2009 Diana Caballero DEIA-IRC-033-2021 Ingris Chavarría IRC-097-2009 Bernardina Pardo DEIA-IRC-035-2019 Álvaro Brizuela IRC-035-03 Yessica Morán DEIA-IRC-087-2021 Karlah Ruíz (Personal de apoyo)
--	---

Fuente: Elaborado por el equipo Consultor.

2.2. Descripción de la actividad, obra o proyecto; ubicación, propiedad (es) donde se desarrollará y monto de inversión.

El proyecto consiste en la extracción de material de grava, Instalación y operación de una trituradora e Instalación y operación de una Planta de Concreto móvil. Es importante mencionar, que el proyecto en su conjunto es un complemento para suministrar el material y concreto requerido para la ejecución del proyecto “**Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí**”; cuyo promotor es el Ministerio de Obras Públicas (MOP). Cabe resaltar que, el volumen de material a extraer será de 15,000 m³ de grava. El monto de inversión total es de **Noventa y cinco mil con 00/100 (B/.95,000.00)**.

2.3. Síntesis de las características físicas, biológicas y sociales del área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

Características Físicas: En el reconocimiento geológico realizado al sitio, se evidencia la presencia de una secuencia vulcanosedimentarias compuesta por sucesiones de basaltos, tobas de composición basáltica con algunos niveles de limolita pertenecientes a la formación Playa Venado (K-VE). El proyecto se ubica dentro de la cuenca N°124 – Río Tonosí. En esta cuenca se encuentra el distrito de Tonosí.

Características Biológicas: Área de extracción de grava: La vegetación existente es escasa; está compuesta por algunas hierbas naturales, y otras gramíneas; existe además, algunos árboles distribuidos en el sitio, los cuales se encuentran en un remanente de suelo que existe en una orilla de la Quebrada y que serán removidos debido a la necesidad de extraer las piedras que están debajo de este. Camino de acceso: La vegetación que se afectará en esta área en su mayoría corresponde a área de potrero cubierto de pasto mejorado y natural como ratana y otras gramíneas. En cuanto a la fauna se identificaron diversas especies de aves, mamíferos, herpetofauna, insectos y fauna ictiológica la cual se describe en el punto 6.2.

Características Sociales: Los resultados de la encuesta reflejan una percepción mayoritariamente positiva respecto al proyecto, con un 92.0% de los encuestados indicando que el impacto es favorable. Este proyecto se considera crucial para la culminación de la carretera, lo que mejorará significativamente la calidad de vida de la comunidad al facilitar el acceso a servicios esenciales como atención médica, educación y comercios. Además, se espera que impulse el crecimiento económico al facilitar el transporte de productos y atraer nuevas inversiones, generando así oportunidades de empleo e infraestructura que contribuirán al desarrollo y bienestar de la comunidad.

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.

Impactos ambientales y sociales generados por la actividad, obra o proyecto	Etapas	Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control
Pérdida de la cobertura vegetal.	Constructiva	Hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica. Presentación e Implementación de Plan de Compensación Ambiental.
Perturbación de la silvestre.	Constructiva	Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas sobre la protección a la fauna silvestre, Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.
Contaminación del suelo por derrame de combustible.	Operativa	Disposición adecuada de los desechos, Colocar tanques de 55 gls. con tapa para el acopio de los desechos tipo domésticos, gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos, En caso de producirse derrames se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en tanques, evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes y no peligrosos a través de un gestor autorizado, Cumplir con la Resolución N°DM 0427-
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	Constructiva/ Operativa	
Afectación del suelo por erosión.	Operativa	

Impactos ambientales y sociales generados por la actividad, obra o proyecto	Etapas	Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control
		2021 del 11 de agosto de 2021 sobre la comunicación de Incidentes y/o accidentes Ambientales.
Afectación al agua por sedimentación.	Operativa	Mantener limpios los drenajes naturales existentes para evitar obstrucciones y facilitar la escorrentía natural de las aguas, Evitar el tránsito de camiones y equipo pesado dentro del cauce del cuerpo de agua, Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.
Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	Constructiva/ Operativa	No depositar materiales o desechos u obstáculos que puedan afectar el cauce del cuerpo de agua, Contar con receptáculos para la disposición temporal de los desechos generados en el proyecto, Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de la Fuente hídrica y bordes del cauce, Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los drenajes pluviales y superficiales.
Contaminación del agua por derrame de combustible.	Operativa	Contar con receptáculos adecuados para el acopio temporal de los desechos peligrosos (pads, trapos, suelo, etc). En caso fortuito de derrame y en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en estos, contar con kit de derrame.
Contaminación del agua por generación de aguas industriales de proceso (actividades de lavado, enjuague de mixers y limpieza y	Operativa	Las aguas residuales generadas por el lavado de equipo serán manejadas, a través de hoyo de sedimentación, no serán vertidas aguas residuales de concreto en el suelo.

Impactos ambientales y sociales generados por la actividad, obra o proyecto	Etapas	Medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control
mantenimiento de hoyo de sedimentación).		
Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	Operativa	Circular los equipos, camiones y otros vehículos en velocidades moderadas, humedecimiento del suelo, lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales, uso de lonas sobre los camiones, cubrir materiales para evitar la dispersión de partículas, plan de mantenimiento preventivo y correctivo para cada equipo, vehículo y/o maquinaria, No se incinerarán desperdicios en el sitio, los trabajos de construcción deberán ser realizados en horarios diurnos.
Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	Operativa	
Afectación al ambiente por el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	Operativa	
Afectación a la Salud y Seguridad de los trabajadores.	Constructiva/ Operativa	Dotar de equipo de protección personal de acuerdo con las actividades a realizar, Mantener el área ordenada y limpia, Contar e implementar con el Plan de seguridad y salud ocupacional.
Afectación al patrimonio arqueológico.	Constructiva/ Operativa	En caso de darse algún hallazgo arqueológico, se debe comunicar a la DNPC-MiCultura para solicitar el permiso correspondiente encaminado a caracterizar/rescatar el punto de hallazgo.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

3.0 INTRODUCCIÓN

La descripción del proyecto a realizarse y del entorno donde éste se llevará a cabo fueron analizados por el equipo consultor y personal de apoyo de forma sistemática, con el objetivo de identificar, evaluar y determinar los potenciales impactos, positivos y/o negativos que puede ocasionar el proyecto durante las diferentes fases. Toda la información recabada es requerida para establecer un proceso equilibrado con enfoque de sostenibilidad (ambiental, social y económica) que permita la toma de decisiones para proteger, mejorar y conservar la calidad ambiental del entorno y la calidad de vida.

3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar

Importancia

El proyecto tiene su origen en la necesidad de abastecer de material grava y concreto, a la obra estatal de carácter global denominada “**REHABILITACIÓN ASFALTANDO CALLES DE TONOSÍ**”, promovida por el Ministerio de Obras Públicas, en cumplimiento con las especificaciones técnicas dispuestas por el Ministerio de Obras Públicas dentro de sus Especificaciones Técnicas.

Alcance

El alcance de la obra contempla la extracción de un volumen aproximado de **15,000 m³** dentro de la Finca con código de ubicación 7604, Folio Real N.º 41857 (F). Esta Finca tiene una superficie total de 94 Has +9372 m² 41 dm², de la cual se planifica emplear un área total de **1Ha+3660 m² 89 dm²**; para suplir la demanda de grava a ser empleada en las calles a rehabilitar ubicadas dentro del distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

El proyecto consiste en la extracción de 15,000 m³ de material pétreo rocoso a orillas de la quebrada Seca, en el corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de los Santos. Este material pétreo rocoso extraído será triturado y tamizado con el uso de una Planta de Trituración, donde se obtendrá la grava de diferentes diámetros para utilizarlo en la construcción y rehabilitación del proyecto **“Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí”**, en este sector de la provincia de Los Santos. Adicional, se realizará la instalación y operación de una Planta de concreto, de tipo temporal, requerida como complemento para suministrar el concreto la obra estatal promovida por el Ministerio de Obras Públicas, llamada **“Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí”**. Se acondicionará el camino de acceso hasta el polígono donde se realizará la extracción, trituración y producción de concreto.

El proyecto se desarrollará en la Finca con Folio Real N°41857 (F), código de ubicación 7604, ubicada en corregimiento El Bebedero, distrito Tonosí, provincia de Los Santos, propiedad de La Fundación Dorindo Cárdenas, debidamente inscrita en el Registro Público con Folio N°55927 (U) desde el viernes 28 de junio de 2013 y que ejerce como Representante Legal es el Sr. Daniel Dorindo Cárdenas Gutiérrez con cédula de identidad personal N° 7-36-872, el cual otorga autorización de uso de terreno al Promotor del proyecto, para la ejecución del proyecto (Anexo 14.4.1). La finca cuenta con una superficie de 94 Ha +9372 m² 41 dm², de los cuales se utilizará 1 Has +3660 m² 89 dm², para el desarrollo del proyecto.

4.1 Objetivo de la actividad, obra o proyecto y su justificación

En este apartado se indican los elementos en los que se fundamenta el proyecto.

Objetivo General

- ✓ Abastecer la demanda de concreto y material no metálico (grava) requerido para el proyecto **“Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí”** y así poder realizar el mejoramiento de las diferentes vías que abarcan este Proyecto.

Justificación del Proyecto

El proyecto tiene su origen en la necesidad de suministrar Material (grava); así como también concreto para el proyecto **“Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí”**.

4.2 Mapa a escala que permita visualizar la ubicación geográfica de la actividad, obra o proyecto, y su polígono, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.

Se presenta en el anexo 14.6, el Mapa Ubicación Geográfica del proyecto en escala 1: 50,000, la cual permite visualizar la ubicación geográfica del proyecto.

4.2.1. Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente.

El proyecto se encuentra ubicado en el corregimiento del Bebedero, distrito de Tonosí y provincia de Los Santos. Las coordenadas UTM correspondientes al proyecto, fueron referenciadas mediante la WGS84 (World Geodetic System 84 o Sistema Geodésico Mundial 1984). Las mismas se muestran a continuación:

Tabla N°4.1. Coordenadas del proyecto (DATUM WGS 84).

SITIO DE EXTRACCIÓN QUEBRADA SECA		
ID	ESTE	NORTE
1	552456	820369
2	552409	820382
3	552384	820373
4	552396	820392
5	552380	820417
6	552396	820454
7	552402	820504
8	552423	820507
9	552496	820519
10	552525	820511
11	552489	820445
ÁREA		1.37185

Fuente: Promotor del proyecto

CAMINO DE ACCESO		
ID	ESTE	NORTE
1	552449	820451
2	552482	820548
3	552432	820656
4	552422	820732
5	552459	820846
6	552481	820906

CAMINO DE ACCESO		
ID	ESTE	NORTE
7	552412	820973
8	552449	821040
9	552547	821072
10	552764	821099
11	552847	821209
12	552964	821287
13	553079	821303
ÁREA		6340.47 m ²

Fuente: Promotor del proyecto.

4.3 Descripción de las fases del proyecto obra o actividad

Las fases que se desarrollarán para la ejecución del proyecto denominado **Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública**, son: Planificación, construcción, operación y cierre. A continuación, detallamos cada una de ellas:

4.3.1. Planificación:

Dentro de esta fase entran en consideración las reglamentaciones y normas que el proyecto debe cumplir, así como el plan de trabajo y el cronograma de las actividades de la obra a realizarse.

- Identificación de la zona de ubicación.
- Análisis de los aspectos involucrados con la instalación de las estructuras.
- Identificación de las actividades que se llevarán a cabo: Extracción de mineral no metálico (grava), Trituración y operación de la Planta de Concreto Temporal Móvil.
- Elaboración del Estudio Impacto Ambiental.
- Permisos y autorizaciones respectivas.

4.3.2. Ejecución

En este punto se describe todo el proceso que se desarrollará para la ejecución del proyecto durante su etapa operativa. Estas actividades son realizadas de forma escalonada y paulatinamente conforme al cronograma de ejecución del proyecto.

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).

Una vez culminada la fase de planificación, se procederá con la fase de ejecución del proyecto. Esta fase consistirá en las actividades que a continuación se detallan.

a. Actividades durante la construcción:

A1. Adecuación de camino de acceso y área de extracción

Se inicia con la rehabilitación del camino de acceso existente que va desde la vía principal hasta el sitio de extracción, que tiene aproximadamente 1,300 metros lineales y un ancho de 3 m. Luego se procede con la limpieza del área para el ingreso del equipo de extracción.

A2. Extracción de Mineral No Metálico (grava)

El proceso de extracción de grava no requiere de infraestructuras en el área del proyecto. Cada frente de trabajo estará representado por una excavadora, que realizará el trabajo de remoción y carga de grava para su trituración.

A3. Instalación de Trituradora

- Canal vibrador: se optimiza la alimentación de material a la trituradora.
- Motor silencioso: La RM 90GO! se distingue por un motor tan potente como silencioso, que la hace perfecta para su empleo en zonas sensibles al ruido.
- Innovador concepto de accionamiento: El concepto de accionamiento característico de RUBBLE MASTER mantiene muy bajo el consumo de combustible y reduce así los costes de operación.
- Trituradora: La trituradora de impacto de RUBBLE MASTER resulta muy atractiva por su bajo coste de desgaste y su elevada productividad. También por su sistema de liberación integrado y sus palancas de rápida liberación, que reducen al mínimo los tiempos de parada.

- Cinta de descarga lateral opcional: Los finos se pueden separar por la cinta de descarga lateral antes del reciclaje, con ello se mejora la calidad del material final.
- Separador magnético: gracias a la corta distancia entre la salida de la trituradora y el separador magnético, se evitan los bloqueos; el potente imán permanente separa eficazmente los fragmentos de hierro del material triturado.
- Sistema de reducción de polvo: El sistema de reducción de polvo, permite triturar material mineral incluso en zonas muy sensibles. El polvo se suprime en los puntos más críticos por medio de pulverizado de agua.
- Cinta de descarga: se caracteriza por su enorme fiabilidad y larga vida útil. Las tareas de servicio y mantenimiento tales como desmontaje, cambio o ajuste se realizan con facilidad y rapidez. Con la cinta de perfil nervado, opcional, tendrá menos desgaste y mejor descarga del acero separado.
- Criba de cubierta de malla RM MS95GO! con cinta de retorno giratoria: esta se monta sobre la máquina por medio de un chasis auxiliar y garantiza una gran precisión de clasificación del material cribado. Con la cinta de retorno RM RFB7540GO! Se devuelve el material de rechazo al canal vibrador, que lo introduce de nuevo en la trituradora.
- RM RFB7540GO!: Se monta directamente sobre la RM MS95GO! El mecanismo hidráulico de giro permite cambiar rápidamente entre las posiciones de trabajo y transporte con sólo apretar un botón. Además, la cinta de retorno giratoria permite la descarga del material de rechazo en un ángulo variable entre 90° y 180°. Al tener mayor altura de descarga se puede verter el material de rechazo directamente en un camión.

DATOS

RM 90GO! – TRITURADORA DE IMPACTO MÓVIL SOBRE ORUGAS

Rendimiento	Hasta 200 t/h dependiendo del material
Tamaño de alimentación	Material de hasta 650 mm
Abertura de entrada	860 x 650 mm
Unidad trituradora	Trituradora de impacto RUBBLE MASTER con 2 ó 4 martillos
Operación	Un operador utilizando el radio control para trituración y maniobrabilidad
Unidad de alimentación	Canal vibrador asimétrico de 2,6 m³ y 2 motores vibradores de 3,1 kW; altura de carga 2.880 mm; dimensiones útiles (largo x ancho): 2.980 x 1.990 mm Sistema de control de la alimentación, automática dependiendo de la carga Revestimiento Hardox 400 resistente al desgaste
Precibado	Eficiente pre-cribado por medio de criba de malla de barras Superficie de criba 1.050 x 800 mm; descarga por cinta principal o por cinta de descarga lateral mediante el conducto de desviación integrado
Cinta principal de descarga (mat. triturado)	Cinta articulada de 800 mm de ancho, plegable hidráulicamente para transporte Altura de descarga 2.950 mm
Cinta de descarga lateral (material cribado)	Cinta articulada de 500 mm de ancho, plegable hidráulicamente para transporte Altura de descarga 2.400 mm
Unidad de accionamiento	Motor diésel John Deere (Fase III A con velocidad constante), 6-cilindros, 194 kW a 1.800 rpm, generador sincrónico trifásico 40 kVA 400 V, salidas de 230 V y 400 V para accionamientos externos de hasta 15 kVA, opcional motor TIER4f/FaseIV opcional RM 90TWO GO! Motor John Deere de velocidad constante - nivel de emisiones TIER 3/Fase IIIa, funciones eléctricas adicionales de trituración a través de alimentación externa, velocidad de rotor variable, únicamente disponible sin RM MS95GO!, RM OS80GO! ni RM RFB7540GO!
Sistema de liberación	Mecanismo para tratar todo tipo de bloqueos en la trituradora
Separador magnético	Imán extra-fuerte con giro izda/dcha, ancho de cinta 800 mm
Sistema de transporte	Tracción a orugas
Peso	23.600 kg
Opcionales	Sistema de reducción de polvo por pulverizado de agua en la trituradora, en la salida y en las cintas Bomba de repostaje de combustible Mecanismo de sustitución de martillos Control remoto por cable Lubricación central Placa ciega
Equipos auxiliares	RM MS95GO! equipo móvil de criba de una cubierta con superficie de criba 2,0 x 1,1 m y dos cintas, para gran precisión de clasificación. Equipo de criba que se combina con la RM RFB7540GO! para cerrar el ciclo de trabajo devolviendo el material de rechazo a la trituradora o para descargarlo en un ángulo entre 90° a 180°. Peso: 4.000 kg

Imagen N°4.1. Datos Técnicos de la Planta Trituradora a instalar

Fuente: Memoria Técnica de la trituradora, Anexo 14.15

A4. Instalación Planta de Concreto

- **Instalación de la Planta de Concreto:** consiste en la instalación de una surtidora de concreto Marca: Orujust, el cual es una central de hormigonado dry móvil y transportable para ciclos de 7 m³, mediante la instalación de los siguientes componentes:
- **Fase de Transporte:** Orujust es una planta móvil verdaderamente simple de transportar y rapidísima de instalar en la obra. Se compone de un monobloque que incluye el bastidor de soporte, la tolva de áridos, la cinta de traslado, el dosificador de cemento y el cuadro de mando. La planta requiere poca obra de albañilería para su instalación (a excepción de la placa de cimentación del silo de cemento), se transporta en un camión de dimensiones estándares y está lista después de pocas horas de trabajo para producir hormigón.
- **Tolva de agregados galvanizada en caliente:** Está construida con chapa electro soldada de alto espesor; las paredes laterales cuentan con bisagras en la parte inferior que permiten que se plieguen durante la fase de transporte. Con las paredes plegadas esta planta queda tanto en altura como en amplitud dentro de las dimensiones permitidas para el transporte por vía terrestre. La tolva cuenta con una compuerta doble activada por un pistón neumático para la descarga y con un vibrador eléctrico de alta eficiencia para la ayuda.
- **Sistema de pesaje:** Funciona por celdas de carga con visualizador electrónico.
- **Dosificador de cemento:** Su diseño geométrico de vanguardia y de gran capacidad permite el libre flujo de cemento sin necesidad de aireación. Equipada con cuatro celdas de carga y sinfín extractor incorporado como parte de la báscula. Instalada en la parte superior de la estructura para facilitar y regular la descarga del cemento en la hormigonera.
- **Cuadro de Mando:** Semi-automático, digitalizado con capacidad de almacenar 99 recetas. Pre-configurado para un cemento y cuatro agregados. Dirige la carga de los agregados mediante una señal luminosa al alcanzar las cantidades programadas de carga; es automático para el agua y el cemento.

DATOS TÉCNICOS ORUJUST CON BRAZO AUTOCARGANTE

Brazo autocargante	-	bidireccional
Largo de brazo	mm	8500
Potencia motorreductor	kW	4
Potencia de la centralita oleodinámica	kW	0,75
Producción con brazo cargante con paso corto	m³/h	28
Producción con brazo autocargante con tazas aumentadas	m³/h	33
Producción con dos brazos autocargantes contemporáneamente con paso corto	m³/h	42
Producción con dos brazos autocargantes contemporáneamente con tazas aumentadas	m³/h	48

Imagen N°4.2. Datos Técnicos de la Planta de Concreto a instalar

Fuente: Memoria Técnica de la Planta, ver anexo 14.14.

b. Infraestructuras a Desarrollar

B1. Extracción de Grava: No se tiene contemplado la construcción de infraestructuras, ya que solamente se trata de movimiento, extracción y acarreo de grava de forma temporal.

B2. Trituradora: La instalación de la estructura que es de tipo temporal. La misma se ubicará en el terreno tomando en cuenta las condiciones de seguridad pertinentes.

B3. Planta de Concreto: La instalación de la estructura es de tipo temporal. La misma se ubicará en el terreno tomando en cuenta las condiciones de seguridad pertinentes.

c. Equipo a utilizar

A continuación, se detalla los equipos a utilizar:

1. Extracción de grava, se utilizarán los siguientes equipos: Pala (excavadora hidráulica), camiones volquetes, retroexcavadora.
2. Para la instalación y operación de la Planta de Concreto y Trituradora, se utilizarán los siguientes equipos: Herramientas de construcción y mecánica en general, Generador Eléctrico, Tanque de agua, Pick up 4x4, Concreteras o Mixers.

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

En esta etapa se requiere de la contratación de un (1) operador de tractor, seis (6) conductores de camiones, un (1) operador de trituradora, un (1) operador de Planta de Concreto y un (1) operador de pala.

e. Insumos

Dentro de los insumos a emplear en la operación de la extracción y la Planta de Concreto se detallan los siguientes: Agua potable para consumo humano, equipo de protección personal, letrina portátil, aditivos requeridos para la operación de la Planta, equipo de comunicación, combustibles y lubricantes.

f. Servicios básicos requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros)

- **Agua potable:** El abastecimiento de agua durante la fase de operación se obtendrá de fuente hídrica autorizada y se obtendrán los permisos correspondientes. El agua para consumo humano será provista por medio de garrafones de agua comprados en comercios locales.
- **Energía Eléctrica:** Donde sea necesario el suministro de energía eléctrica será, a través de generadores eléctricos para trabajos específicos.
- **Transporte:** Los medios de transporte consisten en vehículos propios, transporte público (buses) y selectivos (taxi).
- **Aguas servidas:** Se proveerá letrinas portátiles para los trabajadores, cuyo mantenimiento estará a cargo del proveedor del servicio.
- **Vías de acceso:** Desde el centro de Tonosí, continúa hacia el corregimiento de Bebedero, tomando la carretera principal que conecta ambas localidades. Una vez en Bebedero, se debe tomar la carretera de 8 Pasos, para acceder a la Finca del Sr. Dorindo Cárdenas, donde se ubica el proyecto. En el Anexo 14.6, se presenta el mapa de Ubicación Geográfica.

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, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros).

a. Actividades:

A1. Extracción de Mineral No Metálico (grava):

La extracción del mineral no metálico (grava), será por el método de cielo abierto, utilizando maquinaria y equipo pesado para la extracción (pala mecánica) para recoger y verter en el camión volquete el material, para luego a su proceso de trituración. El proceso de extracción de grava, en frente de trabajo estará representado por el operador de la pala mecánica, camiones volquete y controlador en la entrada y salida de camiones. La extracción de grava se realizará en la orilla de la quebrada Seca. Todo material (grava), resultante de estas labores, una vez triturado se acarrearán a los frentes del Proyecto **Rehabilitación Asfaltando calles del distrito de Tonosí**.

A2. Trituradora: En esta etapa, el material es extraído del lecho de la quebrada Seca, es a cielo abierto a través de medios mecánicos, una vez extraído el material será cargado y transportado a la planta trituradora o molienda no se requiere de obras de construcción de obras accesorias para esta actividad, ya que es un proceso sencillo.

A3. Planta de concreto:

Tras recibir del frente de trabajo la solicitud del volumen (m³) de hormigón hidráulico requerido, se procede a verificar el diseño previamente aprobado por el Ministerio de Obras Públicas para la estructura especificada.

En la planta de concreto, se inicia el proceso con el arranque del generador eléctrico y el camión mixer. A continuación, la tolva se abastece con arena y piedra mediante una retroexcavadora. Estos materiales son transferidos de la tolva a la cinta transportadora, y posteriormente al camión mixer en operación, donde se realiza el premezclado.

La dosificación del agua requerida se realiza mediante una bomba de agua, mientras que el cemento estructural Tipo 1 se incorpora a través de un sistema de tornillo sin fin. Una vez integrados todos los componentes, el camión mixer continúa con el mezclado hasta obtener el hormigón hidráulico solicitado.

En caso de que el diseño de la estructura requiera un hormigón con características específicas, se incorpora un aditivo acelerador de fraguado para cumplir con las especificaciones técnicas requeridas.

b. Infraestructuras a Desarrollar.

B1. Extracción de Grava: no se tiene contemplado la construcción de infraestructuras, ya que solamente se trata de movimiento, extracción y acarreo de grava de forma temporal.

B2. Trituradora: Instalada para la trituración de material.

B3. Planta de Concreto: Planta de concreto móvil instalada de manera temporal en el área.

c. Equipo a Utilizar

A continuación, se detalla los equipos a utilizar:

- Extracción de Grava, se utilizarán los siguientes equipos: Tractor, Pala (excavadora hidráulica), camiones volquetes, retroexcavadora.
- Para la instalación y operación de la Planta de Concreto, se utilizarán los siguientes equipos: palas, picos, carretilla, martillo, drill, pulidoras, herramientas de mecánica, Camión mixer de concreto, Retroexcavadora, Generador eléctrico, Tanque de agua, Pick up 4x4.
- Trituradora: Excavadora, Trituradora de impacto RUBBLE MASTER con 2 ó 4 martillos, RM MS95GO! equipo móvil de criba de una cubierta con superficie de criba 2,0 x 1,1 m y dos cintas, para gran precisión de clasificación.

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

En esta etapa se requiere de la contratación de un (1) operador de tractor, seis (6) conductores de camiones, un (1) operador de trituradora, un (1) operador de Planta de Concreto y un (1) operador de pala.

e. Insumos

Dentro de los insumos a emplear en la construcción/operación de la extracción y la instalación de la Planta de Concreto y trituración serán los siguientes: Agua potable para consumo humano, agua para operación de la Planta de Concreto, equipo de protección personal, letrina portátil, equipo de comunicación, combustibles y lubricantes.

f. Servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, sistema de tratamiento de aguas residuales, transporte público, otros)

- **Agua potable:** El abastecimiento de agua durante la fase de operación se obtendrá de fuente hídrica autorizada y se obtendrán los permisos correspondientes. El agua para consumo humano será provista por medio de garrafones de agua comprados en comercios locales.
- **Energía Eléctrica:** Donde sea necesario el suministro de energía eléctrica será, a través de generadores eléctricos para trabajos específicos.
- **Transporte:** Los medios de transporte consisten en vehículos propios, transporte público (buses) y selectivos (taxi).
- **Sistema de tratamiento de aguas residuales:** Se proveerá letrinas portátiles para los trabajadores, cuyo mantenimiento estará a cargo del proveedor del servicio.
- **Vías de acceso:** Desde el centro de Tonosí, continúa hacia el corregimiento de Bebedero, tomando la carretera principal que conecta ambas localidades. Una vez en Bebedero, se debe tomar la carretera de 8 Pasos, para acceder a la Finca del Sr. Dorindo Cárdenas, donde se ubica el proyecto. En el Anexo 14.6, se presenta el mapa de Ubicación Geográfica.

4.3.3 Cierre de la actividad, obra o proyecto

Al terminar los trabajos de Rehabilitación de las vías, el promotor del proyecto, planea el cierre de la actividad en el área donde se realizó la extracción, la instalación de la Planta de Concreto y Trituradora, por lo que se compromete a realizar todas las actividades necesarias para rehabilitar y llevar a condiciones similares, el terreno antes del inicio de las actividades. Para tal fin, realizará lo siguiente:

1. Terminada la extracción de grava, se iniciarán los trabajos de estabilidad física, restauración, revegetación y arborización del sitio.
2. Retiro de la Planta de Concreto y Trituradora. Para tal fin se estarán realizando las siguientes actividades:

- **Desmonte de los Equipos:** Esta actividad contempla el desarme de todas las partes y accesorios que fueron instalados para la instalación y operación de la Planta de Concreto y Trituradora. Por tratarse de una planta móvil esta tarea no será difícil, la mayoría de las partes es auto transportable y están montadas sobre chasis con ruedas, bastará con colocarlas sobre el suelo y engancharles un camión con capacidad de remolque, para este

tipo de carga. Una vez desarmada la planta y trituradora estas serán transportadas hacia un sitio de acopio o cualquier otro proyecto que la necesite el Promotor.

- **Remoción de los restos de material:** El Promotor retirará del área de la planta y trituradora todo el material sobrante de la producción. Para tal fin utilizará un cargador frontal y camiones de volquete. Este material retirado podrá ser depositado en un sitio de acopio de la empresa o ser trasladado a otro proyecto.
- **Demolición de Estructuras de Concreto (en caso de requerirse):** El proceso consiste en demoler todas las estructuras de concreto construidas como los pedestales y el hoyo de sedimentación. Para esta actividad se estarán utilizando mazos y una retroexcavadora o una pala mecánica.
- **Limpieza del terreno y de desechos sólidos:** Una vez desarmada la planta y trituradora se realizará una limpieza general del terreno, utilizando para tales fines un retroexcavadora y camiones volquete.
- **Retiro de la maquinaria:** Terminadas todas las actividades de limpieza se retirarán del área toda la maquinaria utilizada para esta actividad, como lo son el cargador frontal y la retroexcavadora.

4.3.4 Cronograma y tiempo de desarrollo de las actividades en cada una de las fases

A continuación, se presenta el cronograma de ejecución del proyecto. Es preciso indicar, que el proyecto y su cierre va asociado al periodo de ejecución del proyecto “**Rehabilitación Asfaltando Calles de Tonosí**”.

Tabla N°4.2. Cronograma de actividades					
Actividad	Meses				Hasta finalizar la rehabilitación de Calles de Tonosí.
	1	2	3	4	
Instalación de Planta de Concreto Móvil					
Instalación de Trituradora					
Descapote, acopio de material					
Acondicionamiento de camino de acceso					
Preparación de obras para estacionar los equipos de extracción					
Extracción					
Transporte de material					

Tabla N°4.2. Cronograma de actividades					
Actividad	Meses				Hasta finalizar la rehabilitación de Calles de Tonosí.
	1	2	3	4	
Trituración y almacenamiento					
Producción de Concreto					
Medidas ambientales					
Abandono					

Fuente: Promotor del proyecto.

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Para ilustrar de forma práctica la Fuentes de emisión de alcance 1 y 2 por tipo de actividad presente en la construcción y sus principales GEI asociados se adjunta la tabla provista por el Ministerio de Ambiente en la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), adaptada por el consultor al proyecto extractivo y producción de concreto.

Tabla N°4.3. Identificación de Fuente de emisiones de gases de efecto invernadero			
Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores.	CO ₂ , HFC y PFC
	Fuentes fijas	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Tabla N°4.3. Identificación de Fuente de emisiones de gases de efecto invernadero			
Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
		como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	
		Extintores.	CO ₂ , HFC y PFC
	Vegetación eliminada (UTCUTS)	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra.	CO ₂
Alcance 1 (emisiones directas)	Remoción de suelos (UTCUTS)	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria.	CO ₂
Alcance 1 (emisiones directas)	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros.	HFC
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de la energía suministrada por la red.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Fuente: https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/hub-de-conocimiento_/. Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA). Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.) 2024.

4.5. Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases.

En este punto trataremos y definiremos los diversos desechos que se estarán generando en cada una de las etapas del proyecto y como se realizará el manejo de los mismos en cada una de estas fases. Durante la planificación del proyecto no se producirán desechos, en la misma se realizarán las gestiones de permisos para dar inicio al proyecto.

El manejo de los desechos se realizará según el tipo de desecho, como se menciona de la siguiente manera:

4.5.1. Sólidos

- **Durante la fase de construcción:**

Orgánicos: Los desechos domésticos consisten básicamente en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores. Estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro y se colocarán en tanques de 55 galones con tapa, ubicados bajo techo. Una vez por semana o de acuerdo con necesidades, serán llevados al Vertedero autorizado.

Inorgánicos: Esta clasificación incluye los desechos que involucra la instalación de la planta y trituradora entre los cuales están: pedazos de acero, arena, piedra triturada, madera, clavos, alambres, entre otros.

- **Durante la fase de operación:**

Los desechos por generarse consisten básicamente en residuos de alimentos orgánicos o envases de cartones, latas, plásticos, entre otros, producidos por los trabajadores. Estos serán recolectados diariamente, para ello se usarán bolsas plásticas de color negro y/o se colocarán en tanques de 55 galones con tapa. Una vez por semana o de acuerdo con necesidades, serán llevados al Vertedero Municipal del área u otro vertedero autorizado para su disposición final. Se tramitará oportunamente el permisos correspondientes.

- **Durante la fase de cierre:**

Para esta fase se planifica realizar una limpieza general de todos los residuos generados. La restauración final del sitio donde se encuentre la fuente de material de extracción de grava incluirá la eliminación y disposición final adecuada de los desperdicios, exceso de materiales y estructuras temporales (campamento o carpa móvil).

Adicional, al terminar los trabajos de rehabilitación de las calles, el Promotor procederá a retirar la Planta de Concreto y la Trituradora y se compromete a dejar limpio y aseado de desechos el área del proyecto o cualquier material ajeno al entorno, buen aspecto visual, estabilidad del terreno incluyendo la revegetación de las áreas descubiertas. El **Promotor**, seguirá los puntos indicados en el punto 4.3.3. Cierre de Obra, actividad o proyecto, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.5.2. Líquidos

- **Durante la fase de construcción:**

Los desechos líquidos generados en esta etapa serán producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Para el manejo de estos desechos se contratarán baños portátiles para el uso de los trabajadores; la limpieza de estos estará a cargo de la empresa proveedora y se realizarán con una frecuencia de dos (2) veces por semana.

- **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación de la Planta de Concreto, los desechos líquidos serán los generados por la operación de la misma, para lo cual se contará con un hoyo de sedimentación para el manejo de estas aguas resultantes de este proceso. Con respecto a las necesidades fisiológicas de los trabajadores, se contratarán baños o letrinas portátiles para el uso de los trabajadores; la limpieza de estos estará a cargo de la empresa proveedora y se realizarán dos (2) veces por semana.

- **Durante Cierre:**

Durante esta fase se realizará el abandono de la obra, lo que conlleva a la limpieza general. Por lo que, en esta etapa, no se generarán desechos de este tipo sino más bien se limpiará cualquier contaminación y/o se dará la eliminación de cualquier tipo de desecho líquido generado por los trabajadores o resultantes de las actividades en esta etapa. . El **Promotor**, seguirá los puntos indicados en el punto 4.3.3. Cierre de Obra, actividad o proyecto, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

4.5.3 Gaseosos

- **Durante la fase de construcción:**

Durante la fase de construcción que corresponde a la instalación de la Planta de Concreto y Trituradora, se producirán gases, los cuales serán generados por la combustión interna de los motores de los equipos y maquinarias que se estarán utilizando durante las actividades programadas. El requerimiento de equipos y maquinarias será de forma escalonada y puntual, por lo que no se percibirá una afectación considerable dentro del sitio de proyecto. De cualquier manera, la generación de los gases nocivos será controlada, realizando especialmente el mantenimiento y supervisión constante de los equipos y maquinarias y siguiendo las indicaciones señaladas en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Durante la fase de operación:**

Durante la fase de operación se generarán gases producto de la combustión interna de vehículos y equipos a motor durante la operación de la Planta de Concreto, trituradora y por las actividades de movimiento, extracción y acarreo de mineral no metálico (grava).

- **Durante cierre:**

Para el cierre del proyecto, las maquinarias y/o equipos serán retiradas del proyecto, así como también, se dará el desmonte de la Planta de Concreto temporal, la Trituradora y las letrinas portátiles.

4.5.4. Peligrosos

- **Durante la fase de construcción:**

No se generarán desechos peligrosos durante esta fase, ya que es muy corta debido a que corresponde a la instalación de la Planta de Concreto y Planta Trituradora.

- **Durante la fase de operación:**

En esta fase el movimiento de maquinarias será mayor debido a las actividades de extracción y acarreo, que implican el uso de equipos pesados; en caso de darse derrames de aceites o hidrocarburos. Estos desechos serán recopilados en lugares seguros para facilitar su recolección y estarán bien identificados para su tratamiento y disposición final. Tanto los desechos peligrosos que se generen en esta etapa que resulten del mantenimiento de la maquinaria serán tratados conforme la Ley N°. 6, De 11 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional y que en el Artículo N.º 5 establece reglas de estricto cumplimiento para las personas naturales o jurídicas que se vean implicadas en este tipo de actividades.

- **Durante el cierre:**

Al terminar los trabajos de rehabilitación de las calles, el Promotor procederá a retirar la planta de concreto, trituradora y los equipos y maquinarias que se encuentren en el área de extracción y se compromete a dejar limpia el área del proyecto o cualquier material ajeno al entorno, buen aspecto visual, estabilidad del terreno incluyendo la revegetación de las áreas descubiertas. El **Promotor** seguirá los puntos indicados en el punto 4.3.3. Cierre de actividad, del presente Estudio de Impacto Ambiental.

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. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31

Se realizó consulta en el Ministerio de Vivienda, sobre la certificación o asignación de uso de suelo correspondiente en la zona donde se desarrollará el proyecto, se presenta respuesta en el *Anexo N°14.25.Certificación N°14.2100-DOT-133-2024, emitida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.*

4.7 Monto global de la inversión.

El monto de inversión total es de **Noventa y Cinco Mil Balboas con 00/100 (B/.95,000.00).**

4.8 Legislación y normas técnicas ambientales e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad:

El proyecto de **Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública** deberá cumplir con las normas y reglamentaciones legales ambientales vigentes en la República de Panamá. Entre las mismas podemos mencionar las siguientes:

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972, que en el Capítulo Séptimo del Título III en los artículos 114 al 117 nos habla del régimen ecológico.
- Ley No. 35 (30/junio/1978), por el cual se reorganiza el Ministerio de Obras Públicas.
- **Ley N°41 del 1 de Julio de 1998, Ley General Del Ambiente.** Por la cual se dicta la y se crea la AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, la cual genera las pautas para la política ambiental de Panamá y establece que la administración del Ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, la presente Ley establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.
- La Ley 30 exige que todas las propuestas de proyectos y/o actividades humanas que deterioren o afecten los recursos naturales y el ambiente físico, biológico y socioeconómico

deben realizar y presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), que es la autoridad facultada legalmente para regular e implementar los requisitos que deben cumplir las evaluaciones ambientales.

- Ley N°8 de 25 de marzo de 2015. Que crea al Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°1 del 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.
- Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, el cual modifica el Decreto ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.
- Resolución N°AG- 0292-01 del 10 de septiembre de 2001. "Manual Operativo de Evaluación Estudios de Impacto Ambiental".
- Resolución AG0347-2013 de 27 de mayo de 2013. Por la cual se aprueba el Manual para la supervisión, control y fiscalización ambiental de los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental".
- Ley N°1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal, Artículo 23 y 24 sobre protección de bosques de galería, en áreas adyacentes a lagos, lagunas y ríos.
- Resolución N°AG-0168-2007 (De lunes 2 de abril de 2007). Que reglamenta la cubicación de madera y fija el margen de tolerancia para los volúmenes de tala que se autoricen mediante permisos, concesiones, u otras autorizaciones de aprovechamiento forestal.
- Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005. Que faculta a los jefes de agencias de la autoridad nacional del ambiente (ANAM) para que, en coordinación con los administradores regionales de esta, autoricen la tala/poda de árboles/arbustos por razones distintas a los denominados permisos de subsistencia y domésticos, y concedan la guía gratuita diseñada y efectúen los registros y se dictan otras disposiciones.
- Resolución de la Junta Directiva de la ANAM N°0333-2000, del 23 de noviembre de 2000, y por la indemnización ecológica por tala rasa, eliminación de sotobosques y formación gramíneas que se susciten en la ejecución de las obras, de acuerdo con la Resolución N°AG-0235-2003.

- Ley 24 de 7 de junio de 1995, por la cual se establece la legislación de vida silvestre en el República de Panamá.
- Resolución N° DM. 0431-2021. Por la cual se establecen los requisitos para la autorización de las obras en cauces naturales en la república de panamá y se dictan otras disposiciones.
- Decreto Ejecutivo N°23 de 1967, Protección de la Vida Silvestre.
- Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.
- Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004. Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales.
- Decreto Ley N°35 del 22 de septiembre de 1966. Ley de Aguas, Concesiones y permisos de Agua.
- Ley N°44 del 8 de agosto de 2002, que establece el Régimen Administrativo Especial para el Manejo y Conservación de cuencas Hidrográficas en la República de Panamá.
- Ley 14 del 5 de mayo de 1982, por la cual se dictan medidas sobre custodia, conservación y administración de los bienes patrimoniales de la Nación.
- Ley No. 58 de agosto de 2003, modificada parcialmente la Ley 14 del 5 de mayo de 1982, que regulan el Patrimonio Histórico de la Nación.
- Resolución N°DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes Ambientales al Ministerio de Ambiente.
- Ley N°14 de 18 de mayo de 2007 "Delitos Contra el Ambiente y el Ordenamiento Territorial.
- Ley 5 de 28 de enero de 2005, que adiciona un título, denominado Delitos contra el Ambiente, al Libro II del Código Penal.
- Ley N°66 de 1946. Código Sanitario.
- Decreto Ejecutivo N°2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.
- Decreto Ejecutivo No.38 (De 3 de junio de 2009). "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

- Decreto de Gabinete N°68 del 31 de marzo de 1970. Centraliza la responsabilidad de atender los riesgos profesionales en la Caja de Seguro Social (CSS), para los servidores públicos y privados.
- Acuerdo N°1 y N°2 de noviembre de 1970 que establece las prestaciones de riesgo y el Programa de Riesgos Profesionales en la Caja del Seguro Social (CSS).
- Resolución N°41,039-2009 – J.D – de 26 de enero de 2009 – Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo
- Decreto 150 de 1971 Ruidos Molestos.
- Código del Trabajo Artículos 128 y 282.
- Decreto de Gabinete No. 252 del 30 de diciembre de 1971 de legislación laboral, por la cual se reglamenta los aspectos de seguridad industrial.
- Resolución N°505 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000. Higiene y Seguridad Industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Vibraciones.
- Resolución N°506 del 6 de octubre de 1999, MICI Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad industrial en Ambientes de Trabajo en donde se generen Ruidos.
- Resolución N°124 del 20 de marzo del 2001. Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 43-2001 Higiene y Seguridad Industrial, para el Control de la Contaminación Atmosféricas en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas.
- MICI. Ley 23 del 22 de agosto de 1963. Código Minero.
- MICI. Resolución No DNRM -2020 - 30 de 04 de marzo de 2020. Requisitos para obtener la autorización de extracción de minerales destinados a obras públicas.
- Recursos Minerales; Ley N.º 55 del 10 de julio de 1973, que trata de los derechos sobre extracción de minerales no metálicos: arena, cascajo, piedra de cantera, coral, piedra, caliza, arcilla y tosca.
- Ley N° 109 del 8 de octubre de 1973, modificada por la Ley N° 20 del 30 de diciembre de 1985, por la cual se reglamenta la exploración y extracción de minerales no metálicos utilizados como materiales de construcción, cerámicos refractarios y metalúrgicos.

- Ley N.º 32 del 9 de febrero de 1996, por la cual se modifican las leyes 55 y 109 y la Ley N.º 3 de 1988 con la finalidad de adoptar medidas que conserven el equilibrio ecológico y garanticen el adecuado uso de los recursos minerales.
- Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023. Por la 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 Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.
- Resolución No. 632 del 16 de agosto de 2023. Que modifica los artículos Octavo, Noveno y Décimo Tercero y adiciona el artículo Décimo Cuarto de la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023.
- Resolución N°CDZ- 003/99 del 11 de febrero de 1999. Consejo de directores de Zona de los Cuerpos de Bomberos de la República de Panamá; Manual Técnico de seguridad para las Instalaciones, almacenamiento, Manejo, Distribución y Transporte de Productos Derivados del Petróleo.
- Reglamento de las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, Capítulo VI Inflamables.
- Decreto N°160 del 7 de junio de 1993. Reglamento de Tránsito Vehicular de la República de Panamá. Artículo 9: Todos los vehículos deben estar equipados con filtros para los ruidos del motor y silenciador en el tubo de escape. Prohibiciones Artículo 13 J: La circulación de los vehículos que emitan gases, ruido o derrame de combustible o sustancias tóxicas que afecten el ambiente.
- Decreto Ejecutivo N°160 del 7/6/93, movilización de vehículos y maquinarias de alto riesgo de acuerdo con disposición de la ley N° 10 del 24 de enero de 1989.
- Decreto N°255 del 18 de diciembre de 1998, sobre el mantenimiento de equipo pesado.

5.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

El capítulo que se presenta a continuación contiene la información relacionada con la caracterización física del área (suelo, clima, topografía, agua, ruido, vibraciones y olores). Para su desarrollo se ha tomado en consideración el contenido mínimo establecido en el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024 que modifica al Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023. Para esta descripción, se requirió tanto de información cualitativa como de datos cuantitativos, los cuales fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes secundarias y primarias que incluyeron: Giras de campo, toma de muestras, entrevistas, entre otros recursos metodológicos y bibliográficos. El nivel de detalle presentado en esta sección para cada uno de los elementos descritos es acorde a la importancia que los mismos revisten en las discusiones de los impactos (positivos o negativos) y a la necesidad de desarrollar las medidas preventivas o mitigantes.

5.1 Formaciones Geológicas Regionales.

La península de Azuero tiene su génesis con la emersión de un arco de islas volcánicas que iba desde el Norte de Costa Rica hasta el Noroeste de Colombia, edificado a partir de las plataformas volcánicas. La geología de la península de Azuero consiste en una estructura de rocas volcánicas intercaladas terciarias y volcanoclásticas del cretácico tardío, y de rocas sedimentarias marinas y terrestres.

De acuerdo al Mapa Geológico de Recursos Minerales, a escala 1:25,000 en la Península de Azuero, encontramos nueve formaciones geológicas caracterizadas por rocas sedimentarias, volcánicas y plutónicas.

Las rocas más antiguas de Panamá hasta ahora conocidas se localizan en el extremo suroeste de la península de Azuero, región que abarca parte del Parque Nacional Cerro Hoya en Los Santos. Las cuales corresponden a complejos ígneos básicos y ultrabásicos formados en el Cretáceo Inferior - Superior y en el Cenozoico. Estas rocas se caracterizan por ser de afinidad oceánica acrecionadas a las márgenes del arco magmático-volcánico del Cretáceo Superior - Cenozoico panameño. Se distinguen brechas volcánicas, hialoclastitas, diabasas, basaltos, plagiogranitos, gabros, peridotitas, piroxenitas, espilitas, picritas y rocas sedimentarias de ambiente oceánico, que en su conjunto constituyen lo que se conoce como un Complejo Ofiolítico.

Según estudios de la edad radiométrica de las rocas magmáticas de Panamá en Azuero se han encontrado rocas del grupo cuarzo-diorita con una edad aproximada de 69 millones de años. La

provincia de Los Santos es parte de la península de Azuero, la cual se formó durante la era Mesozoica y Cenozoica, como parte del complejo marginal de Azuero.

Las capas superiores de la península están cubiertas por secuencias sedimentarias transgresivas del período Campaniense y Maastrichtiense. Es aceptado que dicho proceso se inicia con la formación de un arco insular volcánico en el margen de una meseta oceánica en el Pacífico, la cual se preserva en las costas de la península.

Se trata de una meseta oceánica del período Coniaciense-Santonense temprano la cual dio origen a las bases de la península. El proceso se inició a raíz de la subducción de rocas ígneas a lo largo del margen de la península, probablemente asociadas a Sudamérica y en menor medida a América Central, durante el Campaniense, el cual define a la recientemente identificada meseta de Azuero. Esta meseta funcionó como núcleo para el acrecimiento a partir de mesetas oceánicas adicionales, cimas volcánicas e islas oceánicas con origen en el Pacífico. Las islas volcánicas tienen su origen en el punto caliente de las islas Galápagos, al cual se asoció probablemente en el paleoceno Maastrichtiense, con presencia de rocas basálticas del paleógeno y rocas de las Galápagos de uno 39 millones de años. Aún se preservan los restos de las principales islas oceánicas paleogénicas en Punta Blanca y Cerro Hoya, cuya formación se inició como consecuencia del proceso de acreción ya mencionado.

Además, durante el cretácico tardío y terciario temprano se forma la cuenca sedimentaria de Tonosí. Las dos cuencas más importantes de la región están tapizadas por sedimentos que datan del terciario, especialmente de calizas en el río Tonosí y lititas, conglomerados y areniscas en el río La Villa, geológicamente, Los Santos, está limitado al sur por el cinturón deformado del Sur de Panamá, con el cañón de Azuero a pocos kilómetros de la costa.

5.1.1 Unidades geológicas locales

Las rocas sedimentarias del Terciario cubren parcialmente la provincia de Los Santos, que consisten en sedimentos clásticos derivados de la erosión de las rocas ígneas volcánicas preexistentes y re depositados en cuencas adyacentes, además de sedimentos origen marino y transicional localmente expuestos en ríos. Las rocas asociadas son lutitas, areniscas, conglomerados finos, e incluso calizas.

Las formaciones geológicas presentes en la geología local según Mapa Geológico de La Republica de Panamá son:

Tres (3) unidades sedimentarias y dos (2) unidades volcánicas que a continuación describimos

- **Unidades Sedimentarias**

Símbolo TEO-TO, **Formación** Tonosí, **Grupo** Tonosí, **Periodo** Terciario, **Época** Eoceno, **Era** Cenozoica, **Litología** Lutitas y Areniscas.

Símbolo TEO-TOb, **Formación** Búcaro, **Grupo** Tonosí, **Periodo** Terciario, **Época** Eoceno, **Era** Cenozoica **Litología** Calizas arenosas, areniscas, conglomerados y brechas.

Símbolo K-CHA, **Formación** Changuinola, **Grupo** Changuinola, **Periodo** Secundario, **Época** Cretácico, **Litología** Calizas, Lutitas, areniscas, cenizas, tobas, lavas, andesíticas intercaladas.

- **Unidades Volcánicas:**

Símbolo: TO-MAso, **Formación** Sur de Sona, **Grupo** Maje, **Periodo** terciario, **Época** Oligoceno, **Litología:** Basalto y diabasas

Símbolo: K-VE, **Formación** Playa Venado, **Grupo** Playa Venado, **Periodo** secundario, **Época** Cretácico, **Litología:** Basalto pillow lavas

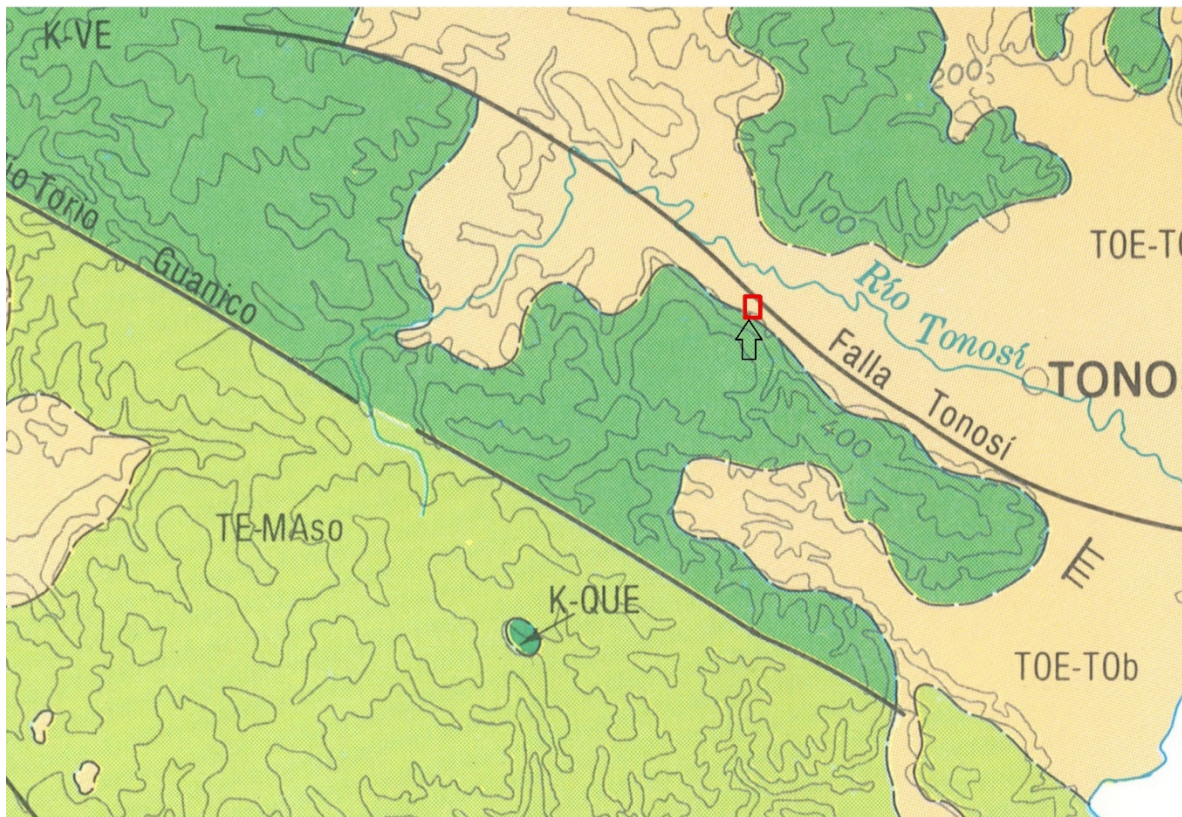
En el reconocimiento geológico realizado al sitio, se evidencia la presencia de una secuencia vulcanosedimentarias compuesta por sucesiones de basaltos, tobas de composición basáltica con algunos niveles de limolita pertenecientes a la formación Playa Venado (K-VE)

En el sitio de interés afloran las siguientes formaciones feologicas:

- **Símbolo** TEO-TOb, **Formación** Búcaro, **Grupo** Tonosí, **Periodo** Terciario, **Época** Eoceno, **Era** Cenozoica **Litología** Calizas arenosas, areniscas, conglomerados y brechas.

- **Símbolo:** K-VE, **Formación** Playa Venado, **Grupo** Playa Venado, **Periodo** secundario, **Época** Cretácico, **Litología:** Basalto pillow lavas.

Imagen N°5.1. Mapa Geológico de la República de Panamá.



Fuente: <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?layers=fba7da0e34e34d97bb6c79586c1fec1a>

5.1.2 Caracterización geotécnica

La caracterización geotécnica consiste en la definición de las características, naturaleza y propiedades del terreno a fin de obtener una apropiada cimentación de las estructuras que se construirán. Se aclara que el área del proyecto, consiste en áreas intervenidas antropogénicamente.

5.2 Geomorfología.

En el entorno morfoestructural donde se localizan las zonas solicitadas del proyecto, morfológicamente se pueden describir:

- **Formas**

Regiones bajas y planicies litorales (cuenca sedimentaria del Periodo Terciario).

Presenta en el margen derecha de terrazas aluviales y en la margen izquierda morfología de montañas, de valles y planicies aluviales-deluviales con sucesión de pequeños cerros y colinas de alturas bajas. Con rango de pendiente en grados de 4° - 15°.

Geomorfológicamente, la zona está caracterizada por la presencia de terrazas aluviales y en la margen derecha morfologías de montaña

Correspondientes a secuencias vulcano-sedimentaria (basaltos, tobas, limolitas) aflorante en esta margen.

- **Morfonocronología**

Cuaternario Antiguo, Terciario.



Imagen N° 5.2. Geomorfología de las áreas de interés según mapa Geomorfológico de Panamá

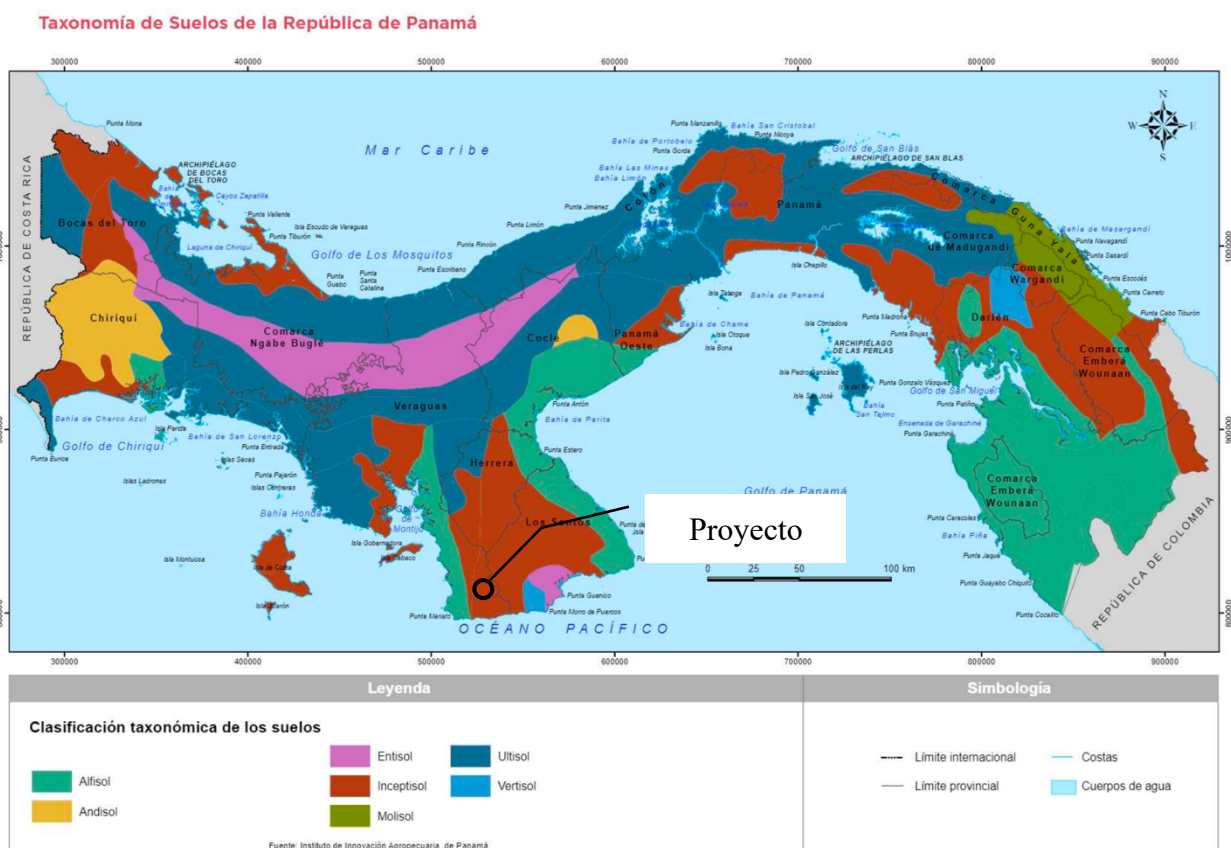
Fuente: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.



5.3 Caracterización del suelo del sitio de la actividad, obra o proyecto

El área donde se desarrollará el Proyecto y sus zonas colindantes, tienen influencias antropogénicas, principalmente por actividades agropecuarias. De acuerdo con el mapa de Taxonomía de Suelos de la República de Panamá, el suelo donde se desarrollará el proyecto de extracción y producción de concreto corresponde a la clasificación de inceptisoles. Estos suelos consisten en depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria. Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada.

Imagen 5.3. Caracterización del Suelo



Fuente: Atlas Nacional de Manejo Sostenible de la Tierra, 2021.

5.3.1 Caracterización del área costera marina

El proyecto por desarrollar no se encuentra en áreas costeras marinas.

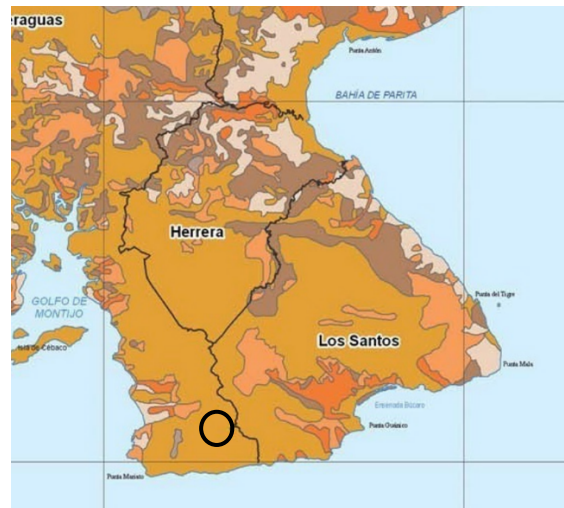
5.3.2 La Descripción del uso de suelo

Los suelos identificados en el área, indican ser de material selecto. Los mismos se mantienen conformados.

5.3.3 Capacidad de Uso y Aptitud.

Según el sistema de clasificación agrológica del suelo, el suelo en el área pertenece a la clase Suelo tipo VII: No Arable, con limitaciones muy severas.

Imagen N°5.4. Mapa de capacidad agrológica del suelo



Ubicación del Proyecto

Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520210415111940MAPA%20CAPACIDAD%20AGROLOGICA.pdf>.

5.3.4 Uso actual de la tierra en sitios colindantes al área de la actividad, obra o proyecto.

En sitios colindantes al área donde se desarrollará el Proyecto se observa actividades agropecuarias como ganadería y cultivos (imagen 5.5).



Imagen N°5.5. Vista satelital de polígono de extracción, trituración y producción de concreto.

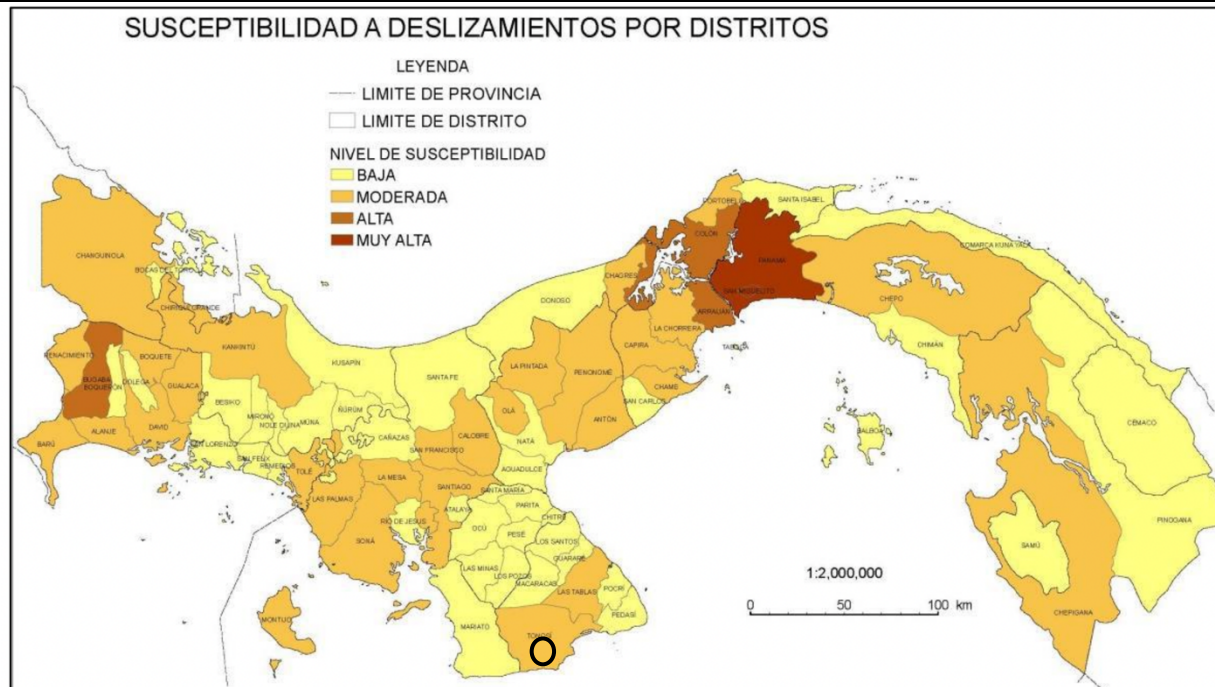


Fuente: Google earth, equipo consultor.

5.4 Identificación de los sitios propensos a erosión y deslizamiento

Tomando como referencia el Mapa “Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos”, contenido en la Guía Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres en Panamá, se puede evidenciar que el sitio del proyecto se enmarca en un área de moderada susceptibilidad a erosiones y deslizamientos naturales.

Imagen N°5.6. Mapa de susceptibilidad a deslizamiento



Fuente: *Informe de País sobre la Gestión Integral de Riesgo de Desastre 2015*. DG-SINAPROC, elaborado con datos de Desinventar 1996-2014.

○ Ubicación del Proyecto

Fuente: <https://www.sinaproc.gob.pa/wp-content/uploads/2020/05/Guia-Municipal-Panam%C3%A11.pdf>

5.5 Descripción de la topografía actual versus la topografía esperada, y perfiles de corte y relleno

El mapa de pendientes de Panamá fue obtenido a partir de los datos de un modelo digital de elevación, con una resolución espacial de 30 metros. Los cálculos se realizaron con la ayuda del programa Erdas Imagine, utilizando el algoritmo “**slope**”. Los valores corresponden a la máxima variación en elevación, expresada en grados, de una celda del modelo respecto a las celdas adyacentes. Los valores de pendiente resultantes de este cálculo fueron clasificados en cuatro categorías, a saber:

Poco inclinada: 0° - 3°

Moderadamente inclinada: 4° - 15°

Fuertemente inclinada: 16° - 30°

Escarpada: > 30°

Las tierras que muestran una pendiente fuertemente inclinada (16° - 30°) se ubican alrededor de las mismas áreas geográficas que las tierras con pendientes escarpadas, incluyendo otras áreas tales como: Tierras altas de la península de Azuero (cerros Hoya, El Montuoso, La Tronosa).

Las áreas de interés tienen un rango de pendiente en grados de 4° - 15° .

Altitudes relativas del terreno:

Relieve de tipo bajos y colinas con alturas entre 100msnm y 65msnm, características litológicas efusiones magmáticas, rocas sedimentarias, con zonas de bosque muy húmedo pre montano, bosques muy húmedos tropicales y bosques húmedos tropicales (bh- T), según la clasificación de Holdridge.

Adicional señala el Atlas Nacional que es un área con pendientes es de ligera a medianamente a inclinada, con suelos que mantienen un buen drenaje interno, con capacidad agrológica baja (no arable con limitaciones muy severas).

Imagen N°5.7. Mapa de pendientes



○ ubicación del proyecto

Fuente: Atlas de Panamá 2021.

5.5.1 Plano topográfico del área del proyecto, obra o actividad a desarrollar y sus componentes, a una escala que permita su visualización.

En el *Anexo 14.7*, Se presenta Mapa topográfico del proyecto en escala 1:50,000.

5.6 Hidrología

El área del proyecto se ubica dentro de la cuenca N°124 –Río Tonosí.

La cuenca del río Tonosí es la cuenca peninsular del río Homónimo en la provincia de Los Santos. Cuenta con un área total de unos 716,8 km². Con una longitud de 91 km el río Tonosí es el principal río de la cuenca.

La cuenca drena en dirección sureste, atravesando el valle de Tonosí con una pendiente media de 2.03% y una elevación media de 293 msnm. Su elevación más alta es de 850 m s. n. m.

La cuenca del río Tonosí cuenta con las zonas protegidas entre las que tenemos al refugio de Vida Silvestre El Peñón de La Honda, Área Protegida Zona Litoral del Corregimiento de La Enea, Área Protegida Zona Litoral del Corregimiento de El Espinal, Refugio de Vida Silvestre Pablo Arturo Barrios, Refugio de Vida Silvestre Isla Iguana y la Reserva Forestal, Animal y Fluvial o Parque Nacional Cerro Canajagua. En esta cuenca se encuentra el distrito de Tonosí. Cabe aclarar, que el proyecto no se encuentra dentro de Área Protegida.

5.6.1 Calidad de las Aguas Superficiales

Se realizaron los muestreos y análisis de muestras simples de agua superficial, donde se analizaron parámetros de Coliformes fecales, DBO5, sólidos totales suspendidos, oxígeno disuelto, temperatura, pH, conductividad eléctrica y aceites y grasas.

Para las muestras todos los parámetros están dentro del límite permitido excepto los Coliformes fecales, según el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo. ***Ver Anexo 14.8. Muestreo y análisis de Calidad de agua superficial.***

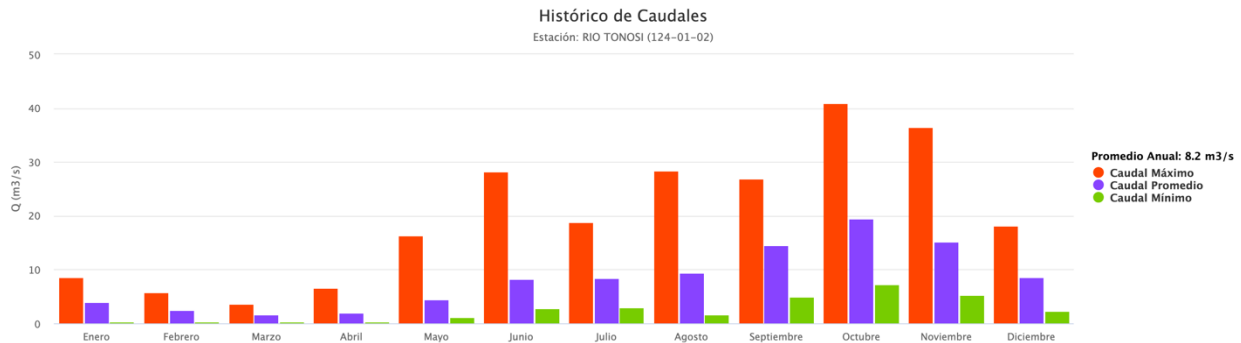
5.6.2 Estudio Hidrológico

Se presenta en el Anexo 14.9, El Estudio Hidrológico e Hidráulico realizado para el proyecto.

5.6.2.1 Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

Se presenta a continuación los caudales históricos (máximos, mínimos y promedios) de la estación Río Tonosí, la cual es la mas próxima al proyecto.

Imagen N°5.8. Gráfico histórico de Caudales –Máxima, Promedio y Mínimo- Estación Río Tonosí (124-01-01)



Fuente: Datos históricos de Caudales. Instituto de meteorología e hidrología de Panamá (<https://www.imhpa.gob.pa/es/hidrologicos-historicos>).

5.6.2.2. Caudal ecológico, cuando se varíe el régimen de una fuente hídrica.

El caudal ecológico se define como el volumen mínimo de agua, medido por unidad de tiempo, requerido para mantener las condiciones necesarias para la supervivencia de la flora y fauna asociadas a un cuerpo hídrico. Por otro lado, el caudal ambiental se refiere al volumen de agua, también medido por unidad de tiempo, que debe cumplir con ciertos estándares de calidad y cantidad para garantizar el funcionamiento, la integridad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas acuáticos.

Ambos conceptos, aunque relacionados, se aplican en contextos específicos donde actividades humanas pueden alterar o impactar negativamente las fuentes hídricas. Esto incluye modificaciones físicas de la fuente, como aquellas derivadas de obras civiles, que puedan reducir el volumen de agua disponible o afectar la capacidad de recarga hidrológica natural del sistema. En este sentido, el caudal ecológico y el ambiental son parámetros críticos para evaluar y mitigar los posibles impactos de proyectos que interactúan con fuentes hídricas.

En el análisis realizado para el presente proyecto, que incluye la quebrada Seca, se concluye que no habrá afectaciones al caudal de esta fuente hídrica. Esto garantiza que las condiciones de calidad y cantidad del agua se mantendrán inalteradas, preservando tanto el funcionamiento natural de los ecosistemas como los servicios ambientales que brinda la fuente.

Este resultado está respaldado por el análisis detallado presentado en el Anexo 14.9 Estudio Hidrológico e Hidráulico.

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.

Se presenta en el *Anexo 14.10, Mapa Hídrico del proyecto en escala 1:20,000* del área donde se desarrollará el proyecto.

5.6.3 Estudio Hidráulico.

En el Anexo 14.9, se presentan el Estudio Hidrológico e Hidráulico.

5.6.4 Estudio oceanográfico.

No aplica para este estudio, debido a que el Proyecto se encuentra alejado del mar.

5.6.4.1. Corrientes, mareas y oleajes.

No aplica para este estudio, debido a que el Proyecto se encuentra alejado del mar.

5.6.5 Estudio de batimetría.

En el Anexo 14.9, se presentan el Estudio Hidrológico e Hidráulico.

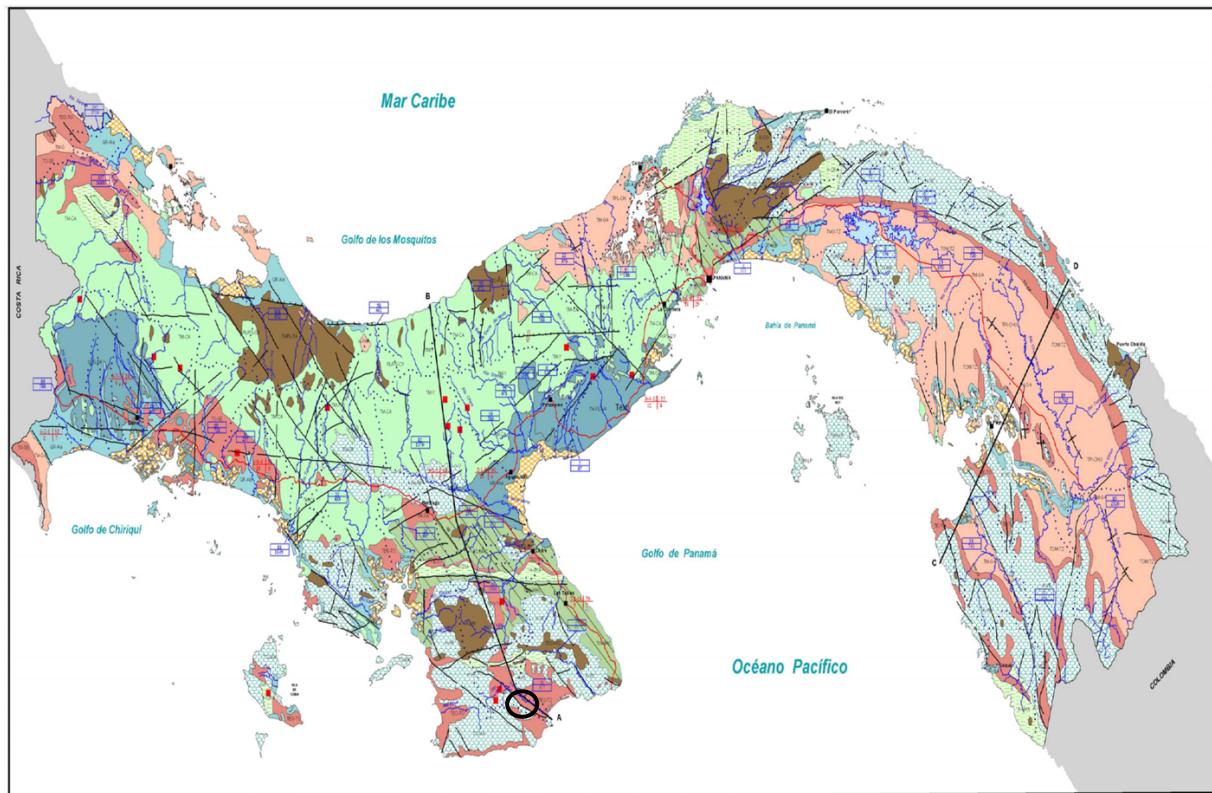
5.6.6 Identificación y Caracterización de Aguas Subterráneas

Durante la inspección realizada, no se identificaron aguas subterráneas en el área donde será desarrollado el proyecto. Cabe mencionar, que no se contempla la intervención de aguas subterráneas.

5.6.6.1. Identificación de acuíferos.

En el área donde se desarrollará el proyecto, según el Mapa hidrogeológico de Panamá, los acuíferos pertenecen al punto C. Acuíferos locales (intregulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa. C-1 Áreas con Acuíferos locales continuos o discontinuos de productividad limitada ($Q=3-5 \text{ m}^3/\text{h}$).

Imagen N°5.9. Mapa hidrogeológico – tipo de acuíferos en el área del proyecto.



Ubicación del Proyecto

Fuente: Mapa hidrogeológico de Panamá. <https://www.imhpa.gob.pa/es/mapa-hidrogeologicopanama>

Grupos geológicos: La Boca, Panamá fase Sedimentaria, Senosri-Uscari, Tonosí, formaciones geológicas: Santiago (TM-SA), Culebra (TM-CU), Gatuncillo (TE-G). Constituidos por calizas variadas, areniscas variadas, lutitas, conglomerados, tobas, brechas, grauwas, esquistos arcillosos, diques de basalto y andesitas intercaladas.

Acuíferos constituidos por depósitos marinos generalmente de naturaleza clástica, con secciones ocasionales de origen bioquímico (calizas). La granulometría predominante de estos materiales es el orden de limos y arcillas. En estas formaciones se encuentran intercalaciones de basaltos y andesitas. Se puede obtener cierta producción en pozos individuales. La calidad química de las aguas es variable. El proyecto a ejecutar no contempla intervención de acuíferos.

5.7 Calidad del aire

Como parte del estudio se realizó un análisis de calidad de aire en el área donde se realizará el proyecto, utilizando un Microdust Pro Casella para (PM10). Los resultados de las mediciones realizadas se muestran en el **Anexo 14.11. Informe de Calidad de Aire Ambiental (PM10)**.

5.7.1. Ruido

Como parte del estudio se realizó un muestreo de ruido puntual, utilizando un Digital Sound Sonometer (Sonómetro), Extech Instruments, NS 20101983 Calibration: 94db / 1Khz. Calibrated-NIST Traceable. Los resultados de las mediciones realizadas se presentan en el **Anexo 14.12. Informe de Ruido Ambiental**.

5.7.2. Vibraciones

Las vibraciones ambientales consisten en movimientos ondulatorios, proceso por el cual se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia, solamente de ondas mecánicas que avanzan de forma continua, haciendo oscilar las partículas del medio material lo cual ocasiona perturbación en el ambiente.

Como parte del estudio se realizó medición de vibraciones ambientales en el área, siguiendo la metodología ISO 4866:2010- Vibración Ambiental y comparándola con el Anteproyecto de Norma de Vibraciones Ambientales. Se utilizó un equipo llamado vibration meter/GM63B. Los resultados de las mediciones realizadas se muestran en el **Anexo 14.13. Informe de Vibración Ambiental**.

5.7.3 Olores

Podemos confirmar que en esta zona no existen evidencias de olores perceptibles nocivos o de otra índole. Por el tipo de proyecto y llevando un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos en la etapa de construcción y operación no se producirán emanaciones de olores desagradables o perjudiciales.

5.8 Aspectos Climáticos

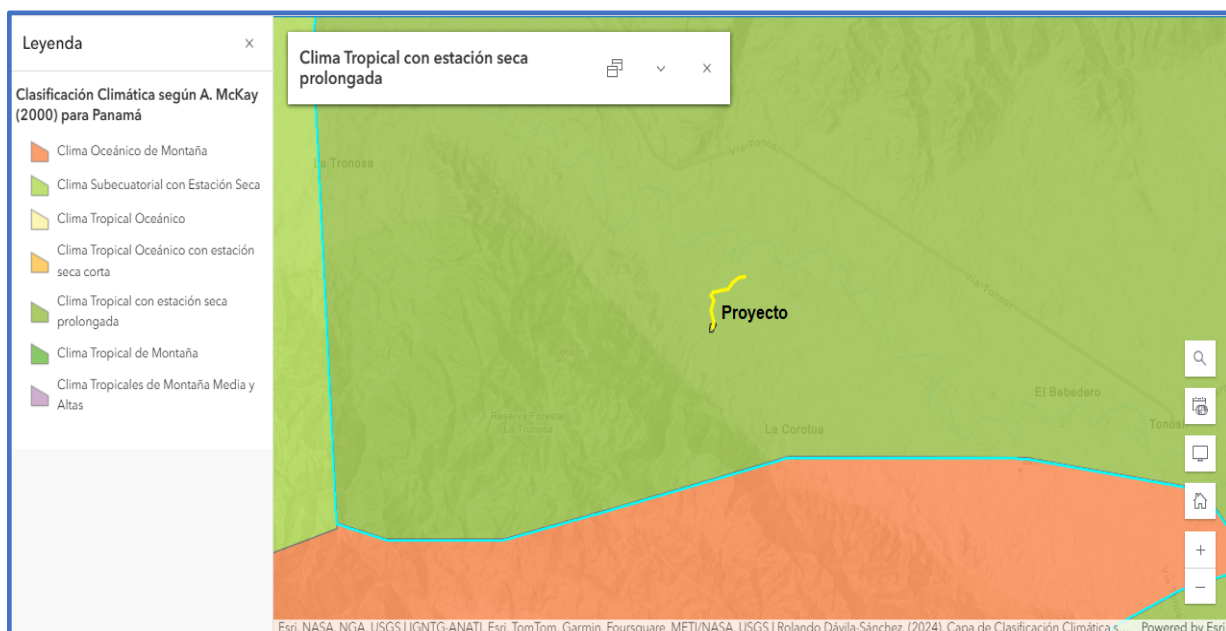
A manera introductoria podríamos establecer que el clima se define por la influencia atmosférica sobre un conjunto de condiciones meteorológicas o aspectos climáticos (temperatura, humedad, presión, vientos, precipitaciones, etc.), o como se define por el Glosario del IPCC *"El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de*



la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta miles o millones de años. El período de promedio habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes son casi siempre variables de superficie (p. ej., temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio, el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos.”

Las clases de clima específicas para la zona del proyecto corresponden al **Clima Tropical con estación seca prolongada** y al **Clima Oceánico de Montaña** según la clasificación de McKay o según el régimen de lluvias la **Región del Pacífico Central** (R3 Arco Seco CATHALAC).

Imagen N°5.10. Climas del Área de Estudio (McKay).



Fuente: ArcGis Online/Google Earth Pro_ Climas de la República de Panamá.

5.8.1. Descripción general de aspectos climáticos: precipitación, temperatura, humedad, presión atmosférica.

Precipitación:

En efecto para el área específica del Proyecto los datos han sido analizados en un periodo de siete (7) años (2006-2012), en la Estación Tonosí Tipo (C Convencional), ubicada en la Provincia de Los Santos, Cuenca 124-001, ya que es la más próxima, aproximadamente 600 metros al sur del proyecto con mayor información disponible. De esta forma el promedio de precipitación anual dentro de este periodo fue de 1,833.27 mm, con un promedio histórico anual de lluvia de 152.4 mm, cuya precipitación máxima mensual se registra en el mes de noviembre, esta información,

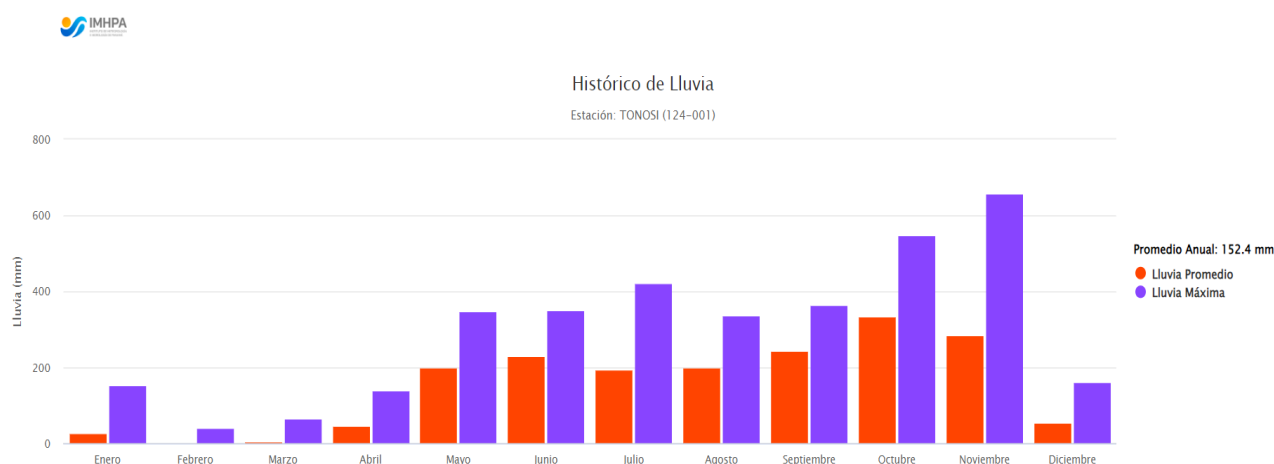
según el Mapa de Estaciones Meteorológicas del IMPHA y el Documento de Estadística Panameña, Situación Física de la Contraloría General de la República.

Adicional se escogió la moderna estación Satelital Cacao (126-019) como fuentes de datos referenciales toda vez que podemos obtener datos actualizados utilizándose el último mes de muestra, que corresponde del 26 de octubre al 24 de noviembre del presente año 2024 para tener una referencia actualizada próxima al área de estudio al encontrarse nuestro proyecto dentro del ámbito de monitoreo de dicha estación meteorológica (4 kilómetros al noreste).

Tabla N°5.1: Precipitación Pluvial Registrada en las Estaciones Meteorológicas de la República / Años 2006 -2015

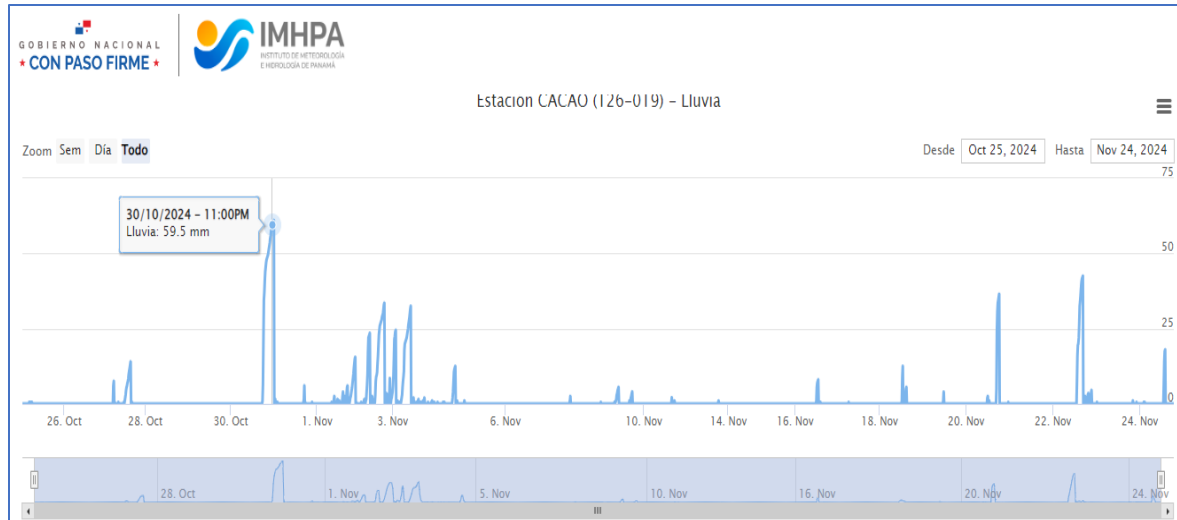
Estación: Tonosí (124-001)									
Precipitación en Milímetros.									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1,580.7	2,109.1	2,070.1	1,508.8	2,032.3	1,932.9	1,599.0	-----	-----	-----

Fuente: <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P8211121-01.pdf>, actualizada el 01/febrero/2017



Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/clima-historicos>

Para la estación Satelital Cacao (126-019), en la muestra de un mes la precipitación máxima registrada corresponde a 60.5 mm el día 30 de octubre de 2024.



Fuente: <https://www.imhpa.gob.pa/es/estaciones-satelitales>

Temperatura:

Dentro de las menciones sobre condiciones meteorológicas que se establecen en el informe de Ensayo de Calidad de Aire se indica lectura de temperatura de **30.0 °C** específica para el sitio del proyecto vial.

Humedad Relativa:

Dentro de las menciones sobre condiciones meteorológicas que se establecen en el informe de Ensayo de Calidad de Aire se indica lectura de Humedad relativa promedio de 75 % específica para el sitio del proyecto vial.

Presión Atmosférica:

Para el sitio del proyecto se puede manifestar una presión atmosférica de 1005.9 mbar para la estación Satelital Cacao (126-019), lo cual corresponde a las mediciones estándar para las cotas topográficas donde se ubica el proyecto con respecto al nivel del mar.

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia

Para el desarrollo de este apartado técnico podemos indicar que se realizara en base a las siguientes referencias principales:

- Sexto informe de evaluación del IPCC: Cambio Climático 2022 (IPCC AR6).
- Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá Ministerio de Ambiente 2021.

- Curso de Cambio Climático en Estudios de Impacto Ambiental – Ministerio de Ambiente 2023.
- Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) adoptada mediante resolución N°DM-0113-2024 del 12 de junio de 2024.
- Primer Informe Bienal de Transparencia Climática - Ministerio de Ambiente 2024 (3.2.1.1. Escenarios de Cambio Climático para las variables de precipitación y temperatura).
- IPCC WGI Interactive Atlas: Regional synthesis - Southern Central America (SCA)
<https://interactive-atlas.ipcc.ch>

Adicional de referencias secundarias o complementarias como son:

- Norma de Desempeño Ambiental y Social 4 – NDS 4 BID – Gestión del riesgo de desastres y cambio climático.
- NASA's Applied Remote Sensing Training (ARSET) - Building Climate Risk Assessments from Local Vulnerability and Exposure 2023.
- NASA's Applied Remote Sensing Training (ARSET) - Transforming Earth Observation (EO) Data into Building Infrastructure Data Sets for Disaster Risk Modeling 2023.
- Adger, W Neil and Nick Brooks. 2003. Does global environmental change cause vulnerability to disaster? In Pelling (ed). Natural disasters in a globalising world. pp 19-42.
- Best Practices for the Integration of Climate Change Adaptation and Mitigation into Environmental Assessments, Western University, London, Ontario, Canada.

Para un mejor entendimiento con respecto al desarrollo conceptual de lo que representa el riesgo y vulnerabilidad para una zona particular, desarrollaremos los conceptos generales para poder establecer una metodología interpretativa para esta temática, siendo premisas de interés las siguientes:

- Los riesgos derivados del clima y cambio climático surgen de la interacción entre tres componentes: amenaza (sinónimo de peligro), exposición y vulnerabilidad.
- El clima, con sus amenazas, incide en la exposición de personas y bienes de interés, para generar situaciones de riesgo.

Oppenheimer et al., 2014.

De igual forma estableceremos los conceptos de **riesgo** y **vulnerabilidad** según el propio glosario técnico del IPCC¹ que corresponde a lo siguiente:

Riesgo:

“Potencial de que se produzcan consecuencias adversas por las cuales algo de valor está en peligro y en las cuales un desenlace o la magnitud del desenlace son inciertos. En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro).”

Vulnerabilidad:

“Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.”

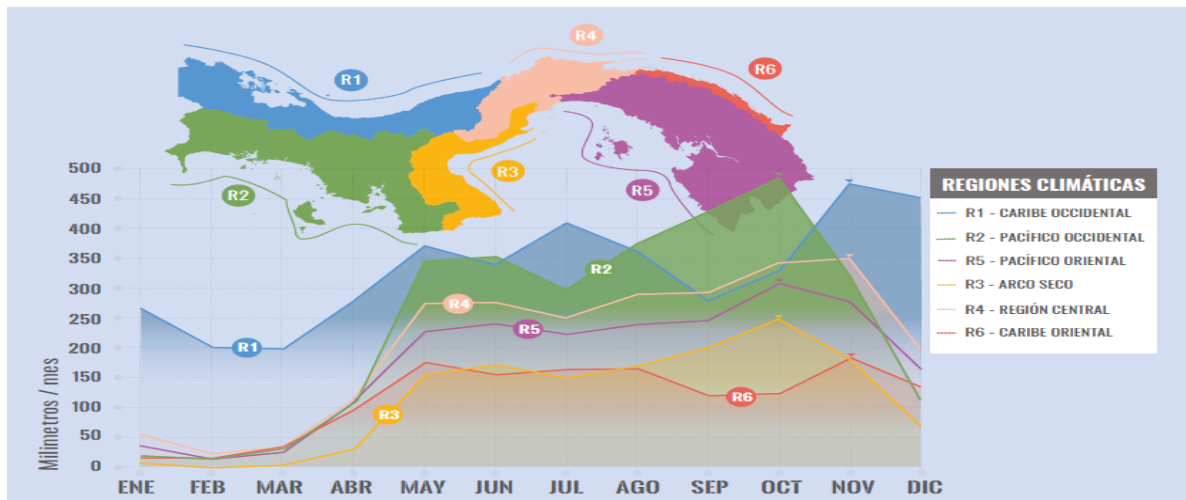
Como ya se manifestó previamente para el proyecto en particular el análisis se basará en su ubicación geográfica lo que nos establece la Región Climática específica considerando el régimen de lluvias en la que se desarrollarán las obras del proyecto y sus respectivas particularidades, siendo para este caso la **Región del Pacífico Central o Arco Seco (R3)**².

¹ IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza.

² Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente. 2019.



Imagen N°5.11. Regiones Climáticas según régimen de precipitación



Fuente: Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, MiAMBIENTE.

Como síntesis conceptual se puede mencionar que los estudios técnicos de vulnerabilidad y riesgo tienen el propósito de ofrecer información lo más detallada posible que permita que dentro de la fase de planeación para el desarrollo de un proyecto se integren los elementos constitutivos de una adecuada gestión del riesgo climático que son justamente, mitigación, adaptación y resiliencia previa identificación de la exposición, sensibilidad, impactos y la capacidad adaptativa que finalmente nos define la vulnerabilidad de un sitio determinado y las estructuras a desarrollar, ante esto, tendremos a consideración para los modelos climáticos nacionales y algunos detalles complementarios con respecto a proyecciones regionales y/o globales, que nos darán una tendencia o las proyecciones del cambio climático según el Informe sobre los Escenarios³ de Cambio Climático futuros para la República de Panamá para el año 2050.

Tabla N°5.2. Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto

Grupo de Amenaza/peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
Hidrometeorología	Precipitación Máx.	Inundación	No
		Desplazamiento	No
	Precipitación Min.	Sequía	Si

³ INFORME SOBRE LOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA REPÚBLICA DE PANAMÁ PARA LOS PERIODOS 2030, 2050 Y 2070 CONSIDERANDO DOS VÍAS SOCIOECONÓMICAS: SSP1-2.6 Y SSP5-8.5,

Grupo de Amenaza/peligro	Tipo principal	Riesgo Climático	Amenaza en Proyecto (Si o No)
	Viento	Máx. ráfaga de vientos	No
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	No
	Temperatura Máx.	Olas de Calor	Si
	Patrones de Nubosidad	Variación de la irradiación solar	No
Oceanográfica	Dinámica Marina	Inundaciones por subida del mar	No
		Erosión Costera	No
Geofísica	Movimiento de Masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	Si
		Hundimiento	No
	Dinámica Geomorfológica	Erosión del Suelo (por escorrentía superficial)	Si

Fuente: Dirección de Cambio Climático, MiAMBIENTE - adaptación del consultor ambiental.

Teniendo en consideración que por la ubicación geográfica propia del proyecto el cambio climático se manifestaría a través de fenómenos extremos para esta zona como son olas de calor, sequías, deslizamiento de tierra y erosión del suelo por incremento de escorrentía superficial siendo los mismos los cuales incidirían directa y/o indirectamente al influir en la estabilidad física morfoestructural de la zona donde se realizara la extracción de grava.

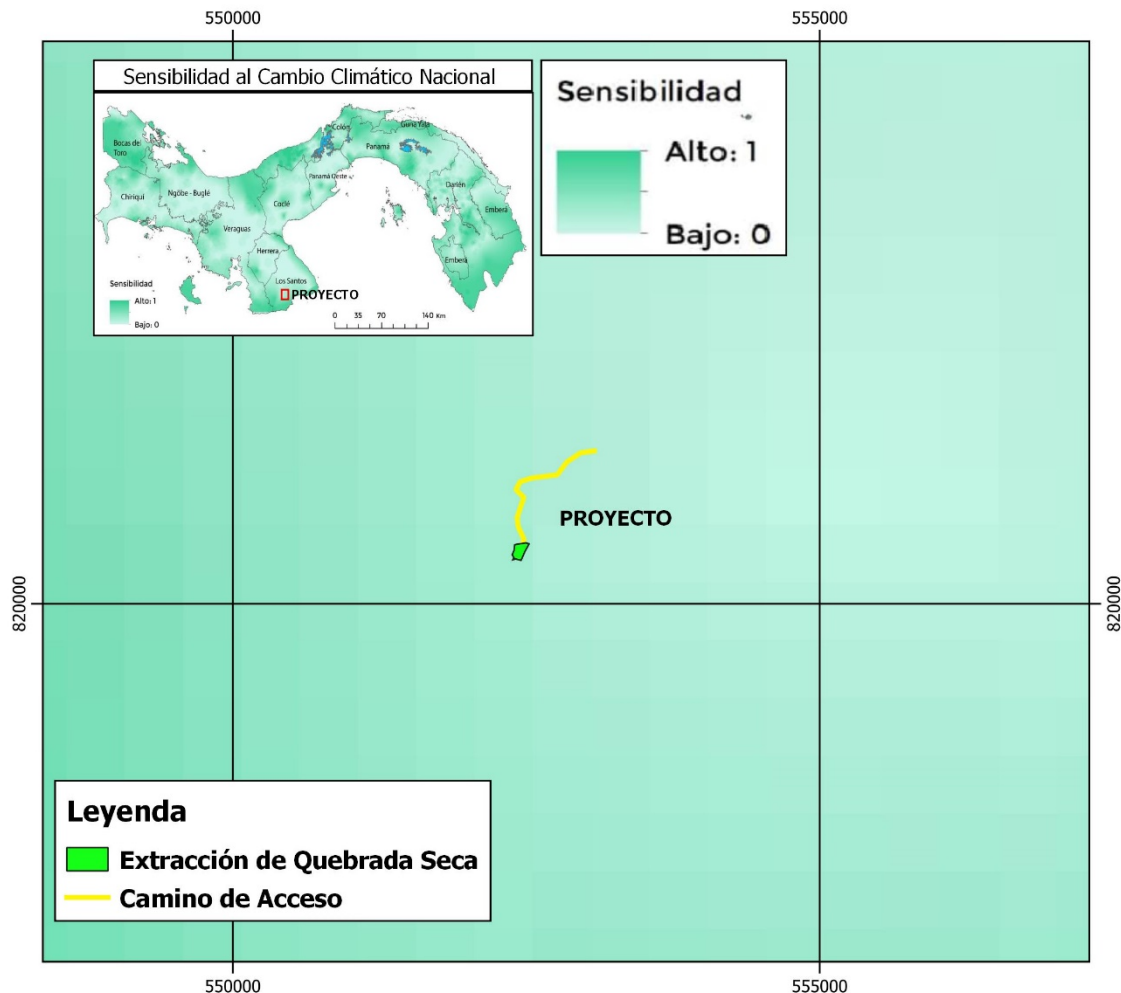
Se presenta a continuación la ubicación del proyecto con respecto al mapa de sensibilidad a nivel nacional.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MOVIL PARA OBRA PÚBLICA"

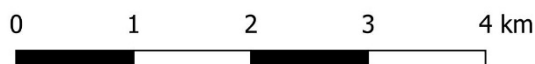
PROMOTOR: INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



Ubicación: corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

MAPA DE SENSIBILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

ESCALA 1:50000



LOCALIZACIÓN REGIONAL



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá - Ministerio de Ambiente, 2021.

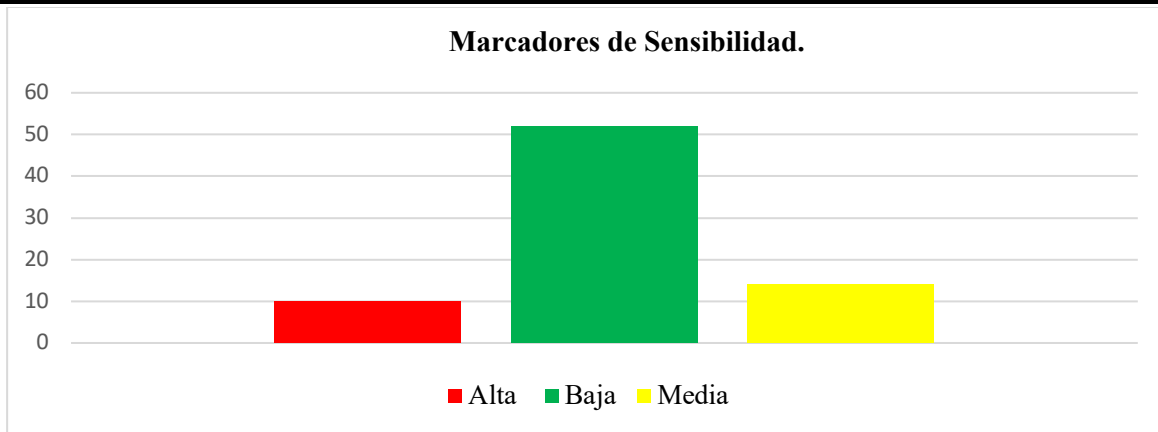
Ver Anexo 14. 16. Mapa de Sensibilidad al cambio climático, en escala 1:50,000.

Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (Agua, Energía, Otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
				Incremento en las temperaturas promedio
				Incremento extremo temperaturas
				Cambio en los patrones de Lluvia
				Cambios de Patrones de Nubosidad.
				Cambios extremos de lluvia
				Velocidad Promedio del Viento
				Velocidad Máxima del Viento
				Humedad
				Radiación Solar
				Aumento Relativo del Nivel del Mar
				Temperaturas Oceánicas
				Disponibilidad de Agua
				Tormentas
				Tormentas Eléctricas
				Inundaciones (costeras y fluviales)
				Erosion Costera

Conexiones de Transporte	Productos / servicios	Suministro de (Agua, Energía, Otros)	Bienes de Infraestructura	Elementos de Sensibilidad
				Erosion del Suelo
				Incendios Forestales/IMAVE
				Calidad del Aire
Sensibilidad Climática				
Baja				
Media				
Alta				

Fuente: Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.) – Matriz de Sensibilidad.

Observando la anterior tabla se puede interpretar que la Sensibilidad del proyecto con respecto al cambio climático estaría en una valoración **“baja” pero con tendencia a incremento de su grado de sensibilidad** por su ubicación geográfica, olas de calor, erosión del suelo localizada en forma de socavamiento de rodadura del camino de acceso y zona de extracción de grava e indirectamente deslizamientos locales en el área, esto tomando en cuenta el promedio de los elementos de sensibilidad con respecto a Conexiones, de Transporte, Productos / Servicios, Suministro de (agua, energía, otros) y Bienes de infraestructura, ya que 10 casillas (marcadores) nos establecen como sensibilidad alta, 52 como sensibilidad baja y 14 como sensibilidad media.



Por tanto, se podría establecer que la variable de peligro climático puede tener un impacto medio en los activos, procesos, servicios y suministros, siendo para el caso del proyecto en evaluación el **“Incremento extremo temperaturas”, “Cambios extremos de lluvia” y “Disponibilidad de Agua” y “Erosión del Suelo”** y los elementos de sensibilidad de mayor relevancia que van asociados a los Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto identificados previamente.

Lo anterior, valorando que el proyecto extractivo estará bajo probables efectos sobre su infraestructura y eficiencia en cuanto a producción de agregados para el desarrollo de obras.

Igualmente lo descrito corresponde dentro de un rango promedio a lo que se puede observar en el Mapa de Sensibilidad al Cambio Climático específico realizado para el proyecto en evaluación donde se aprecia que se ubica entre un valor **“medio” a “bajo”** según la escala provista por la referencia técnica del Ministerio de Ambiente acorde con la resolución de píxeles de la imagen rasterizada de este mapa.



Fuente: índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá 2021.

5.8.2.1 Análisis de Exposición

Previamente podemos indicar que “**Exposición**” se define como “La presencia de personas, medios de subsistencia, especies o ecosistemas, funciones, servicios y recursos medioambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente”⁴, siendo esto que por ejemplo para nuestro caso particular las vías a rehabilitar sean propensas a estar en contacto con fenómenos climáticos, como: sequías, lluvias torrenciales, aumento de temperaturas máximas, u otras anomalías atmosféricas o hidroclimáticas, podemos considerar esto la **exposición** a las amenazas climáticas.

Para el respectivo análisis de exposición se verifico la referencia orientativa indicada en la “Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), adoptada mediante Resolución N° DM-0113-2024 del 12 de junio de 2024” para poder elaborar un desarrollo técnico compatible con lo solicitado en la referencia metodológica, a lo que podemos indicar que igualmente se verifica la información disponible en el módulo de Vulnerabilidad y Riesgo Climático⁵ sobre los Escenarios de Cambio Climático, el Resumen Ejecutivo Riesgo de Cambio Climático, Precipitación, Temperatura, Ascenso del Nivel del Mar, Índices de extremo climático de las variables de precipitación y temperatura para la gestión de proyectos de adaptación al cambio climático en la República de Panamá y verificándose los mapas de dichos escenarios de las versiones 2022 y 2024 y los datos geoespaciales disponibles en las capas raster provistas para tener una referencia de la integración del proyecto extractivo con las proyecciones futuras.

El cambio climático es un fenómeno que afectará a la gran mayoría de los aspectos de la cotidianidad, incluido obviamente las actividades primarias como es la industria extractiva de mineral no metálico para aprovisionamiento de obras de infraestructura.

El clima puede afectar las operaciones extractivas a través de cambios bruscos o graduales. Entre los factores que puedan causar posibles alteraciones y consiguiente exposición por interacción del

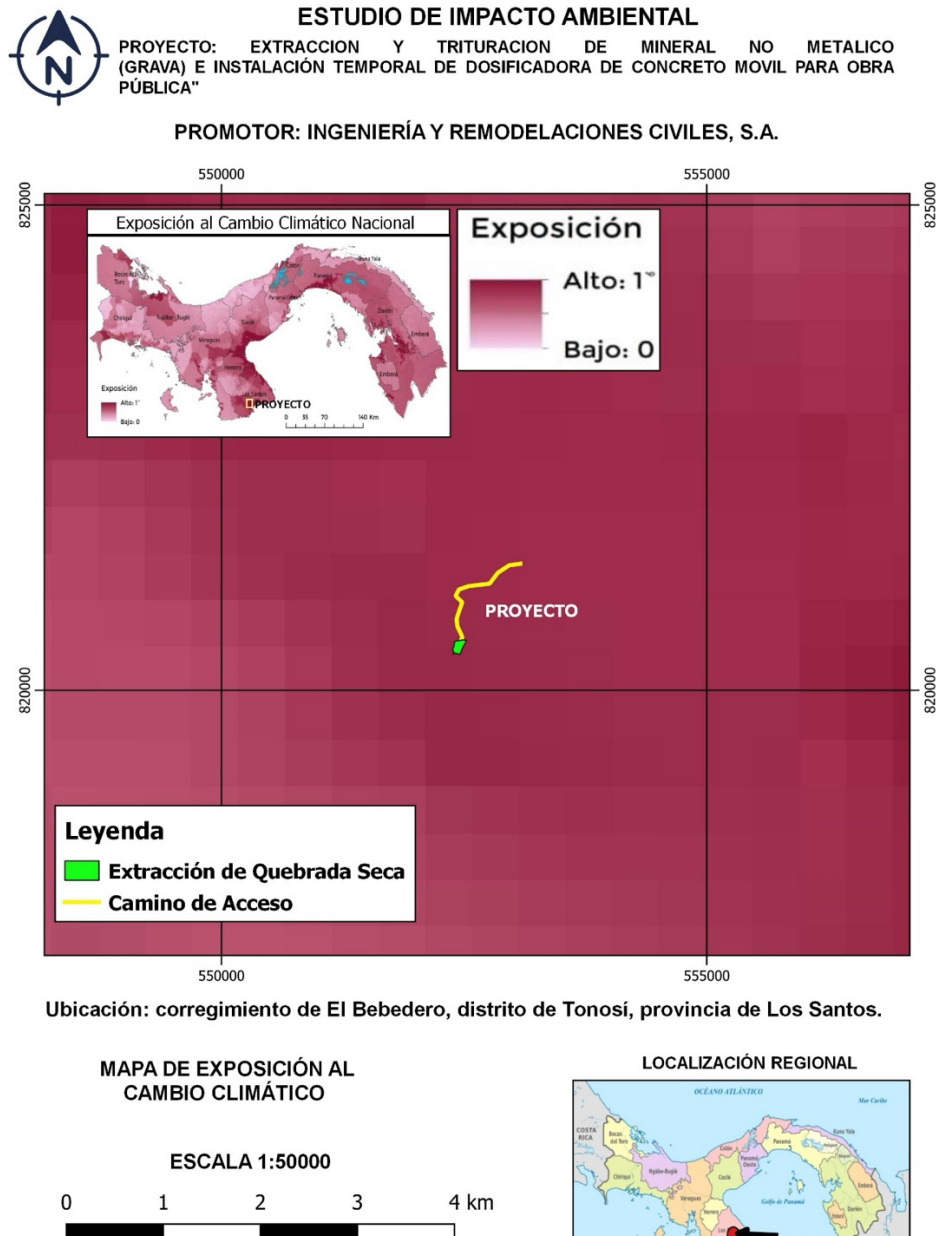
⁴ IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (Ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza.

⁵ <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/modulo-vrc/>



proyecto extractivo en su propia infraestructura o en su funcionamiento las modificaciones en las lluvias, la temperatura y la erosión del suelo por medio del desplazamiento de masas por acción erosiva de las lluvias o falta agua para actividades de mitigación de polvo por ejemplo.

Se presenta a continuación la ubicación del proyecto con respecto al mapa de exposición a nivel nacional.

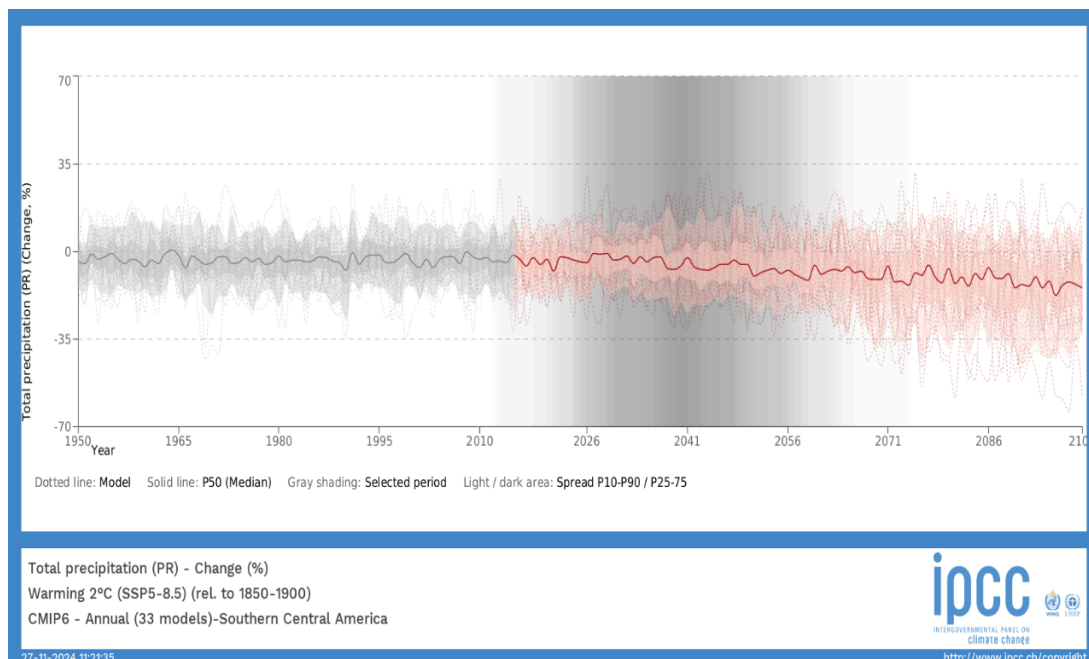


Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá - Ministerio de Ambiente, 2021.

Ver anexo 14.17 Mapa de Exposición al cambio climático, escala 1:50,000.

Adicional al mapa de exposición nacional se verifico la ubicación del proyecto con respecto a los mapas denominados DATOS-2050-PERCENTIL-50-prec-5070100, DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MAXIMA-5070100 y DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MINIMA-5070100_1 tal como se establece en la Guía metodológica y las interpretaciones técnicas normativas establecidas en el Resumen Ejecutivo Riesgo de Cambio Climático, Precipitación, Temperatura, Ascenso del Nivel del Mar y los mapas para los escenarios 2050, 2070 y 2100 actualizados al 2024, luego del análisis integral podemos considerar que aumentaran las lluvias intensas en periodos cortos y las temperaturas en los tres escenarios, lo que de igual forma se puede cotejar cuando se verifica como complemento las proyecciones que nos manifiesta el IPCC_AR6_WGII_Chapter12 y su atlas interactivo, igualmente nos indica que existe un aumento progresivo según el Cambio de temperatura media Proyección del modelo CMIP6, período 2081-2100, escenario SSP2 4.5. Línea de base 1986-2005 y una comparación para una serie de 30 años de la información obtenida de Climate - Days with Temp. > 32° threshold - Heat Stress (ECMWF Max daily temp)⁶ entre 1994 y 2024 se puede observar de igual forma este aumento consistente.

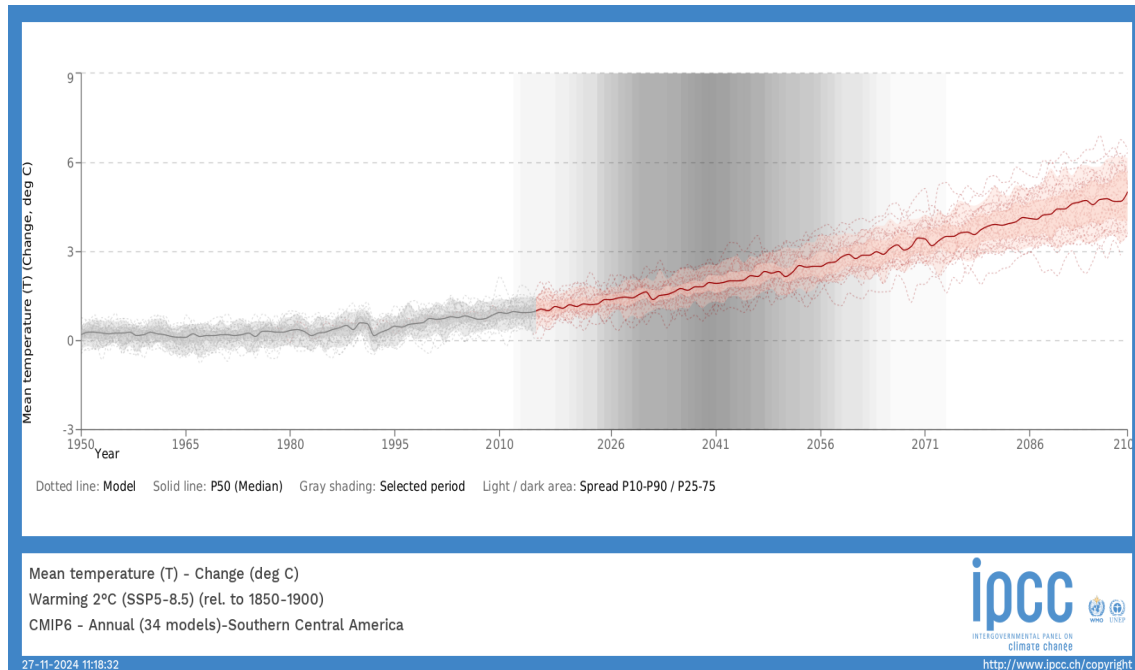
CMIP6 - Total precipitation (PR) Change % - Warming 2°C SSP5-8.5 (rel. to 1850-1900) - Annual (33 models) Regions: Southern Central America



Fuente: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>

⁶ ECMWF ERA5 Land hourly reanalysis dataset

CMIP6 - Mean temperature (T) Change deg C - Warming 2°C SSP5-8.5 (rel. to 1850-1900)
- Annual (34 models)Regions: Southern Central America.



Fuente: <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>

Recalcamos que adicional al mapa de exposición nacional se verifíco la ubicación del proyecto con respecto a los mapas denominados DATOS-2050-PERCENTIL-50-prec-5070100, DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MAXIMA-5070100 y DATOS-2050-PERCENTIL-50-TEMP-MINIMA-5070100_1 tal como se establece en la Guía metodológica, principalmente para el escenario 2050 el cual sería el periodo más próximo a nuestro periodo de evaluación actual, siendo este cotejo geográfico establecido en los siguientes mapas:

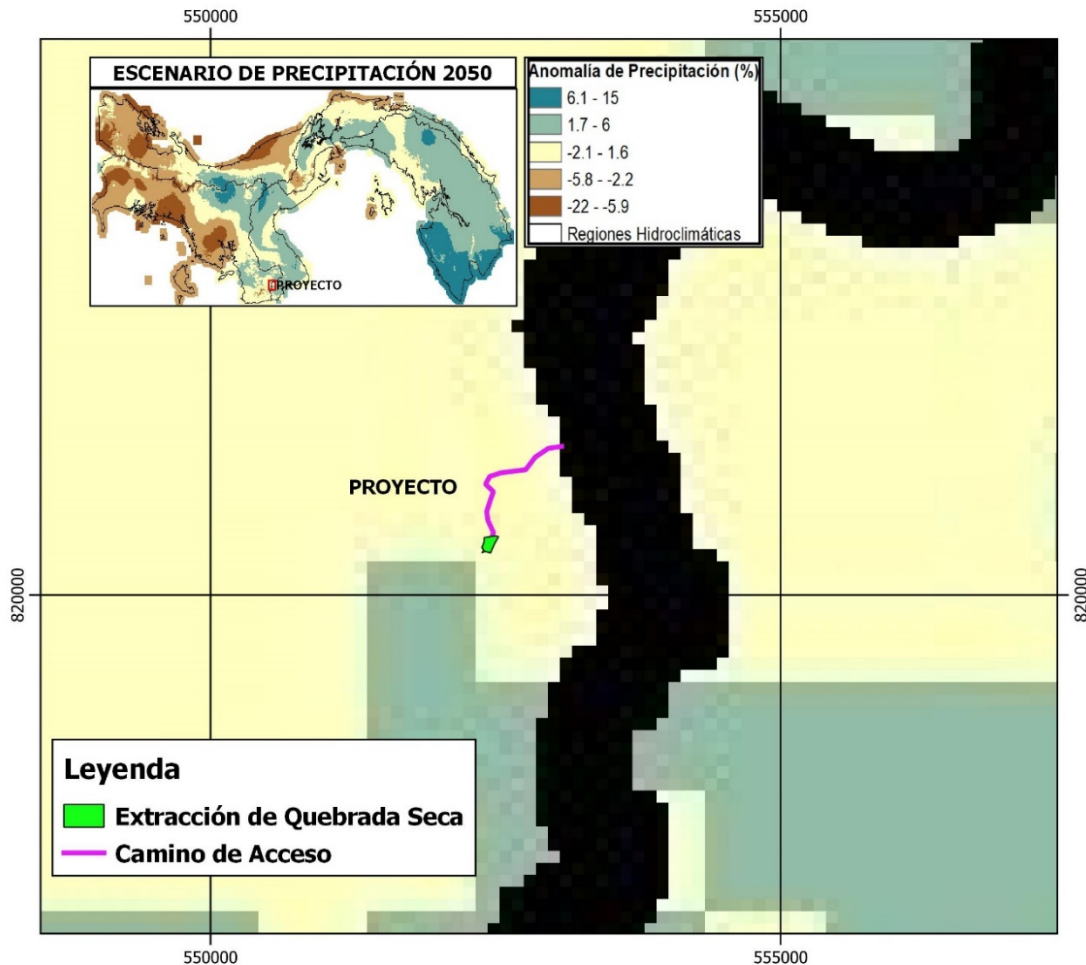
- Mapa de escenario de Cambio Climático para la Variable Precipitación al 2050 de acuerdo al ensamble de Modelos del CMIP6 de Cambio Climático bajo el Escenario SSP 5-8.5, Percentil 50%.
- Mapa de Escenario de Cambio Climático para la Variable Temperatura Máxima al 2050 de acuerdo al ensamble de modelos del CMIP6 de Cambio Climático, bajo el Escenario SSP 5-8.5, Percentil 50%.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

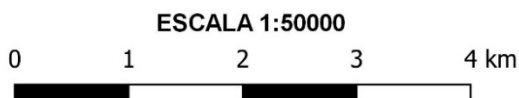
PROYECTO: EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MÓVIL PARA OBRA PÚBLICA"

PROMOTOR: INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



Ubicación: corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

MAPA DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA VARIABLE PRECIPITACIÓN AL 2050 DE ACUERDO AL ENSAMBLE DE MODELOS DEL CMIP6 DE CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO EL ESCENARIO SSP 5-8.5, PERCENTIL 50%.



LOCALIZACIÓN REGIONAL



Fuente: <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/modulo-vrc/>

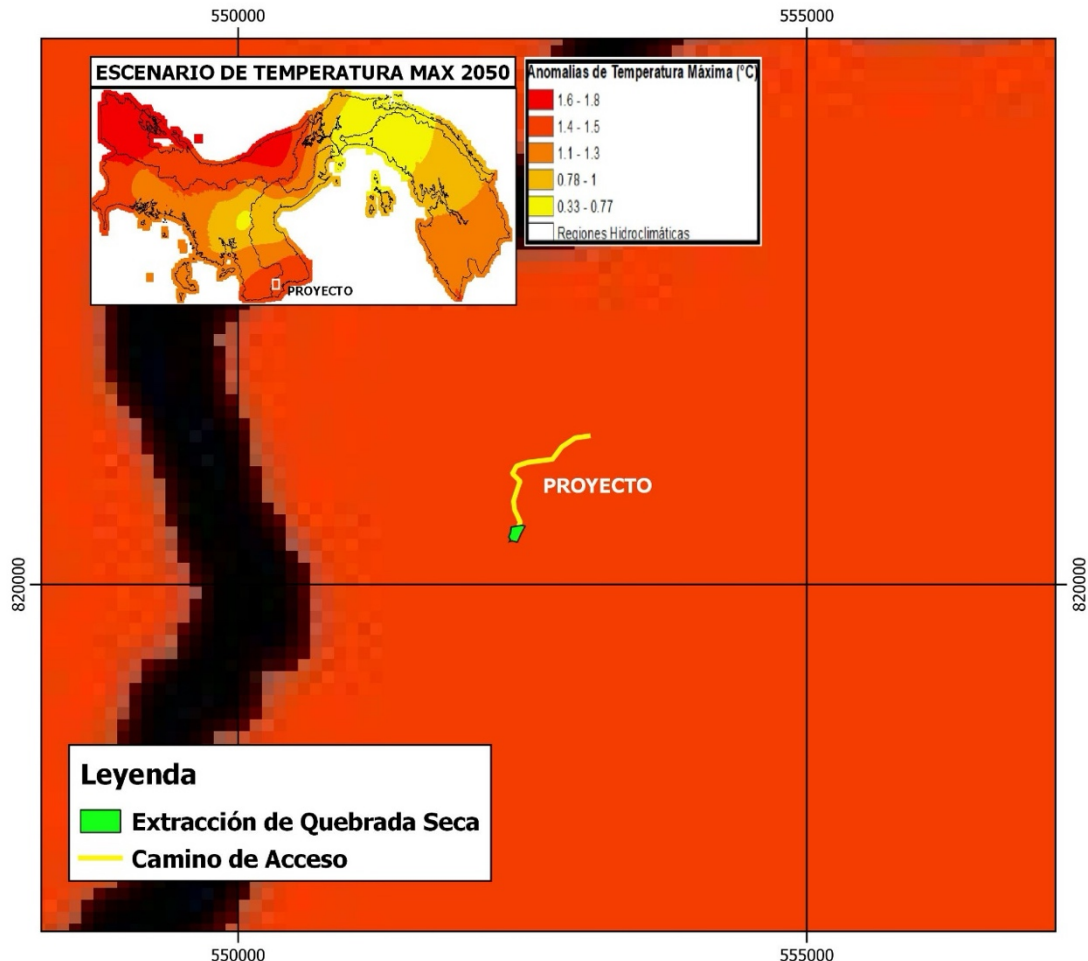
Ver anexo 14.18. Mapa de escenarios de cambio climático para la variable precipitación, escala 1:50,000.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

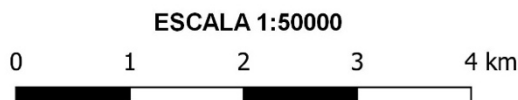
PROYECTO: EXTRACCION Y TRITURACION DE MINERAL NO METALICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MOVIL PARA OBRA PÚBLICA"

PROMOTOR: INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



Ubicación: corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

MAPA DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA VARIABLE TEMPERATURA MÁXIMA AL 2050 DE ACUERDO AL ENSAMBLE DE MODELOS DEL CMIP6 DE CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO EL ESCENARIO SSP 5-8.5, PERCENTIL 50%.



LOCALIZACIÓN REGIONAL



Fuente: <https://transparencia-climatica.miambiente.gob.pa/modulo-vrc/>

Ver anexo 14.19. Mapa de escenarios de cambio climático para la variable temperatura, escala 1:50,000.

En la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) no aparece una matriz específica de exposición, pero se puede hacer un análisis comparativo entre la tabla de Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto y la información disponible en el módulo de Vulnerabilidad y Riesgo Climático sobre los Escenarios de Cambio Climático.

Matriz de Exposición Individualizada por Riesgo Identificado Vs

Índices de extremo climático

Tipo principal	Riesgo Climático	I.E.C	
		PREC.	TMax
Precipitación Min.	Sequía	X	
Temperatura Máx.	Olas de Calor		X
Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	X	
Dinámica Geomorfológica	Erosión del Suelo (por escorrentía superficial)	X	

Fuente: Adaptación del Consultor Ambiental.

Lo que separando los riesgos identificados y los Índices de extremo climático (Precipitación/Temperatura Máxima) que aplican para el proyecto específico podríamos establecer que de los 8 marcadores posibles entre los Riesgos Climáticos y la probabilidad de ocurrencia de los extremos climáticos nos da un valor de 4 por lo que indicaría un **índice medio** asignando valores conceptuales estimativos en función de la relevancia de los riesgos e impactos para la zona de estudio valorados en un ejercicio matemático propio desarrollado por esta consultoría para la asignación de valores numéricos.

Como resultado las anomalías o cambio extremo de las lluvias probablemente en función de frecuencia e intensidad por periodos cortos indicaría posibles variaciones de humedad y los aumentos de temperaturas máximas incidirían en la propia operación principalmente en la ejecución de las medidas de mitigación como por ejemplo en la supresión de polvo.

Valorando los datos del Mapa de **exposición** del índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá donde en su escala cromática se puede inferir un valor entre “**medio**” en transición a “**alto**” según la resolución de pixeles de la imagen disponible rasterizada de este mapa lo que concuerda con los datos de la matriz adaptada de exposición.

Exposición



Fuente: índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá 2021.

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

Predecir, soportar, asimilar y sobreponerse de un evento meteorológico es lograr la adaptación; al incrementarse la capacidad adaptativa de la sociedad o un proyecto, disminuye su vulnerabilidad lo que se traduce en el descenso de afectaciones como consecuencia de los eventos climáticos. Para realizar una valoración se procede a elaborar una tabla de marcadores basada en atributos y variables adaptadas por medio de desarrollo conceptual comparado, incluyendo la revisión de información específica provincial⁷, social/ambiental⁸, distrital⁹, y de salud¹⁰ dentro de la literatura disponible la cual es la siguiente:

Atributos y Variables de la Capacidad Adaptativa				
Atributos	Variables	Valoración		
		Alta	Media	Baja
Acceso a recursos	Recursos naturales, recursos físicos (infraestructura, Salud, transporte - financieros, humanos).			

⁷ Visión 2050, Estrategia para el Desarrollo Sostenible Región de Azuero. SENACIT- CECOM-RA.

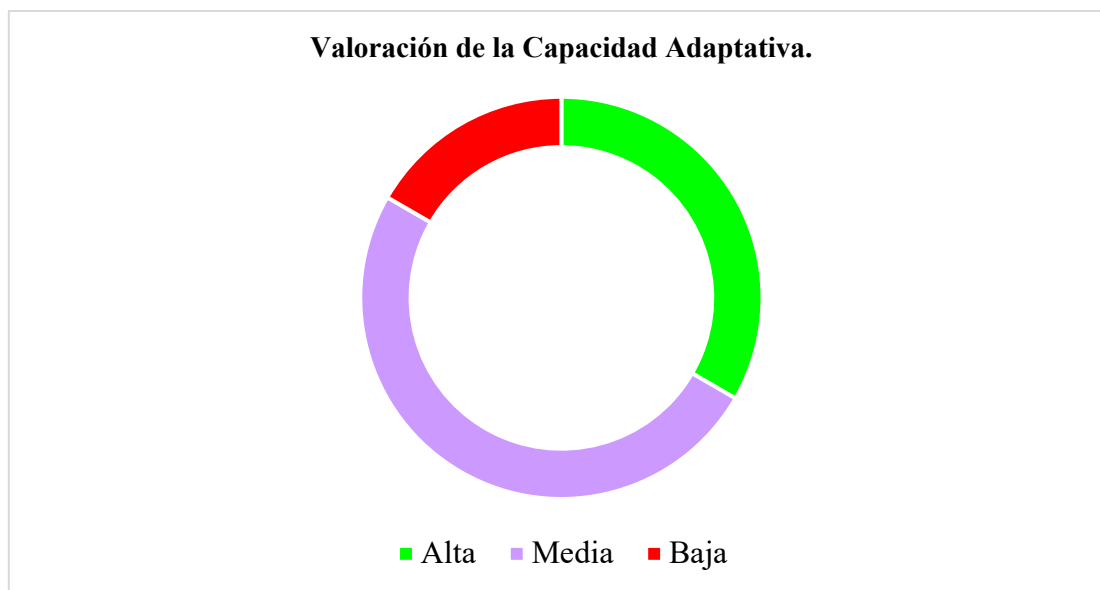
⁸ Evans, Emilze Cambio Climático y sus efectos sociales en el distrito de Tonosí, provincia de Los Santos, Revista Panameña de Ciencias Sociales, (7), pp.45-55, junio 2023 a mayo 2024, ISSN: 2710-7531.

⁹ Plan Estratégico - Vigencia 2022_ Municipio de Tonosí.

¹⁰ "Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá y su Repercusión en la Salud" Año 2021, Ministerio de Salud.

Atributos y Variables de la Capacidad Adaptativa				
Atributos	Variables	Valoración		
		Alta	Media	Baja
Participación en programas de apoyo.	Asistencia técnica y de riesgo en emergencias, Habilidad local para afrontar riesgos.			
Índice de PM	Pobreza del Corregimiento e Interdependencia con el proyecto.			
Flexibilidad	Alternativas de Disponibilidad del Recurso			
Estabilidad	Frecuencia de los cambios climáticos e Incertidumbre.			
Exposición e Impacto del Riesgo Climático	Deterioro de componentes de la operación y afectación al avance de la construcción de infraestructura pública.			

Fuente: Adaptación propia del Consultor Ambiental (Y.M.) basada en Ruiz Mesa et al 2015 y Wehbe et al. (2005).



Como ya se ha establecido que capacidad adaptativa es: “la capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los eventos extremos), moderar los daños potenciales, tomar ventaja de las oportunidades y enfrentar las consecuencias”¹¹, por tanto nuestro análisis ha determinado que la capacidad adaptativa para nuestro proyecto se pudiese catalogar como “**media**” tomando en cuenta que “**frecuencia de los cambios climáticos e Incertidumbre.**” y “**acceso a recursos**” serán la principal condicional para este proyecto, pero la zona cuenta dentro de la modestia con los servicios básicos faltando un centro de salud local.

Igualmente la incidencia de pobreza multidimensional para el corregimiento de El Bebedero del año 2021 es 45% lo cual es un valor alto, pero la operación del proyecto no es determinante en su ocurrencia, recalándose que el aprovechamiento del recurso mineral no metálico si ayuda a mejorar la infraestructuras local y de paso la capacidad adaptativa regional.

Dicha valoración concuerda con lo que se manifiesta en el documento denominado “**Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá y su Repercusión en la Salud**”¹² del Ministerio de Salud/Ministerio de Ambiente que establece que la Capacidad Adaptativa en general es “**Media**” para los elementos de riesgo identificados para el proyecto vial dentro del contexto regional de la provincia de Los Santos.

Se presenta a continuación la ubicación del proyecto con respecto al mapa de capacidad adaptativa a nivel nacional.

¹¹ Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe, CEPAL 2015.

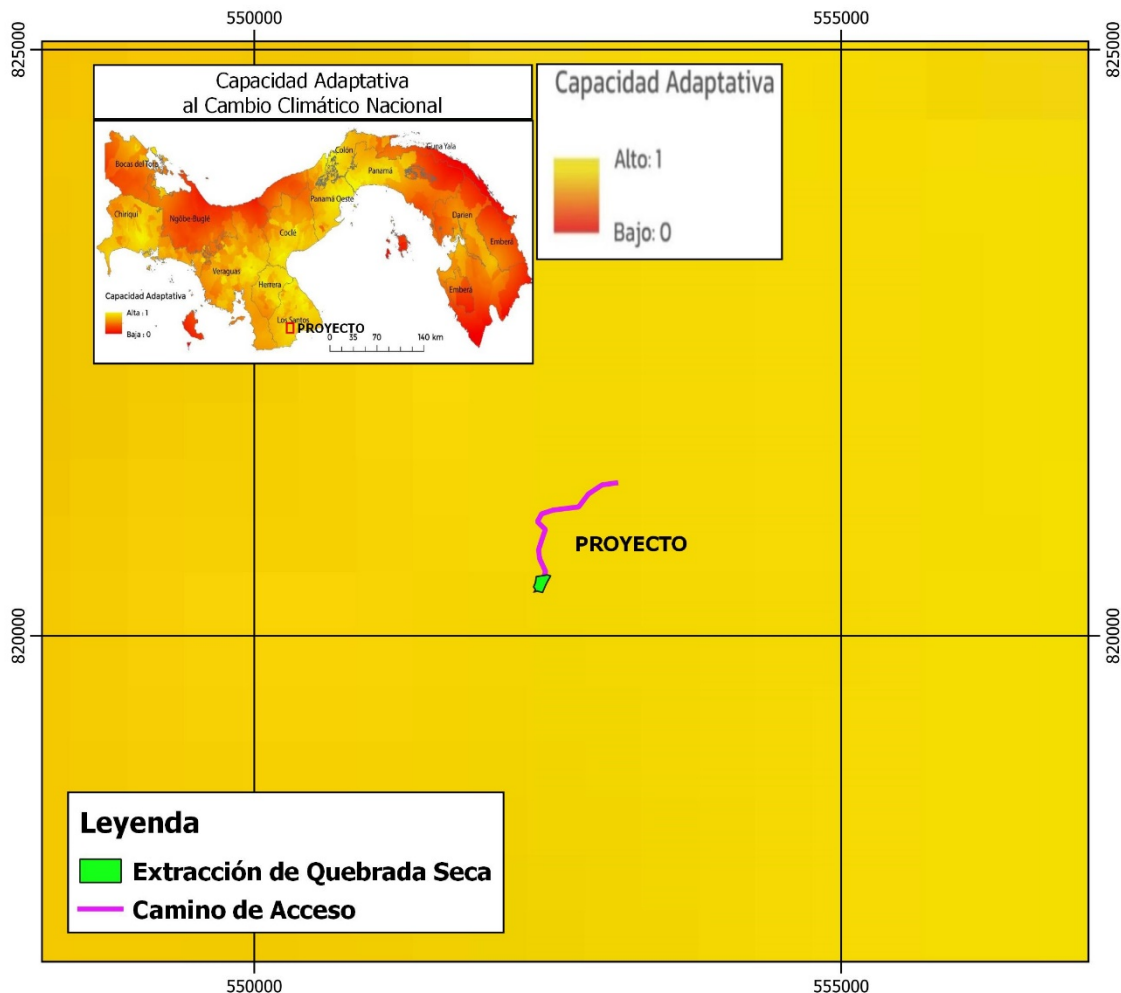
¹² Quijada, Mario, "Vulnerabilidad al Cambio Climático en la República de Panamá y su Repercusión en la Salud" Año 2021, Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente, OPS.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: EXTRACCION Y TRITURACION DE MINERAL NO METALICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MOVIL PARA OBRA PÚBLICA"

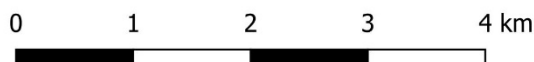
PROMOTOR: INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



Ubicación: corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.

MAPA DE CAPACIDAD ADAPTATIVA AL CAMBIO CLIMÁTICO

ESCALA 1:50000



LOCALIZACIÓN REGIONAL



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá - Ministerio de Ambiente, 2021.

Ver anexo 14.20. Mapa de capacidad adaptativa al cambio climático, escala 1:50,000.



5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

Refiere a la probabilidad, la estimación y la cuantificación de la magnitud y las consecuencias de los daños ambientales, sociales, económicos o culturales y/o pérdidas -humanas, de bienes, especies, prácticas culturales, sitios simbólicos y lugares de rituales, entre otras- en un lugar y tiempo determinados, resultado del desencadenamiento de una amenaza”¹³ y “Una amenaza climática se puede definir como la posibilidad, probabilidad o potencialidad que cambios o fenómenos climáticos (ascenso del nivel del mar o períodos anormalmente húmedos o lluviosos, por ejemplo) afecten por un tiempo prolongado lugares específicos, cultivos, espacios de trabajo, sitios sagrados, zonas de habitación, o el bienestar y la salud de las personas o poblaciones en sus territorios”¹⁴. Por tanto, se verifica dentro de la literatura existente lo referente a la **Taxonomía de Amenazas Climáticas**¹⁵ encontrándose que las amenazas se pueden clasificar por tipos como:

- ❖ El impacto geográfico y su escala: locales, regionales, nacionales o globales.
- ❖ La aparición: súbitas, rápidas o continuas.
- ❖ La intensidad: bajas, medias o altas.
- ❖ La permanencia: transitorias, continuas o prolongadas.
- ❖ La duración: puntuales, limitadas, largas, o irreversibles.

Y por su génesis o concepto constitutivo por grupos de amenaza como:

Fenómenos Meteorológicos	•Oleadas de calor, Tormentas, Ciclones, Tornados	Fenómenos Geofísicos	•Deslizamiento en masa (Aludes) , hundimientos.
Fenómenos Hidrometeorológicos	•Inundaciones, Variación Físico Química del agua,	Fenómenos Biológicos	•Incremento de las poblaciones de insectos o crecimiento exponencial de microorganismos.
Fenómenos Climatológicos	•Escases de agua	Fenómenos Oceanicos	•Aumento del Nivel del Mar - Extension a los oceanos de los Fenomenos hidrometeorologicos.

¹³ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

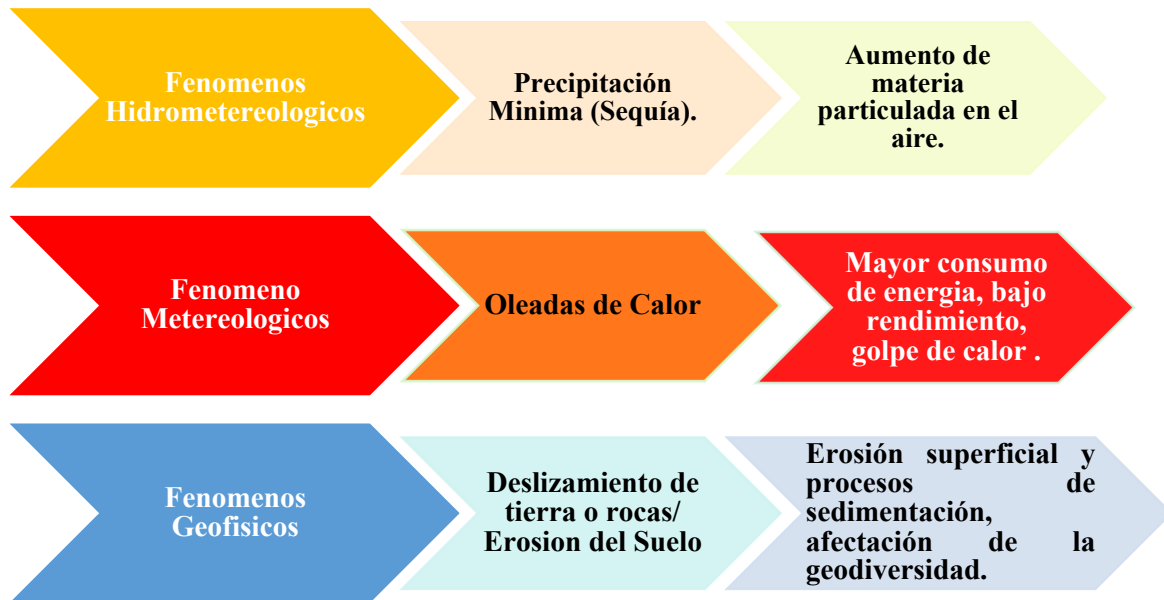
¹⁴ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

¹⁵ P. Siclari, “Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe”, Documentos de Proyectos(LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.



Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.).

Luego del cotejo de los taxones principales de amenazas climáticas se procedió a determinar las específicas para el proyecto tomando en cuenta su ubicación geográfica y lo previamente establecido en la tabla denominada **“Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto”** a continuación la individualización del proyecto con respecto a la taxonomía de amenazas:



Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.) con respecto a la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA).

Lo anterior concuerda con algunos de los impactos identificados para la zona climatológica según el régimen de lluvias denominados **Región del Pacifico Central o “Arco Seco”**, los cuales son:



Fuente: Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente.

Luego de lo expuesto y estimado en los anteriores puntos de sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y criticidad podemos indicar que efectivamente las amenazas climáticas detectadas para el proyecto son:

- **Precipitación Mínima/ Sequía:** generación de polvaredas por el Aumento de materia particulada en el aire.
- **Oleadas de Calor:** mayor consumo de energía, bajo rendimiento, golpe de calor, afectación de la seguridad de los trabajadores por golpe de calor y la fiabilidad de los equipos.
- **Erosión y Deslizamiento de tierras y/o rocas:** Erosión superficial y procesos de sedimentación, afectación de la geodiversidad por degradación de los suelos.

Luego del análisis técnico conceptual anterior podemos concluir que para las operaciones extractivas el clima y sus eventuales variaciones o anomalías, corresponde a un factor significativo en su operatividad ya que condiciones climáticas adversas, como fuertes lluvias minimizan sus tiempos operativos o interrumpirlas por completo, en el caso particular del proyecto a evaluar el mismo no contempla riesgo de inundación en un periodo de retorno a 100 años ya que ***“No hay riesgo de desbordamiento, pero el canal está operando cerca de su capacidad máxima”***

según el Análisis Hidrológico¹⁶ de la Quebrada Seca, en todo caso se establecerán algunas recomendaciones preventivas de operacionalidad y seguridad de la operación minera toda vez que una ocurrencia improbable fuera de las estimaciones de **TR100 años** se manifestara fortuitamente. El calor extremo puede afectar la seguridad de los trabajadores por los golpes de calor y la sequía puede afectar a la calidad del aire y a la visibilidad en áreas próximas a las canteras por el aumento del material particulado en el aire y la poca disponibilidad de agua para ejecutar las medidas de mitigación como es la supresión de polvaredas.

5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia.

Refiere a la probabilidad, la estimación y la cuantificación de la magnitud y las consecuencias de los daños ambientales, sociales, económicos o culturales y/o pérdidas -humanas, de bienes, especies, prácticas culturales, sitios simbólicos y lugares de rituales, entre otras- en un lugar y tiempo determinados, resultado del desencadenamiento de una amenaza”¹⁷ y “Una amenaza climática se puede definir como la posibilidad, probabilidad o potencialidad que cambios o fenómenos climáticos (ascenso del nivel del mar o períodos anormalmente húmedos o lluviosos, por ejemplo) afecten por un tiempo prolongado lugares específicos, cultivos, espacios de trabajo, sitios sagrados, zonas de habitación, o el bienestar y la salud de las personas o poblaciones en sus territorios”¹⁸. Por tanto, se verifica dentro de la literatura existente lo referente a la **Taxonomía de Amenazas Climáticas**¹⁹ encontrándose que las amenazas se pueden clasificar por tipos como:

- ❖ El impacto geográfico y su escala: locales, regionales, nacionales o globales.
- ❖ La aparición: súbitas, rápidas o continuas.
- ❖ La intensidad: bajas, medias o altas.
- ❖ La permanencia: transitorias, continuas o prolongadas.

¹⁶ Análisis Hidrológico de la Quebrada Seca, Proyecto Extracción de Material Pétreo Provincia de Los Santos, Distrito de Tonosí, Corregimiento El Bebedero, 2024.

¹⁷ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

¹⁸ Amenazas, Riesgos, Vulnerabilidad y Adaptación asociados al Cambio Climático, UNODC Naciones Unidas, Material de Difusión y Socialización sobre Cambio Climático. Bogotá 2008.

¹⁹ P. Siclari, “Amenazas de cambio climático, métricas de mitigación y adaptación en ciudades de América Latina y el Caribe”, Documentos de Proyectos(LC/TS.2020/185), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

❖ La duración: puntuales, limitadas, largas, o irreversibles.

Y por su génesis o concepto constitutivo por grupos de amenaza como:

Fenómenos Meteorológicos	•Oleadas de calor, Tormentas, Ciclones, Tornados	Fenómenos Geofísicos	•Deslizamiento en masa (Aludes) , hundimientos.
Fenómenos Hidrometeorológicos	•Inundaciones, Variación Físico Química del agua,	Fenómenos Biológicos	•Incremento de las poblaciones de insectos o crecimiento exponencial de microorganismos.
Fenómenos Climatológicos	•Escases de agua	Fenómenos Oceanicos	•Aumento del Nivel del Mar - Extension a los oceanos de los Fenomenos hidrometeorológicos.

Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.).

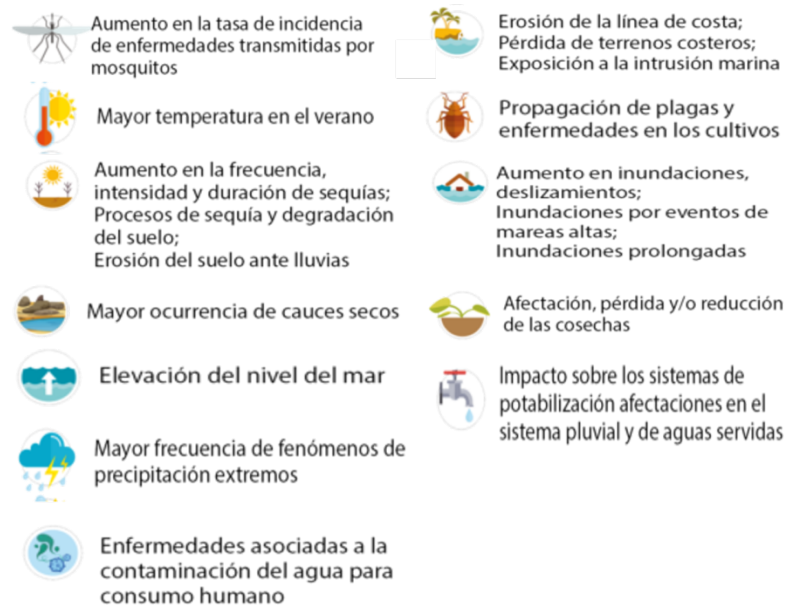
Luego del cotejo de los taxones principales de amenazas climáticas se procedió a determinar las específicas para el proyecto tomando en cuenta su ubicación geográfica y lo previamente establecido en la tabla denominada ***"Posibles riesgos climáticos que puedan afectar al proyecto"*** a continuación la individualización del proyecto con respecto a la taxonomía de amenazas:



Fuente: C40 Cities (2014): City Hazard's Climate Taxonomy / Adaptación del Consultor Ambiental (Y.M.) con respecto a la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos

generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA).

Lo anterior concuerda con algunos de los impactos identificados para la zona climatológica según el régimen de lluvias denominados **Región del Pacífico Central o "Arco Seco"**, los cuales son:



Fuente: Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Panamá, Ministerio de Ambiente.

Luego de lo expuesto y estimado en los anteriores puntos de sensibilidad, exposición, capacidad adaptativa y criticidad podemos indicar que efectivamente las amenazas climáticas detectadas para el proyecto son:

- **Precipitación Mínima/ Sequia:** generación de polvaredas por el Aumento de materia particulada en el aire.
- **Oleadas de Calor:** mayor consumo de energía, bajo rendimiento, golpe de calor, afectación de la seguridad de los trabajadores por golpe de calor y la fiabilidad de los equipos.
- **Erosión y Deslizamiento de tierras y/o rocas:** Erosión superficial y procesos de sedimentación, afectación de la geodiversidad por degradación de los suelos.

Luego del análisis técnico conceptual anterior podemos concluir que para las operaciones extractivas el clima y sus eventuales variaciones o anomalías, corresponde a un factor significativo en su operatividad ya que condiciones climáticas adversas, como fuertes lluvias minimizan sus tiempos operativos o interrumpirlas por completo, en el caso particular del proyecto a evaluar el mismo no contempla riesgo de inundación en un periodo de retorno a 100 años ya que ***“No hay riesgo de desbordamiento, pero el canal está operando cerca de su capacidad máxima”*** según el Análisis Hidrológico²⁰ de la Quebrada Seca, en todo caso se establecerán algunas recomendaciones preventivas de operacionalidad y seguridad de la operación minera toda vez que una ocurrencia improbable fuera de las estimaciones de **TR100 años** se manifestara fortuitamente. El calor extremo puede afectar la seguridad de los trabajadores por los golpes de calor y la sequía puede afectar a la calidad del aire y a la visibilidad en áreas próximas a las canteras por el aumento del material particulado en el aire y la poca disponibilidad de agua para ejecutar las medidas de mitigación como es la supresión de polvaredas.

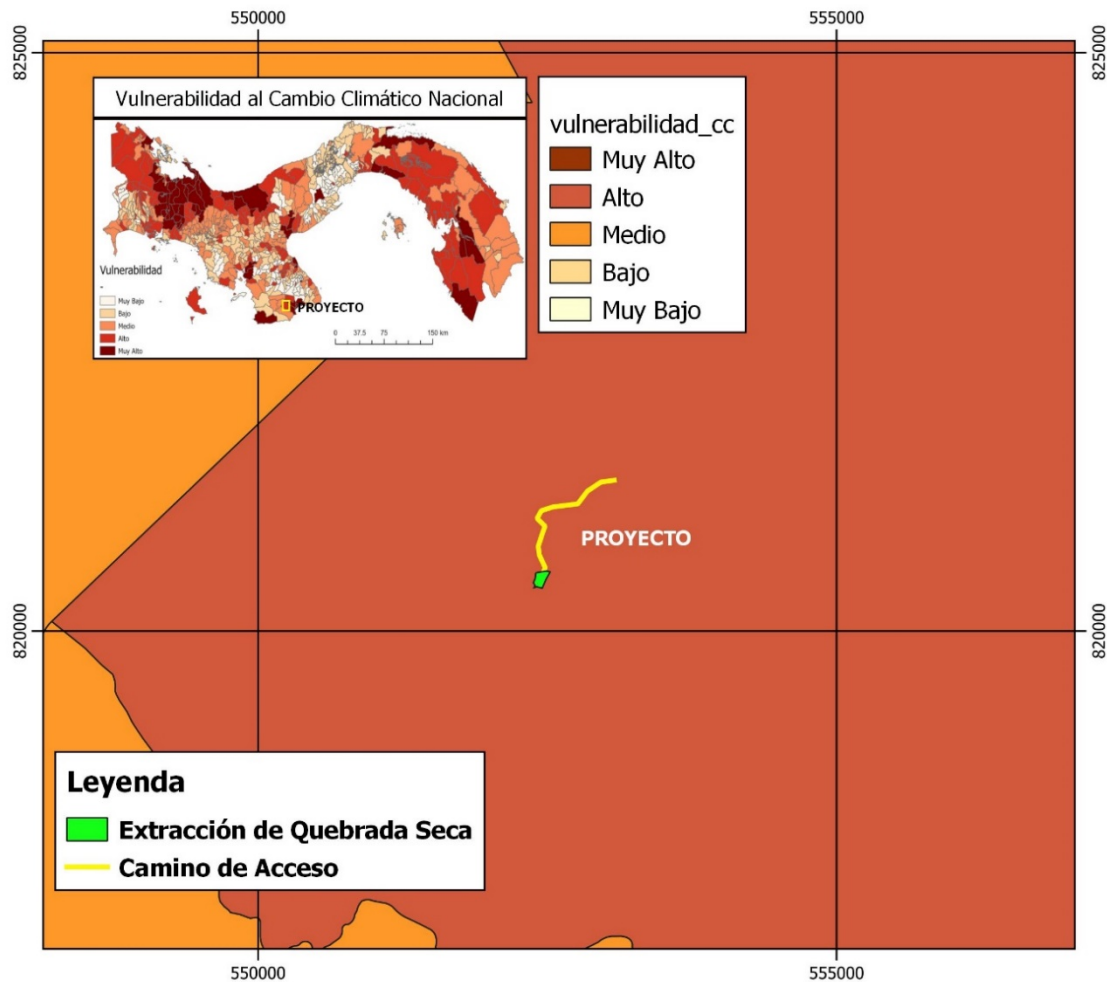
²⁰ Análisis Hidrológico de la Quebrada Seca, Proyecto Extracción de Material Pétreo Provincia de Los Santos, Distrito de Tonosí, Corregimiento El Bebedero, 2024.



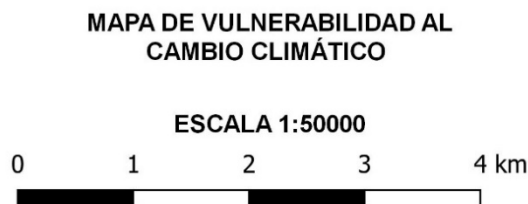
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO: EXTRACCIÓN Y TRITURACIÓN DE MINERAL NO METÁLICO (GRAVA) E INSTALACIÓN TEMPORAL DE DOSIFICADORA DE CONCRETO MOVIL PARA OBRA PÚBLICA"

PROMOTOR: INGENIERÍA Y REMODELACIONES CIVILES, S.A.



Ubicación: corregimiento de El Bebedero, distrito de Tonosí, provincia de Los Santos.



Fuente: Índice de Vulnerabilidad al Cambio Climático de la República de Panamá - Ministerio de Ambiente, 2021.

Ver anexo 14.21 Mapa de vulnerabilidad al cambio climático, escala 1:50,000.

6.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO.

El proyecto propuesto se desarrollará dentro de un área caracterizada por estar intervenida por actividades antropológicas principalmente agrícolas y ganadera. A continuación, se presenta la situación actual del ambiente biológico que será intervenido.

6.1 Características de la Flora

El sitio de extracción de grava de río tiene una superficie de aproximadamente 1.38 hectáreas, mismo donde se instalará el área de acopio de esta grava, planta de trituración y Planta de Concreto; el camino de acceso tiene una longitud de aproximadamente 1,300 metros lineales, parte de este ya existe dentro de la finca 710 metros lineales aproximadamente, el resto será construido con el proyecto, el mismo va desde la carretera o camino a otras fincas hasta la planta de trituración, la vegetación que se afectará en esta área en su mayoría de potrero cubierto de pasto mejorado y natural como ratana y otras gramíneas, y en el sitio de extracción de material pétreo, los bancos de grava están a flor de la superficie, en gran parte no hay suelo, y la vegetación que existe es escasa, está compuesta por algunas hierbas naturales, y otras gramíneas, existe además algunos árboles distribuidos en el sitio, los cuales se encuentran en un remanente de suelo que existe en una orilla de la Quebrada y que será removida y afectará estos árboles porque se necesita extraer las piedras que están debajo de estos.

6.1.1 Identificación y Caracterización de formaciones vegetales con sus estratos, e incluir especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción.

Las formaciones vegetales identificadas en el sitio de extracción, acopio y el camino fue la siguiente: el primer estrato que pudiéramos identificar de (0.05 a 0.50 cm) constituido de la formación vegetal denominada gramíneas compuesta por pasto mejorado, ratana y algunos arbustos aislados, que representa un aproximado del 87 % de la superficie total, el siguiente estrato de (0.51 a 5 metros) constituido de la formación vegetal denominada rastrojo compuesta por especies tales como laureño y guarumo entre otros, representan un 3 % de la superficie total del proyecto y el ultimo estrato representado por algunos árboles aislados en el potrero y en su mayoría en una orilla de la quebrada lo que representaría el estrato superior, con árboles hasta de 15 metros de altura total y representan el 10% del total de la superficie de este sitio.

Cuadro N°6.1. Especies, familia y cantidad de especies por familia en el área de influencia del proyecto.

ESPECIE	FAMILIA	CANT.
Jordancillo	Cannabaceae	5
Cedro Amargo	Meliaceae	7
Harino	Fabaceae	4
Caña Fistula	Fabaceae	1
Laureño	Fabaceae	8
Carbonero Zorro	Fabaceae	1
Guabito de Río	Fabaceae	1
Pito	Fabaceae	61
Espavé	Anacardiaceae	21
Jobo	Anacardiaceae	1
Ciruelo Macho	Anacardiaceae	34
Guarumo	Urticaceae	1
Toreta	Annonaceae	1
Higo	Moraceae	2
Guásimo	Malvaceae	4
Ceiba	Malvaceae	7
Panamá	Malvaceae	1
Barrigon	Malvaceae	1
Carate	Burseraceae	3
Arraiján	Opiliaceae	1
Rasca	Chrysobalanaceae	1
Palma Real	Arecaceae	3
Madroño	Ericaceae	1
Guayabo de Montaña	Combretaceae	3
Olivo	Oleaceae	2
Guayaba	Myrtaceae	1
Caña Brava	Poáceas	3
Melina	Verbenaceae	1
Caoba Nacional	Meliaceae	7
Limon Mandarina	Rutaceae	2

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

Cuadro N°6.2. Mayor cantidad de individuos por familia en el área de influencia del proyecto.

FAMILIA	CANTIDAD
Meliaceae	14
Malvaceae	13
Anacardiaceae	56
Fabaceae	15

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

6.1.2 Inventario forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por Ministerio de Ambiente e incluir información de las especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción) que se ubiquen en el sitio.

Para la realización del inventario forestal aplicando técnicas reconocidas por MIAMBIENTE se recorrió a pie toda el área del proyecto, en el sitio de extracción, incluyendo el camino de acceso desde la carretera o camino a otras fincas hasta la planta de trituración.

En el sitio del proyecto, por encontrarnos con árboles leñosos asilados diámetro mínimo para el inventario fue tomado a las especies que sobrepasaban los 2 metros de altura por lo que fue a partir de 0.06 m, luego, se procedió a medir los árboles con una cinta diamétrica a la altura del pecho, y se hizo la estimación sobre la altura comercial y el tipo de fuste como era variante se estimó que fuera promedio de 0.6 para todo.

Posteriormente, se procedió a su tabulación para determinar el volumen comercial de los árboles ubicados en el proyecto, cabe señalar que algunos debido a su ubicación, serán talados o podados y otros no serán objeto de tala.

Fórmula usada para el cálculo de volumen: $V = D^2 \times \pi/4 \times H_c \times F.F$

D= Diámetro a la altura del pecho (DAP= 1.30 m); Hc = Altura comercial; F.F.= Factor Forma o Clase de Fuste (fuste A, B o C / 0.70, 0.60 y 0.45), π : 3.1416.

Cuadro N°6.4. Inventario Forestal (Área de Extracción de Quebrada) (tala).

Cant.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (h) (m)	Volúmen (m3)	Observación
3	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	0.06	4	0.01	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.18	4	0.06	****
2	Toreta	<i>Anona purpurea</i>	0.16	3	0.04	Bifurcado
1	Jordancillo	<i>Trema micrantha</i>	0.08	3	0.01	****
1	Jordancillo	<i>Trema micrantha</i>	0.10	3	0.01	****
1	Jordancillo	<i>Trema micrantha</i>	0.07	2	0.00	****
1	Jordancillo	<i>Trema micrantha</i>	0.09	2	0.01	****
1	Caña Fistula	<i>Cassia fistula</i>	0.15	3	0.03	Caido
1	Higo	<i>Ficus carica</i>	0.12	3	0.02	****
1	Laureño	<i>Senna reticulata</i>	0.07	2	0.00	****

Cant.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (h) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.15	3	0.03	Bifurcado
1	Papayo macho	<i>Carica papaya</i>	—	—	—	****
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0.27	9	0.31	****
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0.15	6	0.06	****
1	Spp	<i>Albiza</i>	0.27	12	0.41	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.29	13	0.52	****
1	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.24	5	0.14	****
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0.20	4	0.08	****
1	Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.16	4	0.05	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.30	6	0.25	****
1	Higo	<i>Ficus carica</i>	0.60	13	2.21	****
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0.17	4	0.05	****
1	Harino	<i>Andira inermis</i>	0.15	3	0.03	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.38	12	0.82	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.44	13	1.19	****
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0.27	5	0.17	****
1	Harino	<i>Andira inermis</i>	0.16	5	0.06	****
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0.19	3	0.05	****
1	Harino	<i>Andira inermis</i>	0.31	7	0.32	****
1	Cholo pelado	<i>Bursera Simaruba</i>	0.10	2	0.01	****
7	Laureño	<i>Senna reticulata</i>	0.11	3	0.02	****
40	Total				6.74	

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

Cuadro N°6.5. Inventario Forestal – Camino de acceso a Quebrada.

Cantidad	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m³)
3	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0.19	2	0.034

Cantidad	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m³)
2	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0.05	2	0.002
2	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0.07	2	0.005
3	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0.06	2	0.003
10	Total				0.044

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

Solo el Cedro Amargo (*Cedrela odorata*), y Caoba (*Swietenia macrophylla*) aparece en el listado de especies amenazadas o en peligro de extinción, donde según la Condición Nacional es Vulnerable (VU) y según la clasificación UICN es considerada En Peligro (EN), para este caso en particular serán solo se talarán algunos de Cedro Amargo en el área del proyecto, los cuales luego de talados por ser muy poco diámetro comercial y volumen, se evaluara si la madera es apta para ser utilizados dentro del mismo proyecto por lo que no serán objeto de exportación por el proyecto o el dueño de la finca.

A continuación, se presenta el inventario forestal de las áreas de influencia que colindan con el proyecto y que no serán objeto de tala o limpieza.

Cuadro N°6.6. Inventario Forestal (Área Colindante a la Extracción de la Quebrada, Zona de Protección).

Cant.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m³)
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,18	4	0,06
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,16	3	0,04
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,08	3	0,01
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,10	3	0,01
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,07	2	0,00
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,09	2	0,01
1	Higueron	<i>Ficus luschnathiana</i>	0,15	3	0,03
1	Guabito de Río	<i>Zygia lungifolia</i>	0,12	3	0,02
1	Harino	<i>Andira idermis</i>	0,07	2	0,00
1	Arraiján	<i>Agonandra brasiliensis</i>	0,15	3	0,03
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,07	2	0,00

Cant.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m³)
1	Rasca	<i>Licania arborea</i>	0,11	3	0,02
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,24	4	0,11
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,12	3	0,02
2	Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	0,08	2	0,01
1	Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	0,26	6	0,19
1	Guayabo de Montaña	<i>Terminalia oblonga</i>	0,18	4	0,06
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,3	7	0,30
1	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	0,18	4	0,06
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,27	7	0,24
1	Palma Real	<i>Roystonea regia</i>	—	—	—
2	Cholo pelado	<i>bursela simaruba</i>	0,19	3	0,05
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,30	8	0,34
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,26	7	0,22
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,35	8	0,46
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,45	8	0,76
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0,18	5	0,08
1	Jordancillo	<i>Trema micrantha</i>	0,10	2	0,01
1	Guayaba	<i>Psidium guayava</i>	0,16	3	0,04
1	Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	0,20	5	0,09
1	Caña Brava	<i>Bactris major</i>	—	—	—
1	Jobo	<i>Spondia mombin</i>	0,23	3	0,07
34	Total				3,36

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

Cuadro N°6.7. Inventario Forestal (Área Colindante a la Extracción de la Quebrada, Área de Acopio y Trituración) no serán talados.

Can.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Melina	<i>Gmelina arborea</i>	0,30	6	0,254	Aislado
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,16	3	0,036	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,20	3	0,057	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,18	3	0,046	Cerca

Can.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,09	3	0,011	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,09	3	0,011	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,1	2	0,009	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,20	4	0,075	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,17	3	0,041	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	2	0,006	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,19	3	0,051	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,17	3	0,041	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,20	3	0,057	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,09	3	0,011	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,09	3	0,011	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca

Can.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,17	3	0,041	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,20	4	0,075	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,19	3	0,051	Cerca
1	Espavé	<i>Anacardium Excelsum</i>	0,18	4	0,061	Cerca
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,25	7	0,206	Cerca
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,22	6	0,137	Cerca
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,20	6	0,113	Cerca
1	Espavé	<i>Anacardium Excelsum</i>	0,26	8	0,255	Poda
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,21	6	0,125	Cerca
1	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	0,18	5	0,076	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,05	2	0,002	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	2	0,006	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,09	3	0,011	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,20	5	0,094	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,18	3	0,046	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,20	4	0,075	Cerca
1	Espavé	<i>Anacardium Excelsum</i>	0,22	5	0,114	Cerca
2	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,23	5	0,125	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,05	2	0,002	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca

Can.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	3	0,007	Cerca
3	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	2	0,006	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Guásimo	<i>Guazuma Ulmifolia</i>	0,19	3	0,051	Cerca
1	Caoba Nacional	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,25	6	0,177	Cerca
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,18	4	0,061	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,16	3	0,036	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,19	4	0,068	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,05	2	0,002	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	3	0,007	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,9	2	0,763	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0,12	4	0,027	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,15	3	0,032	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,17	3	0,041	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
3	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,05	2	0,002	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	3	0,009	Cerca
2	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,18	3	0,046	Cerca
2	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,16	2	0,024	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,19	3	0,051	Cerca
2	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,15	2	0,021	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca

Can.	Especie	Nombre Científico	DAP (m)	Altura (hc) (m)	Volúmen (m3)	Observación
1	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,08	2	0,006	Cerca
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,18	4	0,061	Cerca
1	Limon Mandarina	<i>Citrus taitensis</i>	0,15	2	0,021	Aislado
1	Cholo pelado	<i>Bursera simaruba</i>	0,13	2	0,016	Cerca
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,19	4	0,068	Cerca
1	Guayabo de Montaña	<i>Terminalia oblonga</i>	0,19	4	0,068	Cerca
1	Ciruelo Macho	<i>Spondias purpurea</i>	0,09	3	0,011	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,05	2	0,002	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,07	2	0,005	Cerca
2	Pito	<i>Erythrina costaricensis</i>	0,06	2	0,003	Cerca
1	Guayabo de Montaña	<i>Terminalia oblonga</i>	0,85	7	2,383	Cerca
1	Limon Mandarina	<i>Citrus taitensis</i>	0,14	2	0,018	Aislado
1	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	0,15	3	0,032	Cerca
1	Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	0,90	13	4,962	Cerca
2	Caña Brava	<i>Bactris major</i>	—	—	—	Cerca
1	Barrigon	<i>Pseudobombax septenatum</i>	0,75	10	2,651	Cerca
1	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0,19	4	0,068	Cerca
1	Olivo	<i>Sapium glandulosum</i>	0,17	4	0,054	Cerca
116	Total				14,322	

Fuente: Levantamiento de campo, equipo consultor.

6.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo a una escala que permita su visualización, según requisitos exigido por el Ministerio de Ambiente.

Se presenta en el **Anexo 14.22**, el Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000.

6.2 Características de la Fauna

La caracterización de la fauna es sumamente importante al momento de diseñar, planificar y ejecutar las medidas de mitigación y recuperación de las comunidades de animales que serán impactadas por la ejecución del citado proyecto. El Corregimiento de Bebedero, donde

predomina la agricultura y ganadería por ende la cobertura boscosa es poca. El clima es tropical de sabana, con temperaturas moderadas que son influenciadas por los vientos del Océano Pacífico, los cuales chocan con las montañas, y también por la corriente de Humboldt. Se distinguen dos estaciones: la seca y la lluviosa. La primera se extiende desde finales de noviembre hasta inicios de mayo, y la segunda, desde mayo hasta noviembre. Las divisiones entre ambas estaciones son cada vez más inciertas, caracterizándose la provincia por temperaturas que oscilan entre los 23°C y los 32°C en las costas, con mínimas de 14°C en la región montañosa. El área de estudio presenta clima características de la zona de Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Holdridge. Se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro, Los Santos.

Es reemplazado por asociaciones del Pre-montano Húmedo en las tierras bajas con altitudes encontradas entre los 300 a 400 metros, o dependiendo de la rapidez con que aumente la precipitación con relación al descenso de la bio-temperatura debido a la elevación de la planicie interior y áreas montañosas por el Bosque Muy Húmedo Tropical.

Las asociaciones en estas zonas de vida incluyen un número plural de especies arbóreas si se consideran colectivamente. Hay diferencias regionales mayores en cuanto a la composición por especie, que reflejan simplemente la extensión geográfica del país y su posición como puente entre América central y del Sur.

Sin embargo, muchas especies que se dan en asociaciones del Bosque Húmedo Tropical, se encuentran también en otras zonas de vida conformando otros tipos de asociaciones o tipos de cubiertas, lo que hace difícil caracterizar las zonas de vida por las especies presentes en



Imagen N°6.1: Ubicación del proyecto según la Clasificación de Zona de Vidas de Holdridge.

las mismas. Por las características que presenta esta zona de vida se estima que más de 450 especies lo conforman, y se distribuyen en forma local como regional con variaciones en la composición por especie y en las proporciones de las especies en el bosque mixto.

Descripción de la Fauna:

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua) como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las posibles relaciones de competencia o depredación entre las especies.

Es de suma importancia mencionar que los conceptos de hábitat y su descripción tienen una connotación diferente con respecto a la descripción de la flora debido a que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área determinada, lo que nos indica que suelen desplazarse con regularidad; además dichas poblaciones son menos numerosas en comparación con las vegetativas.

El bosque santeño está muy alterado por el largo proceso de ocupación histórica, las roturaciones de las mejores tierras para el cultivo e incendios, lo cual ha creado que el potrero sea la principal característica de la topografía de la provincia. En este contexto, se ha desarrollado una flora típica, que consiste en especies típicas de matorrales como la guayaba común, coquillo, guayaba sabanera, cinco negritos, uva de monte, guarumo, cacahuananche, bejuco pedorro y zarza. Por ello la fauna terrestre a disminuido considerablemente.



Imágenes N°6.2 y N°6.3: Vegetación

observada, en el área 2, cerca de la fuente hídrica donde se realizará la extracción.

Fuente: Bióloga de campo.

6.2.1 Descripción de la metodología utilizada para la caracterización de la fauna, puntos y esfuerzo de muestreo georreferenciados y bibliografía.

Metodología para realizar la Investigación

- **Investigación bibliográfica:** para identificar el tipo de fauna en el proyecto se realizó un estudio bibliográfico para tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. De la misma manera de las especies protegidas por Leyes panameñas (EPL), las que están dentro de Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y floras silvestres (CITES) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Entrevista a los Moradores: Antes de realizar las observaciones directas al campo se realizaron entrevista con los moradores y pescadores del área. La misma se realizó el día 30 de Julio de 2024, donde nos informaron de especies de animales que ellos observan por el área.

- **Inspecciones de campo:** Para la identificación, descripción y obtener un perfil más amplio de la fauna del lugar se realizaron observaciones del área del proyecto durante 2 días, efectuando recorridos diurnos y un recorrido al amanecer del segundo día, en la semana del Martes 30 de Julio al 1 de Agosto de 2024.

Se realizaron las evaluaciones de los sitios mediante recorridos de campo, generalizado dentro del área de afectación del proyecto, recorriendo en su totalidad el área, haciendo énfasis en los posibles lugares donde se podrían refugiar animales o posibles pasos utilizados por los mismos. con la finalidad de poder obtener evidencias de la presencia de mamíferos, roedores e inclusive reptiles en la zona.

Se realizaron anotaciones en los cuadernos de campo, tanto de las observaciones directas, como indirectas (huellas, heces, madrigueras, etc.)

■ **Puntos de Muestreo Georreferenciado:**



Imagen N° 6.4. Puntos de recorrido de campo.

Cuadro No.6.9. Coordenadas de los sitios recorridos, en el Área de Extracción Quebrada Seca.

Identificación del sitio	Coordenada UTM WGS 84	
	Este	Norte
1 – PCH	559492	815732
2 – PCH	559505	815699
3 – PCH	559529	815708
4 – PCH	559556	815684
5 – PCH	559573	815622
6 – PCH	559597	815561

Fuente: Bióloga de Campo.

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.

• Aves:

La avifauna presente en esta región está representada por las familias variadas como : *Columbidae*, *Tyrannidae*, *Psittacidae* , *Ardeidae*, *Cathartidae*, *Fregatidae* (ver TablaN° 1), donde encontramos especies de insectívoros, frugívoros, omnívoros.

Cuadro N°6.10. Avifauna

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Garza blanca	<i>Arde alba</i>	Ardeidae	Observación
2.	Gallinazo cabezi negro	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	Observación
3.	Gavilán Pollero	<i>Rupornis magnirostris</i>	Accipitridae	Observación
4.	Cochita	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidae	Observación
5.	Rabiblanca	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Observación
6.	Talingo	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Icteridae	Observación
7.	Periquito	<i>Brotogeris jugularis</i>	Psittacidae	Entrevista
8.	Azulejo	<i>Thraupis episcopus</i>	Psittacidae	Observación
9.	Colibrí común	<i>Chalybura buffonii</i>	Trochilidae	Reportada
10.	Pecho amarillo	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	Observación
11.	Mirlo Pardo	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae	Observación

Fuente: Levantamiento de campo.



Imágenes N° 6.5 y 6.6. Avifauna encontrada en el área de influencia directa del proyecto.

Fuente: Bióloga de Campo.

- **Mamíferos:**

Pese a la colocación de trampas, no se obtuvo la captura de ejemplares, pero si se pudo presenciar algunos rastros de mamíferos, adicionalmente, en las revisiones teóricas y en las consultas a los moradores del área, estos señalaron la presencia de:

Cuadro N°6.11. Mamíferos reportados en el área.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Canidae	Entrevista
2.	Ñeque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	Entrevista
3.	Zorra Común	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	Observación
4.	Rata espinosa	<i>Proechimys decumanus</i>	Echimyidae	Observación
5.	Murciélago frutero	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae	Entrevista
6.	Ardilla negra	<i>Sciurus variegatoides</i>	Sciuridae	Entrevista

Fuente: Levantamiento de campo.

- **Herpetofauna:**

Dentro del área de influencia se reportaron pocas especies de anfibios tales como: especies del orden anura tales como Bufonidae (*Bufo marinus*). En cuanto a los reptiles se reportó presencia de especies de las familias de la orden Squamata: Iguanidae (*Iguana iguana*); Teiidae (*Ameiva festiva*), el borriguero muy común en los rastrojos.

Cuadro N°6.12. Reptiles y Anfibios reportados en el área.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Método
1.	Boa	<i>Boa constrictor</i>	Boidae	Observación
2.	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	Observación
3.	Gorrobo negro	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidae	Reportada
4.	Borriguero	<i>Ameiva festiva</i>	Teiidae	Observación
5.	Meracho	<i>Basiliscos basiliscus</i>	Corytophanidae	Observación
6.	Sapo común	<i>Bufo marinus</i>	Bufonidae	Observación
7.	Bejuquilla verde	<i>Oxybelis aeneus</i>	Colubridae	Entrevista
8.	Bejuquilla chocolate	<i>Oxybelis aeneus</i>	Colubridae	Observación

Fuente: Levantamiento de campo.

- **Insecto:**

Los insectos que se encontraron en el área son del orden ortóptera (grillos) y de la familia odonata se observaron las libélulas y del orden himenóptera se observó las arrieras (*Atta* sp.), Dípteros (larvas de Mosquitos), Trichopteros y Orden lepidóptera (Mariposas).

Cuadro N°6.13. Insectos reportados en el área.

Nombre Común	Nombre científico	Método
Grillos	Orden Ortóptera	Observación
Libélulas	Orden Odonata	Observación
Arrieras	<i>Attasp.</i>	Entrevista
Larvas de Mosquitos	Orden Dípteros	Entrevista
Avispas	<i>Polistessp.</i>	Observación
Mariposas	<i>Orden lepidóptera</i>	Observación

Fuente: Levantamiento de campo.



Imágenes N° 6.7. Insectos encontrados en el área de influencia directa del proyecto.

Fuente: Bióloga de Campo.

Fauna Acuática:



Imagen N°6.8: Fuente Hídrica.
Fuente: Biólogo de Campo.

El proyecto puede involucrar actividades que impacten de manera directa sobre los cuerpos de agua, ya que el área de influencia directa del proyecto se encuentra en el área de Quebrada Seca.

➤ Muestreo de macro invertebrados

La metodología de colecta de organismos de bentos puede modificarse de acuerdo a las características del sitio de muestreo. En el caso particular de presente estudio, se realizaron revisiones en el área del río y capturas de macroinvertebrados.

➤ Muestreo de Peces

Para la toma de muestras de peces, se utilizó diferentes artes de pesca red de mano, por profundidad (5 a 10 pulgadas) por la estación verano y de las áreas circundantes. Las muestras colectadas fueron identificadas in situ. Cabe resaltar que la profundidad era menos de 3 pulgadas. Además, se realizó Investigación bibliográfica, para identificar el tipo de fauna en el proyecto y tener conocimiento de posibles especies a encontrar en el área del proyecto. Se observó la presencia de renacuajos y sardinas de 2 pulgadas.



Imagen N°6.9: Muestreo en Fuente Hídrica.
Fuente: Biólogo de Campo.

Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción.

Dentro del área de estudio y de acuerdo a la información levantada en campo se encontraron especies sujetas a regulaciones nacionales e internacionales entre las que podemos mencionar:

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Resolución No. DM-0657-2016: "Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción y se dictan otras disposiciones".
- Resolución DIR 002-80 Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables del MIDA Gaceta Oficial 24,850 Declara animales silvestres en peligro de extinción.
- La Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el tráfico de especies en peligro de extinción. El tratado posee algunos Apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.
- La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) utiliza diferente categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizaron los listados de esta organización, con sus correspondientes categorías (IUCN, 1999).

Entre las especies de fauna: 4 especies en peligro de extinción; registradas en la Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES).

3 Especies protegidas por las leyes panameñas.

A continuación se detalla en la Tabla N°6.14, las especies de animales que se encuentran protegidos por las anteriores leyes.

Tabla N°6.14. Especies amenazadas, vulnerables, endémicas y en peligro de extinción.

	HERPETOFAUNA			
Nombre Común	Nombre Científico	Categoría	EPL	CITES
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Vulnerable Apéndice II (CITES)		X

Boa	<i>Boa constrictor</i>	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X
AVES				
Nombre común	Nombre científico	Categoría	EPL	CITES
Periquito	<i>Brotogeris jugularis</i>	Vulnerable Apéndice II (CITES)	X	X
Colibrí	<i>Chalybura buffonii</i>	Vulnerable Apéndice II (CITES)	x	x

*Abreviaturas: Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); EPL: Especies protegidas por las leyes panameñas; UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (VU = vulnerable; LR: Poco amenazada; EN: Peligro)

6.2.2.1. Análisis del comportamiento y/o patrones migratorios.

La migración de los animales es mucho más que un simple desplazamiento. Es un viaje colectivo perfectamente organizado, con una recompensa que exige planificación y voluntad férrea, inscritas en el instinto y los genes de la especie.

Empeñado en comprender la naturaleza de este fenómeno, el biólogo Hugh Dingle ha identificado cinco características que se dan, en mayor o menor grado, en todas las migraciones.

Según él, son desplazamientos prolongados que llevan a los animales a salir de sus hábitats familiares; suelen ser lineales, no zigzagueantes; implican unas conductas especiales de preparación como la sobrealimentación y de llegada al punto de destino; exigen un gasto extraordinario de energía, y por último, durante la migración los animales mantienen concentrada la atención en su objetivo, por lo que no se dejan distraer por las tentaciones ni se arredran ante obstáculos que intimidarían a otros animales.

Los animales tienden a migrar por cambios de temperatura, protección y supervivencia, el área del proyecto posee una Quebrada (Quebrada seca) podría brindar una fuente de suministro de agua, para la parada de especies migratoria específicamente aves, ya que el área del proyecto no brinda las condiciones necesarias que ayudan a la migración de otros tipos de fauna terrestre, ni acuática.

6.3 Análisis de Ecosistemas frágiles del área de influencia.

Un ecosistema alberga diferentes tipos de hábitat, entendiendo hábitat como el “sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado” (SEMARNAT 2000).

Por su parte, los ecosistemas frágiles son sistemas importantes, con características y recursos singulares. Comprenden los desiertos, las tierras semiáridas, las montañas, las marismas, las islas pequeñas y ciertas zonas costeras.

Considerando que toda el área de influencia directa del proyecto está compuesta principalmente por ecosistema terrestre representado por zonas con suelos descubiertos en presencia de árboles aislados y arbustos. No se localizan ecosistemas frágiles en el área del proyecto.

7.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El polígono del proyecto se ubica en el corregimiento de El Bebedero Ey el uso del suelo en este sector del corregimiento, es residencial, agrícola y ganadero.

La población de los Santos se dedica fundamentalmente a la agricultura y a la ganadería. Se cultiva maíz, arroz, café, caña de azúcar y otros productos. También es muy importante la cría de ganado bovinos y porcino, en menor importancia tiene la pesca y el comercio. En los últimos años se ha incrementado el turismo y con ellos los servicios que conlleva esta actividad.

Se encuentra situada en la península de Azuero, su territorio es montañoso en el sector Oeste y llano en la zona litoral, el centro esta accidentado por el macizo del Canajagua, formado por materiales volcánicos; al norte se localiza la parte meridional de la depresión de Herrera; y al sector oeste la depresión de Tonosí y diversas colinas y llanuras costeras de origen sedimentario.

La población se encuentra en las llanuras costeras del golfo de Panamá, si bien su distribución es muy irregular. La escasez de tierra apta para el cultivo y las sequías son las causas principales de que exista una tendencia de la población a emigrar a otras provincias del país que presenten mayores y más variados recursos económicos.

El Distrito de Tonosí está integrado por once (11) corregimientos y es uno (1) de los siete (7) distritos que conforman la Provincia de Los Santos: “Está ubicado al sudoeste de la península de Azuero, en las tierras altas de la provincia de Los Santos, aunque la población vive principalmente en el valle de Tonosí. Al norte es colindante con el distrito de Las Tablas y Macaracas. Al sur con el océano Pacífico, al este con Pedasí y al Oeste con el distrito de Mariato”. (Municipio de Tonosí. 2023).

Según la información presentada por el Municipio de Tonosí “Las principales actividades económicas desarrolladas en el Distrito de Tonosí son agricultura y ganadería. Esta área se mantiene el primer lugar a nivel nacional en términos de la producción ganadera, primer lugar en la producción arrocería, tercer lugar en la producción avícola y cuarto lugar en la producción porcina (PNUD, GEF& MiAMBIENTE, 2018)”. (Municipio de Tonosí. (2023).

Aunque su economía se basa en el sector agropecuario, en los últimos años Las Tablas ha demostrado un significativo incremento en el comercio y se ha convertido en la ciudad que canaliza y organiza la industria turística de la provincia.

Su pasado colonial (Iglesia de Santa Librada, declarada monumento histórico Nacional y uno de los más bellos monumentos arquitectónicos coloniales de la zona), su rico y arraigado folclor

(Carnaval, Fiesta de Santa Librada) y la variada producción artesanal, en la que sobresale un modo especial la confección de polleras, constituye su principal atractivo turístico.

La manufacturera de polleras es una actividad relevante que tiene, lugar en algunas localidades próximas a la capital de la provincia, como San José, El Carate, La tiza, El Cocal y Santo Domingo. Otras celebraciones de carácter popular son el **Festival de la Mejorana en Guararé** y el Festival Folclórico del Canajagua en Macaracas.

Distrito de Tonosí

Acerca del Tonosí prehistórico se conoce que fue habitado en sus inicios por indígenas, ya que se encontraron tumbas indígenas. Con la llegada de los españoles a Tonosí muchos indígenas murieron por el trato cruel y los enfrentamientos que se dieron; otros se refugiaron en rincones más apartados. Motivo por el cual Tonosí en el período colonial permanece como territorio montañoso y virgen.

Tonosí comenzó a poblarse a mediados del siglo XIX, hacia 1850 cuando Panamá se encontraba unida a Colombia. La población tonosieña fue constituida en sus inicios por fugitivos que habían cometido crímenes, se escondían de la justicia y vivían de manera permanente con sus familias en las tierras bajas y a orillas de los ríos.

El primer nombre con que se conoció Tonosí fue el de "**Las Madres Viejas**". Acerca de donde viene el nombre actual se conocen dos versiones:

1. Se dice que en estas tierras vivía un Cacique llamado Tonocoa, por eso la derivación el nombre Tonosí.
2. Otros dicen que un grupo de músicos buscaban el tono o ritmo a una pieza musical, mientras punteaban el violín, este tono no este tono sí, hasta que al final encontraron el indicado y le pusieron a Tonosí ese nombre.

Tonosí permaneció unido al distrito de Macaracas hasta el año de 1,882. Debido a su posición geográfica y lo lejano que se encontraba su cabecera ya que los caminos desde Macaracas hacia a Tonosí eran intransitables y lejanos, lo que dificultaban la comunicación.

Por recomendaciones del Perfecto Nemecio Medina que por su ubicación a orillas del mar y del río Guaniquito, con buen puerto y fácil comunicación marítima debía pertenecer al distrito de Tonosí.

La Ley 46 del 26 de diciembre de 1882, se celebra su fundación el 1 de enero porque el Concejo Municipal se reunió por primera vez el 1 de enero de 1883. Don Nemecio Medina, Perfecto de Los

Santos, Nombró como primer alcalde del naciente Valle de Tonosí a Don Tomás González y Primer Juez Municipal a Don Tomás Bultrón.

Hay que decir que a Tonosí no sólo llegaron malos elementos, sino también buenas familias, que se preocuparon por conseguir cosas buenas para Tonosí. Los principales acontecimientos que tuvieron como escenario el Valle de Tonosí son:

- La guerra de los mil Días en sus inicios conocida como la Batalla de Tonosí.
- El grito de adhesión de la Gesta Separatista de Panamá de Colombia, 14 de noviembre de 1903.

Desde los inicios de la República, Tonosí gozaba de fama como región agrícola y ganadera, tanto así, que recibía el nombre de **“ganadero de la República”**.

La Educación Primaria se da por primera vez en el Valle de Tonosí en año de 1906, comienza a funcionar la escuela de varones, con el único maestro, Don Clemente Céspedes Zambrano de Las Tablas. Dos años más tarde inició labores la escuela de niñas, con 21 estudiantes, a cargo de la maestra Rosa María Angulo. Hoy en día, la Escuela Primaria de Tonosí lleva el nombre de la Maestra Rosa María Angulo de Arce. La escuela cuenta con tres modernos pabellones y un selecto cuerpo de docentes.

7.1 Descripción del ambiente socioeconómico general en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto.

El polígono del proyecto **“Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública”**, ubicado en el corregimiento del Bebedero, Distrito de Tonosí, Provincia de Los Santos.

El impacto de un proyecto en la comunidad circundante puede ser significativo, tanto en términos negativos como positivos. En el caso mencionado, las área pobladas a donde será desarrollado el proyecto, se mantienen alejadas por lo que los impactos generados son provisionales y eventualmente cesarán una vez que el proyecto esté completado.

Por otro lado, existen aspectos positivos que pueden resultar de esta interacción entre la comunidad local y la actividad de construcción. La creación de empleo es una de las ventajas más destacadas; los vecinos podrían encontrar oportunidades laborales directamente relacionadas con el proyecto.

También es crucial considerar el acceso a la comunidad de La Bonita, Buenos Aires y Aguas Azules. Si el proyecto mejora las infraestructuras de transporte o servicios en esa área, podría facilitar la movilidad de las personas, beneficiando tanto a los trabajadores del proyecto como a los residentes que realizan actividades agrícolas y comerciales.

En resumen, aunque existen desafíos y molestias asociadas a la construcción, también se presentan oportunidades que pueden fortalecer la economía local y ofrecer beneficios a largo plazo para los moradores de la zona. Es fundamental que se implementen medidas para minimizar el impacto negativo durante el periodo de construcción y se fomente la participación de la comunidad para aprovechar al máximo las oportunidades que surjan.

El distrito de Tonosí, según datos del censo 2023, cuenta con una población de 8,959 habitantes, una densidad de población de 6.9 habitantes por km², está conformada por once corregimientos: Tonosí (Cabecera), Altos de Güera, Cañas, Isla de Caña, **El Bebedero**, El Cacao, El Cortezo, Flores, Guánico, Cambutal y La Tronosa.

7.1.1. Indicadores demográficos: Población (cantidad, distribución por sexo y edad, tasa de crecimiento, distribución étnica y cultural), migraciones, entre otros.

El corregimiento de **El Bebedero** tiene una superficie territorial en Km² era de 115.6 y una densidad de 11.2 habitantes por km², para el año 2023 tenía una población de 1,297 habitantes.

Cuadro 7.1. Superficie, población y densidad de población en la República, según Provincia, Distrito y Corregimiento: Censos de 2000 a 2023.

Provincia, distrito y corregimiento	Superficie (Km ²)	Población			Densidad (habitantes por Km ²)		
		2000	2010	2023	2000	2010	2023
Provincia de Los Santos	3,812.0	83,495	89,592	98,466	21.9	23.5	25.8
Distrito de Tonosí	1,291.8	9,736	9,787	8,959	7.6	7.6	6.9
El Bebedero	115.6	1,389	1,332	1,297	11.9	11.4	11.2

Fuente: Contraloría General de la República, censo 2023, Resultados Básicos.

El Corregimiento de **El Bebedero** tiene un promedio de 2.6 habitantes por vivienda, con un porcentaje de hogares con jefes hombre de 64.8% y jefes mujeres de 35.2%, además un índice de masculinidad de 116.9 o sea hombres por cada 100 mujeres.

La estructura por edad del corregimiento de **El Bebedero** revela que el 64.1% de la población tiene edades comprendidas entre los 15 y 64 años, el 17.8% corresponde al grupo con edades menores de 15 años, mientras 18.0% restante concentra a la población con edades de 65 años y más.

El poblado de Buenos Aires tiene un promedio de 2.3 habitantes por vivienda, con un porcentaje de hogares con jefes hombre de 67.9% y jefes mujeres de 32.1%, además un índice de masculinidad de 123.2% o sea hombres por cada 100 mujeres.

La estructura por poblado de Buenos Aires revela que el 60.1% de la población tiene edades comprendidas entre los 15 y 64 años, el 14.8 % corresponde al grupo con edades menores de 15 años, mientras 25.1% restante concentra a la población con edades de 65 años y más.

El poblado de La Bonita tiene un promedio de 2.8 habitantes por vivienda, con un porcentaje de hogares con jefes hombre de 61.7% y jefes mujeres de 38.3%, además un índice de masculinidad de 107.9% o sea hombres por cada 100 mujeres.

La estructura por poblado de La Bonita revela que el 67.9% de la población tiene edades comprendidas entre los 15 y 64 años, el 19.1 % corresponde al grupo con edades menores de 15 años, mientras 13.0% restante concentra a la población con edades de 65 años y más.

El poblado de Montevideo o Aguas Azules tiene un promedio de 2.3 habitantes por vivienda, con un porcentaje de hogares con jefes hombre de 50.0% y jefes mujeres de 50.0%, además un índice de masculinidad de 133.3% o sea hombres por cada 100 mujeres.

La estructura por poblado de Montevideo o Aguas Azules revela que el 71.4% de la población tiene edades comprendidas entre los 15 y 64 años, el 14.3 % corresponde al grupo con edades menores de 15 años, mientras 14.3% restante concentra a la población con edades de 65 años y más.

Cuadro 7.2. Principales indicadores Sociodemográficos y Económicos de la población de la República, Distrito y Corregimiento: Censo 2023.

Distrito, Corregimiento, poblado.	Promedio de habitantes por vivienda	Índice de masculinidad (hombres por cada 100 mujeres)	% de hogares con jefe hombre	% de hogares con jefe mujer	Mediana de edad de la población total	% de población menor de 15 años	% de población de 15 a 64 años	% población de 65 y más años
Distrito de Tonosí	2.5	115.7	72.2	27.8	39.0	18.0	64.4	17.7
Correg. de Bebedero	2.6	116.9	64.8	35.2	39.0	17.8	64.1	18.0
Poblado Buenos Aires	2.3	123.2	67.9	32.1	46.0	14.8	60.1	25.1
Poblado La Bonita	2.8	107.9	61.7	38.3	33.0	19.1	67.9	13.0
Poblado Montevideo o Aguas Azules	2.3	133.3	50.0	50.0	51.5	14.3	71.4	14.3

Fuente. Contraloría General de la República, Principales indicadores sociodemográficos y económicos de la población de la provincia de los Santos, según distrito, corregimiento y lugar poblado. Lugares poblados de la república, Volumen V, tomo 3, Censo 2023.

En general, la población creció a una tasa anual del 2,9 por ciento en la década de 1950; Panamá se encontraba en medio de una transición demográfica ya que las tasas de natalidad se mantuvieron altas mientras que las tasas de mortalidad cayeron.

La presión de la población sobre la base terrestre alcanzó proporciones críticas. Los campesinos, desplazados por la expansión de las agro empresas a gran escala en el país, encontraron cada vez más difícil encontrar tierras desocupadas para poner en producción. Al mismo tiempo, a los migrantes de las zonas rurales a las urbanas les resultaba cada vez más difícil simplemente regresar a casa y reanudar la agricultura durante los períodos de contracción económica.

El sector manufacturero se expandió significativamente durante la década de 1960, lo que resultó en una duplicación de la fuerza laboral industrial.

Igualmente, el sector de servicios, tradicionalmente el más dinámico del país, fue impulsado por la expansión de la manufactura y la migración de personal capacitado procedente de Colombia, así como por la posición central de Panamá como zona de tránsito.

El sector servicios absorbió más de la mitad del aumento de la población económicamente activa y creció a una tasa superior al 6 % anual. Para el migrante que se dirigía a la ciudad, eso significaba trabajos en el servicio público y doméstico y en la construcción.

Actualmente, según datos del instituto de política migratoria, Panamá cuenta con una población de 4.381.583 ciudadanos, y una tasa de crecimiento del 1,53%, considerando estas cifras el país se encuentra en la posición número 153 de 244 países investigados, según el censo del sitio *web* alemán City Population que estudia el crecimiento poblacional.

Las cifras de Panamá, nos permiten determinar que la población panameña, mantiene una recuperación poblacional estable, vacía de cifras alarmantes, que lo posiciona como un país atractivo para viajeros en búsqueda de un destino autóctono.

Según los últimos datos publicados por la ONU, en Panamá 185.072 ciudadanos panameños son inmigrantes, lo que supone un 4,39% de la población de Panamá, La inmigración masculina es superior a la femenina, con 94.396 hombres, lo que representa el 51.00% del total, frente a los 90.676 de inmigrantes mujeres, que son el 48.99%.

Crecimiento demográfico en Panamá

El crecimiento de la población mundial es el resultado de la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad. La población mundial aumenta constantemente. En 2021, alcanzó una población total de 7,888 millardos de habitantes en nuestro planeta, con una tasa de crecimiento del 0,9%.

Entre 1960 y 2021, la población de Panamá aumentó de 1,13 millones a 4,35 millones. Esto representa un aumento del 284,0 por ciento en 61 años. El mayor aumento en Panamá se registró en 1963, con un 3,03%. El menor aumento en 2021 con un 1,32%.

En el mismo período, la población total de todos los países del mundo aumentó un 160,2 por ciento. La edad media en Panamá aumentó en 2,46 años de 2012 a 2021, pasando de 27,64 a 30,10 años (valor medio). La Población total es 4.351.000 habitantes por km²: 57,69, Esperanza de vida (hombre.): Ø 73,5 años y esperanza de vida (mujer.): Ø 80,0 año, la Tasa de natalidad: 17,9 y Tasas de muerte: 5,7 Hombres/mujeres: 50,0%: 50,0%.

El Distrito de Tonosí tiene un porcentaje de población indígena promedio de 5.5% y porcentaje de población negra o afrodescendiente 37.8%. **El Corregimiento de El Bebedero** tiene un porcentaje de población indígena promedio de 2.1% y porcentaje de población negra o afrodescendiente 10.3%.

Cuadro N.º 7.3. Indicadores de distribución étnicas de los corregimientos donde se desarrollará el proyecto (área de influencia indirecta).

Distrito Corregimiento y lugar poblado	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje de población indígena	Porcentaje de población negra o afrodescendiente
Distrito de Tonosí	8,959	4,806	4,153	5.5	37.8
Correg. de El Bebedero	1,297	699	598	2.1	10.3

Fuente. Contraloría General de la República. Resultados finales básicos XII censo nacional de población y VIII de vivienda 2023.

Uno de los principales problemas de la provincia es el analfabetismo. Según los datos del censo del año 2023, en la provincia de los Santos viven unas 1,011 personas mayores de 10 años analfabetas de los cuales 615 son masculino y 396 son femenino.

El Distrito de Tonosí, tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 7.7 años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 7.7% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 21.7% asiste a la escuela.

El corregimiento de El **Bebedero**, tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 7.5 años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 8.8% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 23.6% asiste a la escuela.

Cuadro N.º 7.4. Indicadores educativos de las comunidades más cercanas al proyecto (área de influencia indirecta).

Distrito Corregimiento y lugar poblado	Total	Hombres	Mujeres	Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de Analfabetas de la población de 10 años y más
Distrito de Tonosí	8,959	4,806	4,153	21.7	7.7	7.7
Correg. de El Bebedero	1,297	699	598	23.6	7.5	8.8

Fuente. Contraloría General de la República. Lugares poblados de la república, volumen V, tomo 3, Censo 2023.

El INEC, basándose en las cifras de graduados de las instalaciones educativas del Instituto Nacional de Cultura (INAC), Ahora Ministerio de Cultura, según provincia e institución: años 2016-18, en la provincia de Los Santos, en el centro de estudios superiores y folklore "Dora P. de Zárate, graduó a nueve (9) en el año 2017 y cuatro (4) en el año 2018.

En cuanto a las fiestas y tradiciones del 2018, se identificaron 335, incluidos días festivos y feriados nacionales, religiosos y no, entre otras actividades culturales, por provincia como parte de las tradiciones regionales, la Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero R., fue la fuente para el levantamiento de esta información cultural. Se destacó la provincia de Veraguas con 10.7%, Los Santos con 9.9% y Chiriquí con 9.6% del total, seguidos de la provincia de Panamá 9.3, Herrera 8.7, Colón 8.1, Darién 6.9, Bocas del Toro y Panamá Oeste con 6.6, la Comarca Kuna Yala con 6.3 y las comarcas Emberá y Ngäbe Buglé con 5.1%, respectivamente.

Cuadro 7.5. Fiestas y tradiciones culturales celebradas en la república por provincia, y comarca indígena, según mes: año 2018: provincia de Los Santos.

Meses	Total	Provincia de los Santos	Porcentaje
	335	33	9.8%
Enero	40	4	10%
Febrero	32	2	6.2%
Marzo	31	2	6.4%
Abril	16	1	6.2%
Mayo	29	2	6.8%
Junio	17	2	11.7%
Julio	18	6	33.3%
Agosto	9	-	-
Septiembre	12	2	16.6%
Octubre	8	-	-
Noviembre	88	9	10.2%
Diciembre	35	3	8.5%

Fuente: NOTA: En las fiestas y tradiciones se incluyen los días nacionales, feriados, religiosos y no religiosos que no corresponden obligatoriamente a días de asueto

- Cantidad nula o cero.

Fuente: Biblioteca Nacional Ernesto J. Castillero R.

Migración interna reciente en Panamá

En Panamá, las mediciones se basan en la movilidad entre provincias y entre distritos, clasificándolas de esta forma en migración interna a gran escala, y migración interna a pequeña escala, de acuerdo con la división administrativa en la que se reflejen los movimientos migratorios. La migración interna en Panamá, desde los primeros registros censales, demuestra una tendencia de movimientos del campo a la ciudad, siendo la provincia y la ciudad de Panamá el principal eje receptor de migrantes internos.

Según un estudio presentado por el ministerio de Economía y Finanzas (Omar A. Moreno V 2010). La migración interna reciente entre distritos disminuyó en el 2010. El progreso económico que han experimentado algunos, ha permitido la generación de empleos en diferentes actividades económicas y buenas perspectivas para las personas residentes en estas áreas.

Los casos más sobresalientes en el interior del país fueron los de los distritos de Atalaya, Boquete, Chitré, Las Tablas, Santiago, Pedasí y Pinogana, mostrando las mayores tasas de inmigración por cada 1,000 habitantes. El distrito de Arraiján fue el que presentó la mayor tasa de inmigración en todo el país al igual que en el año 2000, por la expansión horizontal de las construcciones de viviendas, que reafirma su condición de “distrito dormitorio” al igual que tantos otros como Atalaya.

Quince distritos presentaron una tasa neta de migración positiva en el 2010, dos receptores más que en el anterior censo. No obstante, de los 13 distritos receptores en el año 2000, nueve siguieron siendo focos de atracción para los migrantes. De estos: Boquerón, Dolega, Chitré, Chame y Panamá incrementaron la inmigración y Changuinola, Arraiján, La Chorrera y Sambú, aunque siguieron siendo receptores, fue con menor intensidad.

Por lo general, las personas tienden a migrar a los distritos contiguos o a los distritos cabeceras, principalmente por las oportunidades o comodidades que estos ofrecen, tanto de trabajo como de estudios.

Las Tablas.

En el distrito de Las Tablas la mayor proporción de inmigrantes fue del distrito de Tonosí (18.2%), en busca de mejores oportunidades tanto de superación académica (universidad) como de trabajo en el distrito cabecera de la provincia. Mientras los que pertenecían al distrito de Guararé (9.2%), quizás se vieron motivados por los proyectos urbanísticos desarrollados en el distrito de Las Tablas y los que residían en los distritos de Panamá (14.9%) y San Miguelito (7.0%), por el retorno de personas mayores a su ciudad natal. En los últimos dos casos las mayores proporciones fueron de las personas con edades superiores a los 59 años, 15.4% y 20.0%, respectivamente.

Pedasí

El distrito de Pedasí ha experimentado un desarrollo turístico importante en los últimos años, y tenía inmigrantes de los distritos de Las Tablas (15%), Panamá (14.1%), Pocrí (7.7%) y Tonosí (7.7%). En el caso de los inmigrantes procedentes del distrito de Panamá, el 19.7% tenían más de 59 años de edad, el mayor porcentaje de todos los grupos de edades, mientras que los inmigrantes

de los restantes distritos contaron con edades entre 18 a 24 años. En relación a los de Panamá, pudieron ser adultos mayores, que regresaban a su ciudad natal o que estaban motivados por el turismo o un lugar de retiro y la tranquilidad del distrito, y los demás en busca de empleos que ofrecían las construcciones de complejos turísticos, residenciales, las actividades hoteleras y de restaurantes que se desarrollaban en el área.

7.1.2. Índice de mortalidad y morbilidad.

El presente punto no aplica para Estudios de Impacto Ambiental Categoría I y Categoría II, según los contenidos mínimos establecidos en el artículo 6, del Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, el cual modifica al artículo 25 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.

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.

La tasa de desempleo en Panamá disminuyó de 9.9% en abril 2022 a 8.9% en julio 2023, según cifras del **Censo Nacional de Población y Vivienda** desarrollado por el **Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (INEC)** de la **Contraloría General de la República (CGR)**.

Este descenso en la tasa de desempleo refleja una mejora en el mercado laboral, que se refleja en las estadísticas de enero a mayo de este año del **Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (Mitradel)** en materia de trámites.

De hecho, en ese período se registraron un total de 120,258 nuevos contratos laborales. No obstante, este desempeño está por debajo de las cifras registradas en 2019, previo a la pandemia de coronavirus (COVID-19), cuando durante el mismo periodo el Mitradel procesó 171,537 nuevos contratos.

Para el experto en temas laborales, **René Quevedo**, la economía panameña está generando un tercio menos empleos formales y más del triple de los informales que en el año previo a la pandemia, lo que refleja la creciente falta de inversión privada, tanto nacional como extranjera. "Existe una relación directa entre la inversión privada y la generación de empleos dignos. El Mitradel pasó de tramitar 445,000 nuevos contratos laborales en el 2017 a 240,000 en el 2022. En otras palabras, 205,000 vacantes, contratos, salarios y cotizaciones a la CSS menos en cinco años,

al tiempo que pasamos de generar unos 1,900 informales por mes en el 2017 a más de 10 mil en el 2022", sostuvo Quevedo.

Durante este tiempo en Panamá, se generó empleo formal donde hubo inversión: Minería, Energía y Educación, pero 90% de la contracción laboral ocurrió en cuatro sectores: Construcción (50%), Turismo (19%), Comercio (14%) e Información & Comunicaciones (7%)²¹, reducciones directamente relacionadas a menores niveles de inversión privada.

Principales indicadores

Población Económicamente Activa (PEA) Para abril de 2022, la PEA (ocupados y desocupados) fue de 2,049,616 personas, con un incremento de 83,149 personas con relación a octubre 2021. Se observó un aumento de esta población tanto en el área urbana (71,982 personas), como el área rural (11,167 personas) para ambos sexos. La PEA masculina para este mes fue de 1,196,772 personas, con un incremento de 29,611 hombres respecto a octubre 2021. En cuanto a la PEA femenina había 852,844 mujeres, registrando un aumento de 53,538 personas de un año a otro para el mes de referencia.

En cuanto a las áreas geográficas, 1,495,980 personas correspondieron a la PEA urbana, mientras que, en el área rural, la PEA fue de 553,636. Las provincias y comarca donde hubo un incremento de la PEA fueron en este orden: Kuna Yala (10.1%), Bocas del Toro (8.7%), Chiriquí (6.3%) y Panamá (6.1%). Los mayores descensos se observaron en las comarcas Ngäbe Buglé (6.7%) y Emberá (3.6%).

Tasa de participación

Para abril 2022, la tasa de participación económica se observó en 62.3% a nivel nacional, presentando un incremento de 1.9 puntos porcentuales, respecto octubre del 2021. Por sexo, se observó un aumento en la variación para los hombres de 1.6 y mujeres de 2.3 puntos porcentuales; las tasas de participación masculina y femenina, para este año, fueron de 76.0% y 49.7%, respectivamente. La tasa de participación laboral presentó incremento de 2.1 puntos porcentuales (tasa de 61.9) en el área urbana y de 1.7 puntos porcentuales (tasa de 63.4) en el área rural. Las provincias que presentaron mayores ascensos en puntos porcentuales de su tasa de participación fueron: Bocas del Toro (4.0), Chiriquí (3.6), Panamá (2.6) y Panamá Oeste (2.5). La comarca con mayor incremento fue Kuna Yala (8.0).

²¹ <https://elcapitalfinanciero.com/la-tasa-de-desempleo-en-panama-se-reduce-a-8-9-al-cierre-de-julio-de-2023/#:~:>

Población ocupada

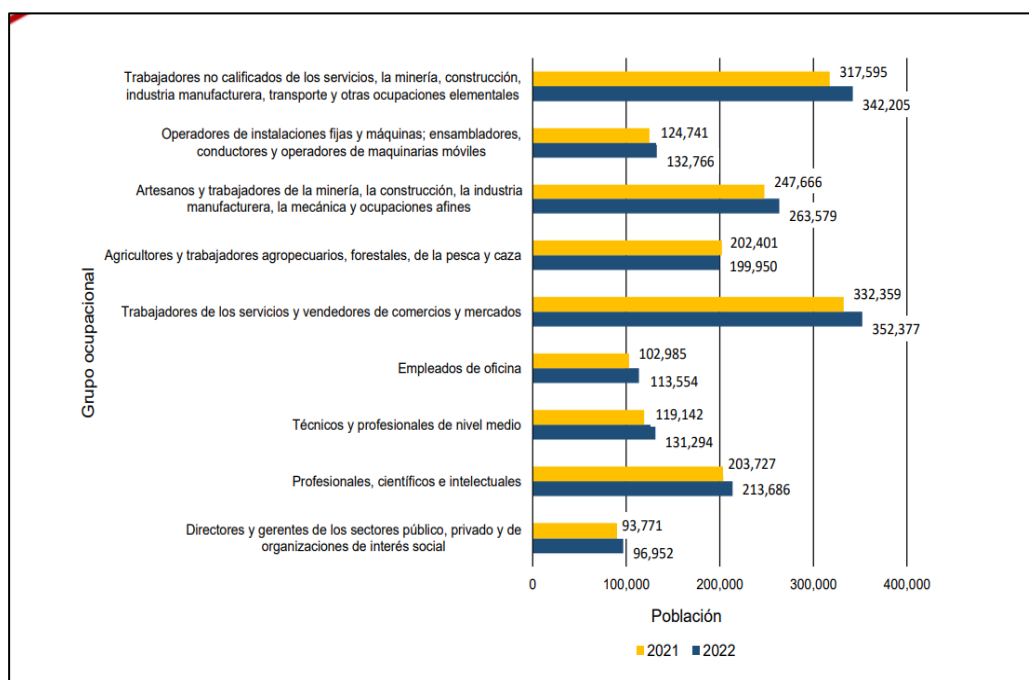
La población ocupada, a nivel nacional, se reflejó en 1,846,363 personas, aumentando en 101,976 personas ocupadas respecto a octubre 2021. Este incremento se observó en ambos sexos (52,292 hombres y 49,684 mujeres). Se estimó que había 1,091,377 ocupados y 754,986 ocupadas. El 24.1% de los ocupados era población joven, de 15 a 29 años; el 62.2% entre 30 y 59 años y un 13.7% más de 60 años. Por área de residencia, 1,320,204 personas ocupadas residían en el área urbana y 526,159 personas ocupadas en el área rural.

Para las áreas urbana y rural se observó un aumento en esta población de 87,348 y 14,628 personas, respectivamente. Las provincias que tuvieron los mayores crecimientos porcentuales en su población ocupada, respecto al 2021, fueron: Panamá Oeste (13.3), Bocas del Toro (10.2) y Panamá (6.9) representando en términos absolutos que aumentaron el número de ocupados en 34,801, 6,298 y 47,860 personas, respectivamente. La Comarca Kuna Yala registró un aumento de 11.9 en su población de ocupados.

Población ocupada por principales grupos de ocupación

El aumento de la población ocupada se presentó principalmente en los grupos de: Empleados de oficina con 10.3% (10,569 ocupados); Técnicos y profesionales de nivel medio con 10.2% (12,152 ocupados) y Trabajadores no calificados de los servicios, la minería, construcción, industria manufacturera, transporte y otras ocupaciones elementales con 7.7% (24,610 ocupados).

Grafica 7.1. Población Ocupada en La República, Por Grupo Ocupacional: octubre 2021 y abril 2022



Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/>

Los Población ocupada por categoría en la actividad económica.

Los mayores ascensos en el número de ocupados por categoría de la actividad económica, se presentaron en Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales y actividades no declaradas (263.3%), Artes, entretenimiento y creatividad (23.4%) y Otras actividades de servicio (21.9%). En tanto, se observaron decrecimientos porcentuales en los ocupados de las categorías: Información y comunicación (13.2), Servicios sociales y relacionados con la salud humana (4.8) y Actividades administrativas y servicios de apoyo (0.5). Por área de residencia de la población ocupada se presentaron incrementos porcentuales en el área urbana en las siguientes actividades económicas:

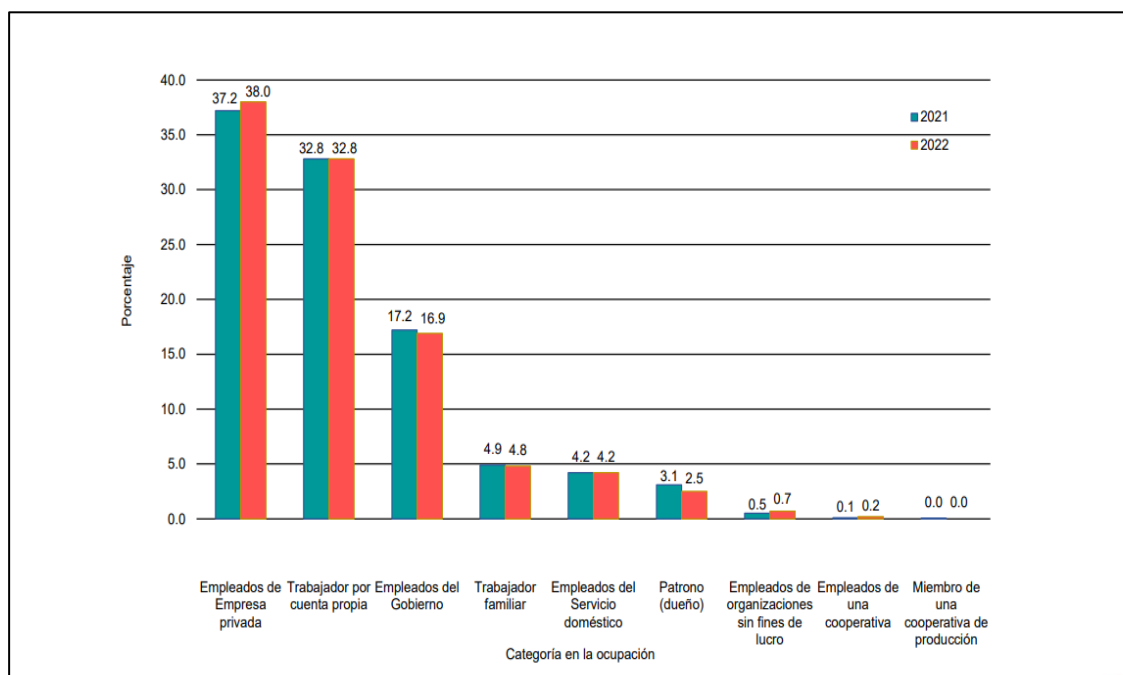
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales y actividades no declaradas (259.4), Otras actividades de servicio (26.0), Artes, entretenimiento y creatividad (23.4) y Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento con (19.4); mientras que las que registraron mayores descensos porcentuales fueron: Información y comunicación (11.1), Servicios sociales y relacionados con la salud humana (5.8) y Explotación de minas y canteras.

Población ocupada por categoría en la ocupación:

Se estimó que había 1,846,363 personas ocupadas, de las cuales el 59.9% trabajaban como Empleado, 32.8% por Cuenta propia, 2.5% trabajó como Patrono (dueño), 4.8% lo hace como Trabajador familiar (sin recibir ingreso o salario) y 0.0% era Miembro de una cooperativa de producción. Dentro del grupo de los empleados, por categoría en la ocupación se dieron los siguientes incrementos con relación a octubre 2021: Gobierno (3.6%), Empresa privada (8.1%), Organizaciones sin fines de lucro (54.9%), Cooperativa (114.2%) y Servicio doméstico con (6.1%). El mayor descenso se dio en los Patrono (dueño) 14.1%, es decir, 53,827 en octubre de 2021 a 46,228 en abril de 2022. En este grupo, los descensos se dieron de forma marcada en ambos sexos.

Los descensos que destacaron en el área rural se dieron en Información y comunicación (39.8%), Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (9.6%), Actividades inmobiliarias (4.2%), Actividades administrativas y servicios de apoyo (2.1%), Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y actividades de servicios conexas (1.8%) y Enseñanza con (1.3%).

Grafica 7.2. Población Ocupada en La República, Según Categoría en La Ocupación (En Porcentaje): octubre 2021 y abril 2022.

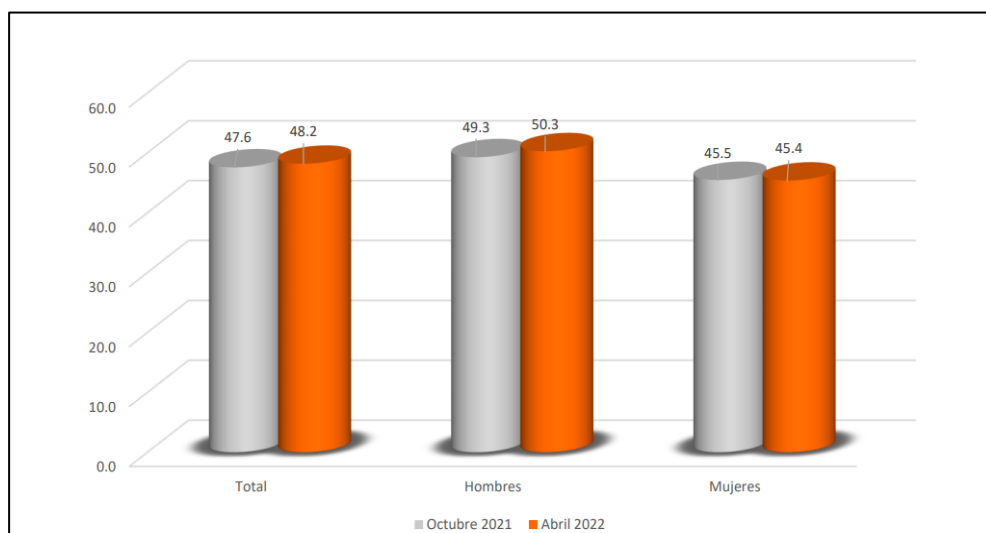


Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/>

Población ocupada no agrícola con empleo informal

En abril de 2022 se registraron unas 737,922 personas ocupadas con empleos informales no agrícolas²², es decir, aproximadamente 48 de cada 100 ocupados tuvo un empleo informal. Al comparar esta información con la resultante en el 2021, se observó un aumento en el empleo informal, el cual fue de 8.9%. Por sexo, se registró un mayor porcentaje de hombres ocupados con empleo informal, que de mujeres (50.3 y 45.4, respectivamente).

Grafica 7.3. Población Ocupada No Agrícola con Empleo Informal en La República, Por Sexo. Octubre 2021 y abril 2022.



Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/>

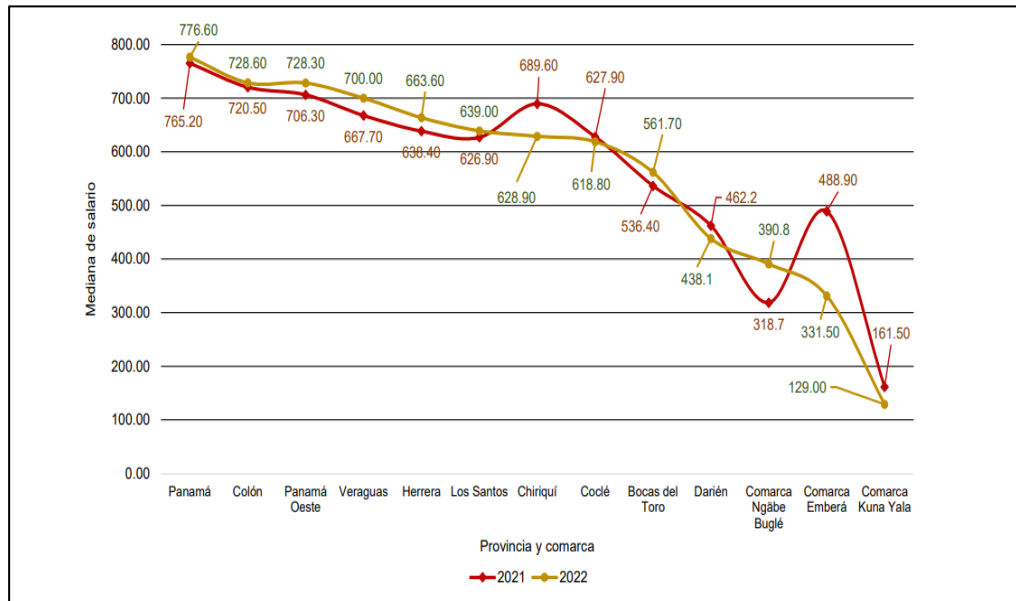
Mediana de ingreso de la población ocupada empleada

La mediana de ingreso mensual de la población ocupada que recibió un sueldo o salario fue de B/.728.2 a nivel nacional, para abril 2022; mientras que para el 2021, este valor se situó en B/.719.9 (B/.8.3 menos que en 2022). Por sexo, para abril de 2022, fue de B/.713.5 para los hombres y de B/.749.0 para las mujeres. El área urbana registró una mediana de ingreso de B/.761.7, mientras que, para el área rural, la medición se ubicó en B/.524.5.

A nivel de República, las provincias de Darién, Bocas del Toro y Coclé presentaron las medianas de salario más bajas (B/.438.1, B/.561.7 y B/.618.8, respectivamente); mientras que las medianas más altas se encontraron en las provincias de Panamá, Colón y Panamá Oeste (B/.776.6, B/.728.6 y B/.728.3, respectivamente).

²² Población ocupada no agrícola, sin seguridad social o sin contrato, excluye a los profesionales y técnicos que trabajan por cuenta propia o como patrones.

Grafica 7.4. Mediana de Ingreso Mensual (en balboas) de La Población Ocupada Empleada, En La República, Por Provincia y Comarca: octubre 2021 y abril 2022.



Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/>

Población desocupada

La población desocupada a nivel nacional fue de 203,253 personas, según lo observado en la Encuesta de Propósitos Múltiples de abril 2022, disminuyéndose en 8.5% en comparación a octubre 2021, donde se registraron 222,080 desocupados. Por sexo, se estimó que había 105,395 hombres y 97,858 mujeres desocupadas, observándose un decrecimiento en la variación porcentual del 17.7 y 4.1, respectivamente.

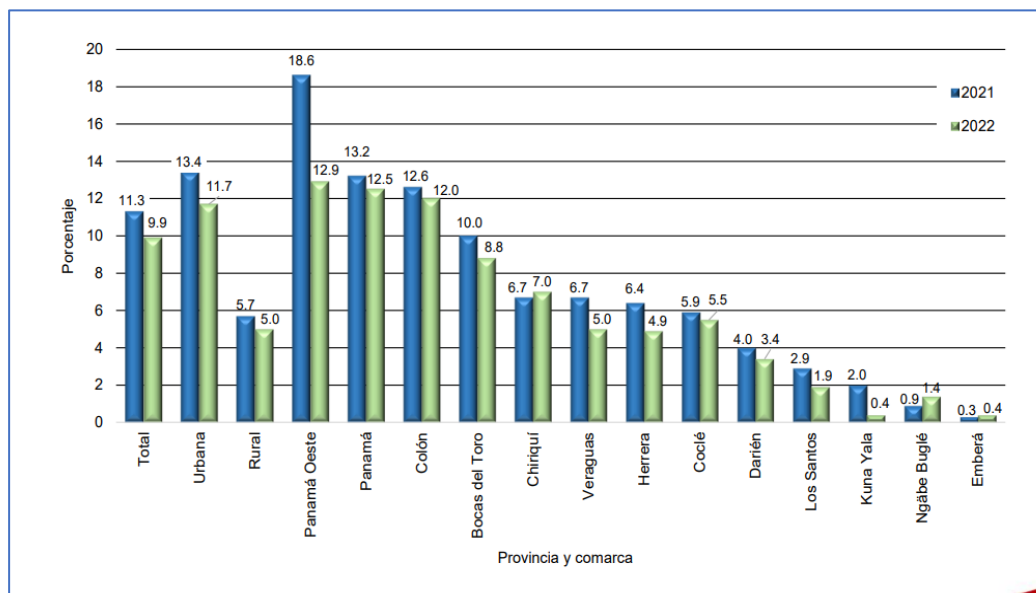
El desempleo juvenil representó el 54.2% del desempleo total, esto quiere decir que, de cada 100 desocupados, 54 se ubican entre los 15 y 29 años. En términos de variación porcentual se observaron disminuciones también por área geográfica: 8.0 en el área urbana y 11.1 en el área rural. Ver cuadros 3 y 4 de la publicación.

Porcentaje de desocupación

El porcentaje de desocupación pasó de 11.3 en octubre de 2021 a 9.9 en abril de este año. En ambos sexos, hubo decrecimiento en los porcentajes de desocupación, para los hombres en 2.2 puntos porcentuales y para las mujeres en 0.3 puntos porcentuales. Es así como la desocupación masculina se sitúa en 8.8% y la femenina en 11.5%.



Grafica 7.5 Porcentaje de Desocupación, En La República, Por Provincia y Comarca:
octubre 2021 y abril 2022.



Fuente: <https://www.inec.gob.pa/archivos/>

La actividad de los habitantes de la Provincia de Los Santos, obtenida del censo 2023, reveló que la población económicamente activa de 10 y más años de edad (que incluye a las personas que trabajan, aquellas que están buscando trabajo, y las desocupadas), de la provincia de Los Santos era 87,243. de las cuales 43,852 estaban ocupados y 40,895 personas no económicamente activa.

Para el corregimiento de El Bebedero la población económicamente activa de 10 y más años de edad es de 1,147 personas, de las cuales 536 estaban ocupados y 586 personas no económicamente activa.

Cuadro N.º 7.6. Índice de Ocupación Laboral y Actividades Económicas Población de 10 y más años de edad, en el distrito de Tonosí, según corregimiento Censo 2023.

Provincia Corregimiento Lugar Poblado	Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad					
	Económicamente activa					
	<i>Total</i>	<i>Con menos de tercer grado de primaria aprobado</i>	<i>Ocupada</i>	<i>Actividades agropecuarias</i>	<i>Desocupada</i>	<i>No económica-mente activa</i>
Los Santos	87,243	5,137	43,852	8,255	2,445	40,895
Distrito de Tonosí	7,885	810	4,218	1,586	117	3,550

Provincia Corregimiento Lugar Poblado	Condición de actividad de la población de 10 y más años de edad					
	Económicamente activa					
	<i>Total</i>	<i>Con menos de tercer grado de primaria aprobado</i>	<i>Ocupad a</i>	<i>Actividades agropecuarias</i>	<i>Desocupad a</i>	<i>No económic a-mente activa</i>
Correg. de El Bebedero	1,147	107	536	234	25	586

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Lugares Poblados de la República. Volumen V, tomo 1, Censo 2023.

Infraestructura energética

La comunidad de Buenos Aires cuenta con servicio de luz eléctrica, que suministra el fluido a toda la comunidad, igual ocurre con la dotación de agua potable.

Transportes y comunicaciones

Durante la visita a las comunidades la comunidad, la población encuestada muestra un grado de insatisfacción con las vías de acceso a su comunidad, por el mal estado de las mismas, la población estudiantil que tiene que ir al centro urbano de Tonosí sufre las consecuencias, ya que los transportes de colegiales ya no quieren transportar.

Telefonía

En el poblado de interés casi carece de registro de telefonía fija particular en los domicilios a excepción, un 12.0% tiene de cobertura de teléfono residencial. Lo que, si se observó, es que en cada uno de ellos se cuenta con cobertura de telefonía celular.

Abastecimiento de agua potable y disposición final de las aguas servidas y excretas.

La calidad de vida y la salud de las personas, incluida su supervivencia, dependen del acceso al agua, y que siendo éste un recurso natural finito, su escasez es una amenaza real para la sociedad humana. Existe agua potable de acueducto rural. En el poblado no hay sistemas de alcantarillado, por lo cual las personas tienen en la medida de sus posibilidades tienen tanque séptico en sus residencias.

7.1.4. Indicadores Sociales: Educación, cultura, salud, vivienda, índice de desarrollo humano, índice de satisfacción de necesidades básicas, seguridad, entre otros.

Educación.

Educación

Según los datos del censo del año 2023, en la provincia de los Santos viven unas 1,011 personas mayores de 10 años analfabetas de los cuales 615 son masculino y 396 son femenino.

En cuanto al nivel educativo, **Distrito de Tonosí** tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 7.7% años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 7.7% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 21.7% asiste a la escuela.

En cuanto al nivel educativo, el corregimiento de **El Bebedero** tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 7.5% años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 8.8% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 23.6% asiste a la escuela.

En cuanto al nivel educativo, el **Poblado de Buenos Aires** tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 7.6% años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 7.9% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 17.1% asiste a la escuela.

En cuanto al nivel educativo, el **Poblado de La Bonita** tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 8.1% años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 6.8% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 26.8% asiste a la escuela.

En cuanto al nivel educativo, el **Poblado Montevideo o Aguas Azules** tiene un bajo grado de educativo, donde las personas tienen un promedio de 6.4% años aprobados y un porcentaje de analfabetismo, 0.0% de la población de 10 años y más. En la actualidad un 7.7% asiste a la escuela.

Cuadro N.º 7.7. Indicadores educativos de las comunidades más cercanas al proyecto (área de influencia indirecta).

Distrito Corregimiento y lugar poblado	Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de Analfabetas de la población de 10 años y más
Provincia de Los Santos	24.5	9.4	4.2
Distrito de Tonosí	21.7	7.7	7.7
Correg. El Bebedero	23.6	7.5	8.8

Distrito Corregimiento y lugar poblado	Porcentaje de población que asiste a la escuela actualmente	Promedio de años aprobados (grado más alto aprobado)	% de Analfabetas de la población de 10 años y más
Poblado Buenos aires	17.1	7.6	7.9
Poblado La Bonita	26.8	8.1	6.8
Poblado Montevideo o Aguas Azules	7.7	6.4	-

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Lugares Poblados de la República. Volumen V, tomo 3, Censo 2023.

A nivel secundario, los colegios más importantes son: Instituto Manuel María Tejada Roca y el Colegio San Francisco de Asís en Las Tablas, el Colegio coronel Segundo Villarreal en La Villa de Los Santos, el Colegio Rafael Antonio Moreno en Macaracas, entre otros.

La educación superior en la provincia inició en los años 40 en las instalaciones del Colegio Manuel María Tejada Roca. Actualmente la provincia cuenta con extensiones universitarias de las siguientes universidades:

El Centro Regional de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) en Azuero, comunica a la comunidad en general, su Oferta Académica acorde con las necesidades profesionales específicas de la región y del país.

El Centro Regional de Azuero ofrece 18 carreras a Nivel de Licenciatura y de Ingeniería, 11 de las cuales se dictan completas en el Centro Regional de Azuero. Además, contamos con excelentes programas de postgrado y maestrías, Universidad Latina de Panamá y Columbus University.

Salud

La instalación de Salud más cercana es la del centro urbano de Tonosí, donde los residentes acuden en primeras instancias.

El sistema sanitario de la provincia de Los Santos se divide entre las prestaciones del sistema público de salud, gestionado por el MINSA y la Caja del Seguro Social, y las que realizan la medicina privada. A nivel primario cuenta con centros de atención primaria repartidos por toda la provincia. Los hospitales de nivel secundario se encuentran en Las Tablas y La Villa de Los Santos.

La provincia cuenta con 42 instalaciones de salud, 16 centros de salud y policlínicas, 22 sub centros y puestos de salud, 4 hospitales con un total de 482 camas que son atendidos por 140 médicos, 150 enfermeras y 52 odontólogos en toda la provincia.

Los hospitales públicos más importantes de la provincia son los siguientes: Hospital Regional de Azuero Anita Moreno: está formado por un hospital general principalmente, a cargo de las principales subespecialidades de la medicina interna, todos ubicados en el mismo recinto y una unidad terapéutica.



**Imagen 7.1 Condición de las viviendas en la comunidad de Buenos Aires, y Montevideo
Aguas Azules, El Bebedero.**

La población existente dentro del área de influencia del proyecto tiene viviendas con piso de cemento y pavimentado, baldosas, block, madera, zinc y otros materiales. Existe situación socioeconómica regular que permite acceso a casi todos los servicios básicos, la mayoría cuenta con viviendas condiciones de salubridad de acuerdo a sus ingresos y tienen acceso a todos los servicios públicos.

En el cuadro 7.6, podemos apreciar la cantidad de viviendas en cada poblado de interés y algunas de las características más importantes de las viviendas del sitio estudiado.

En lo que corresponde al **Distrito de Tonosí** se observa que 186 de las viviendas tienen piso de tierra, 29 no cuenta con el servicio de agua potable, 69 no cuenta con servicio sanitario, 154 de las viviendas no dispone de luz eléctrica y 101 cocina con leña.

En lo que corresponde al corregimiento de El Bebedero se observa que 21 de las viviendas tienen piso de tierra, todos cuentan con el servicio de agua potable, 3 no cuentan con servicio sanitario, 21 de las viviendas no dispone de luz eléctrica y 5 cocina con leña.

Cuadro N°7.8. Características importantes de las viviendas particulares ocupadas, Corregimiento de Bebedero, Tonosí.

Correg.	Total	Con piso de tierra	Sin agua potable	Sin servicio sanitario	Sin luz eléctrica	Cocina con leña	Sin televisión	Sin radio	Sin teléfono residencial
Distrito de Tonosí	3,518	186	29	69	154	101	-	1,156	2,023
Correg Bebedero	506	21	-	3	21	5	-	168	290
Poblado Buenos Aires	81	3	-	-	2	-	-	21	64
Poblado La Bonita	47	2	-	1	1	1	-	20	38
Poblado Montevideo o Aguas Azules	6	-	-	-	-	-	-	1	3

Fuente. Contraloría General de la República. Censos Nacionales de Población y Vivienda. Lugares Poblados de la República. Volumen V, tomo 2, Censo 2023.

Índice de desarrollo humano

Los resultados del índice de desarrollo humano de Panamá indican que se debe "trabajar mucho más en el tema de educación, salud, pero una forma distinta de ver la realidad y es que se requieren aceleradores de desarrollo", apuntó Sacasa. "No podemos seguir trabajando de la misma manera que lo hemos hecho antes. Necesitamos entender que la pandemia, la guerra, entre otros fenómenos como el cambio climático, exigen que comencemos a pensar de una manera distinta", expuso.

El especialista del Informe de Desarrollo Humano Mundial del PNUD, Heriberto Tapia, opinó similar al creer que el contexto social, político y ambiental es "un momento para reflexionar de cómo se pueden cambiar las políticas hacia delante".

"Es un cambio sistemático que no se trata de reemplazar lo que tenemos por algo enteramente nuevo que podemos diseñar de manera autónoma. Se trata que las personas encuentren nuevos caminos a través de la mayor inversión, aseguramiento e innovación, y generar en el futuro las cosas que necesitamos", detalló Tapia.

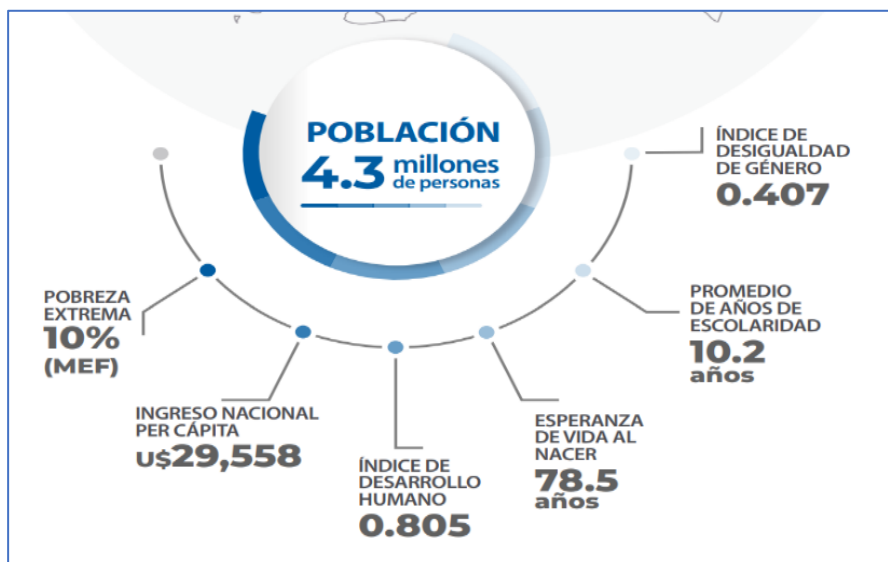


Imagen 7.2. Panamá en Cifras.

Fuente: Boletín PNUD Panamá 2022, En un vistazo.

La esperanza de vida al nacer, como medida resumen del estado de salud de la población, señala un promedio de vida de 78.5 años para los nacidos en la Provincia de Panamá.

En 2022 la esperanza de vida en Panamá subió hasta llegar a 76,83 años.

Ese año la esperanza de vida de las mujeres fue de 80,09 años, mayor que la de los hombres que fue de 73,73 años.

Si miramos la evolución de la Esperanza de Vida en Panamá en los últimos años, vemos que ha subido respecto a 2021 en el que fue de 76,22 años, al igual de lo que ocurre respecto a 2012, en el que estaba en 76,82 años.

Cuadro N°7.9. Panamá - Esperanza de vida al nacer en el periodo 2010 a 2022.

Fecha	Esperanza de vida - Mujeres	Esperanza de vida - Hombres	Esperanza de vida
2022	80,09	73,73	76,83
2021	79,59	73,05	76,22
2020	80,03	73,47	76,66
2019	80,95	74,79	77,81
2018	81,02	74,83	77,86
2017	80,93	74,79	77,80

Fecha	Esperanza de vida - Mujeres	Esperanza de vida - Hombres	Esperanza de vida
2016	80,74	74,69	77,65
2015	80,52	74,54	77,47
2014	80,30	74,32	77,25
2013	80,14	74,07	77,04
2012	79,99	73,79	76,82
2011	79,87	73,54	76,63
2010	79,73	73,33	76,

Fuente: www.datosmacro.com/demografia/esperanza-vida/Panamá

7.2 Percepción local sobre la actividad, obra o proyecto, a través del Plan de participación ciudadana.

La participación ciudadana es una herramienta contenida en la Ley General del Ambiente (Ley 41 de 1998), considerando el artículo 40 del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 2 de 27 de marzo de 2024, que deroga al Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009 y las modificaciones hechas al mismo en el Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011 y Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012; para así garantizar el bienestar del medio ambiente y de la población en las áreas cercanas al proyecto.

Con estas normativas, se busca informar a la población en el conocimiento de los nuevos proyectos y su aporte para ser considerados en el desarrollo de las diferentes etapas de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y en la ejecución del proyecto después de ser aprobado.

La consulta pública aborda toda la vida de los proyectos y permite tener los primeros contactos con los miembros de la comunidad cuyo objetivo principal es considerar las sugerencias, aclarar las ideas y atender cualquier posible afectación, de modo que se pueda desarrollar el proyecto resolviendo cualquier conflicto que se presente.

Objetivos

- Dar a conocer a la población circundante información y datos generales sobre el alcance del proyecto: **Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública.**
- Determinar la percepción de los miembros de las comunidades aledañas al proyecto, respecto a los impactos ambientales y sociales que se darán con la ejecución del proyecto

y recopilar comentarios o recomendaciones por parte de los ciudadanos acerca del desarrollo del proyecto.

- Aclarar cualquier duda a los posibles cuestionamientos de los ciudadanos de la comunidad, a través de la comunicación efectiva y directa con la comunidad vecina involucrada en el proceso de consulta.

Metodología

Los resultados de esta participación ciudadana se logran a través de encuestas de opinión aplicadas a miembros de las comunidades aledañas al proyecto, entrega de volante informativa y a través de entrevistas a actores claves de los municipio y corregimientos involucrados en el proyecto, las recomendaciones proporcionadas por esta población encuestada son incorporadas al Estudio de Impacto Ambiental durante su elaboración en la etapa de planificación y en las etapas de construcción y operación son aplicadas las técnicas para resolver cualquier molestia o queja que la ciudadanía tenga hacia el proyecto.

Cálculo del tamaño de la muestra

La técnica de muestro poblacional utilizada para la aplicación de las encuestas presentadas en el estudio en mención, fue el muestreo probabilístico aleatorio; la muestra es seleccionada en un proceso que brinda a todos los individuos de la población las mismas oportunidades de ser partícipe de ésta. Para ello se utilizó el cálculo de tamaño de muestra (n) para estudios en Ciencias Sociales con población finita, expresada a continuación:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Los criterios utilizados para la selección de la muestra (n) son:

1. Tamaño poblacional o marco muestral (N).
2. Probabilidad o porcentaje de confiabilidad del muestreo con un 90% (z).
3. Error de la estimación al 10 % (e).
4. Deviación estándar poblacional (σ).

Del estudio en campo se obtuvieron los siguientes datos:

Tamaño poblacional (N)

Para determinar el Marco Muestreal (N) se tomaron en considerando las viviendas encontradas más cercanas a donde se realizará el proyecto.

Calculadora de Muestras

Margen de error:

Nivel de confianza:

Tamaño de Poblacion:

Margen: 10%
Nivel de confianza: 90%
Poblacion: 337

Tamaño de muestra: 57

Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales

n= Tamaño de la muestra
Z= Nivel de confianza deseado
p= Proporcion de la poblacion con la caracteristica deseada (exito)
q=Proporcion de la poblacion sin la caracteristica deseada (fracaso)
e= Nivel de error dispuesto a cometer
N= Tamaño de la poblacion

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Imagen 7.3. Cálculo de muestra finitas.

Fuente: https://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php

Con 51 encuestas, estadísticamente, se obtiene una representación de la percepción de la comunidad, con un error de muestreo de 10 % sobre la ejecución del proyecto, considerando las variables antes señaladas, para el marco muestral (N), ver en anexo encuestas realizadas. En este caso se hicieron 51 para cubrir la representatividad. Se entregaron volantes informativos del proyecto con el contenido mínimo de Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, se entrevistó a actores claves.

La encuesta fue aplicada **el 6 de septiembre 2024**, mediante una muestra representativa del área o perímetro próximo al proyecto, mediante un muestreo al azar de 51 viviendas ubicadas alrededor del polígono del proyecto. De esta forma se toma en cuenta a los residentes del área en el plan de participación ciudadana, para la toma de decisión sobre el proyecto.

Estructura de la Información según los Criterios del Decreto Ejecutivo No. 1 Del 1 de marzo de 2023.

En atención a la normativa existente en el país sobre las modalidades y los derechos de participación y consulta a la ciudadanía, se estableció un proceso de consulta directa y atención de las inquietudes y sugerencias emitidas por la población interesada o potencialmente afectada por el proyecto.

Del Plan de Participación Ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Artículo 40. Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, los promotores y consultores del proyecto deberán elaborar y ejecutar un Plan de Participación Ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:

1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.

2. Determinar la técnica de participación ciudadana, atendiendo a la categoría del Estudio de Impacto Ambiental. Los promotores harán efectiva la participación ciudadana en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, a través de las siguientes técnicas de participación ciudadana: Para los Estudios de Impacto Ambiental Categoría II se deberán aplicar las siguientes técnicas para informar, consultar e involucrar a los actores claves del área de influencia:

b.1. Entrega de volantes.

b.2. Reuniones informativas.

b.3. Entrevistas y encuestas: Para estas técnicas, se debe determinar muestra representativa de ciudadanos del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.

En este contacto o primer abordaje de la comunidad en la que se ha de actuar consistió fundamentalmente en consultar a personas y entidades presumiblemente de información válida y objetiva, con la finalidad de recoger toda información posible, pero evitando sesgo en esa información.

1. Identificación de actores claves en el área de influencia del proyecto, obra o actividad que incluya sin limitarse a ellos a miembros de las comunidades, autoridades locales, representantes de organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, comités de cuencas entre otros.

Se realizaron entrevistas a los actores claves del corregimiento de **Bebedero** han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo de la obra para beneficio de las comunidades vecinas.

Cuadro 7.10. Actores claves entrevistados y función en la comunidad.

Nombre	Función en la comunidad
Aníbal Domínguez Frías	Alcalde de Tonosí
Roberto Navarro	Representante de corregimiento de El Bebedero
Keila Cano	Junta Comunal de El Bebedero

Fuente: Trabajo de campo realizado el día 6 septiembre de 2024.

a. 1. Entrevistas o encuestas, con una muestra representativa de público del área de influencia escogidos de manera aleatoria o al azar, a través de metodologías o procedimientos estadísticos reconocidos que puedan ser verificados.

- Se aplicó un total de 51 encuestas, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento. La entrega de volantes, aplicación de encuestas y búsqueda de actores claves como la son las autoridades y líderes comunitarios, así como la ubicación física de los dueños de las viviendas colindantes al proyecto o más cercanas, se realizó durante el día **6 de septiembre de 2024** a fin de darles a conocer las características del próximo desarrollo del proyecto: **Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública.**

a.2.1. Entrega de volantes. Las volantes deben presentar el siguiente contenido:

Durante la aplicación de encuesta se entregó la volante y se le brindaba un discurso introductorio con la información solicitada mediante el Decreto 1 del 1 marzo de 2023.

- **Entrega de volantes:** Contiene la información más relevante del proyecto, datos del promotor, superficie del proyecto, organizando la información de manera clara sobre el proyecto.
- **Encuesta de percepción ciudadana:** se realizó la aplicación de una encuesta, a fin de medir la percepción ciudadana de la población en las localidades cercanas a la zona del proyecto, en este caso, en las áreas pobladas del **Corregimiento de Bebedero, los poblados de Buenos Aires, La Bonita y Montevideo o Aguas azules.**
- **Entrevista a actores claves / líderes comunitarios y colindantes del proyecto.** Se han realizado una serie de entrevistas a actores claves del corregimiento involucrado, colindantes más próximos al proyecto, que han permitido rescatar opiniones con la finalidad de legitimar el desarrollo del proyecto.

Reunión Informativa

La reunión fue organizada con un tiempo de antelación de 15 días, previas mensajes por WhatsApp para la convocatoria de la reunión informativa, con el apoyo del H.R. del corregimiento de El Bebedero. Se programó en horario de 10:00 Am, por sugerencias de actores sociales quienes conocen su población y considerando la posibilidad de realizar la convocatoria y así lograr la participación de la población. Se convocó a actores claves.

La reunión fue realizada dentro las zonas de influencia del proyecto, en la fecha establecida. El horario y lugar fue elegido considerando los criterios antes mencionados.



Imagen 7.4. Reunión informativa, Casa Comunal de Buenos Aires
Fuente: Trabajo de campo realizado el día 6 septiembre de 2024.

Dinámica de la Reunión:

La convocatoria a la reunión informativa se inició 15 días antes de la realización de la misma. El lugar elegido para el evento fue la casa comunal de Buenos Aires, corregimiento del Bebedero, Distrito de Tonosí, Provincia de Los Santos.

Al momento de abordar a los residentes Buenos Aires, La Bonita, Montevideo o Las Azules y La Culebra, sobre el objetivo de realizar la reunión informativa, cuyo propósito es de informar sobre las generalidades del proyecto, las personas de las comunidades están manteniendo una actitud positiva sobre esta iniciativa de proyecto.

Es alentador saber que los residentes las comunidades mencionadas están mostrando una actitud positiva hacia el proyecto. La reunión informativa es una excelente oportunidad para compartir

detalles importantes y responder a cualquier pregunta que puedan tener. Su interés en que el proyecto se lleve a cabo pronto refleja un compromiso con el desarrollo de la comunidad y su bienestar, no mostraron ninguna objeción, solo querían saber que tiempo duraría la ejecución del proyecto, para ello el Ingeniero Pinto contestó que será el tiempo que requiere cumplir con los termino que el mismo proyecto ha establecido.

En total, asistieron 25 personas al evento, actores sociales invitados. Por parte de la dirección de gestión ambiental de la empresa contratista estuvo el Ing. Jesús Pinto y parte del equipo consultor(social), Lic. Yariela Rodríguez.

Aplicación de Encuestas:

En la tarea de conocer la percepción de la comunidad se necesita aplicar una herramienta metodológica que permita recopilar información objetiva acerca del asunto que nos ocupa. Se aplicó un total de 51 encuestas, incluyendo actores claves o líderes comunitarios del corregimiento).

El siguiente cuadro refleja el nombre de cada encuestado y su procedencia dentro del área de interés.

Cuadro N° 7.11. Listado de entrevistados según lugar poblado.

No.	Nombre	Cédula	Distrito	Corregimiento	Poblado
1	Aníbal Domínguez Frías	7-104-740	Tonosí	Tonosí	Tonosí
2	Roberto Navarro	7-115-218	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
3	Keila Cano	7-710-1570	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
4	Evaristo Sáez	7-81-114	Tonosí	Bebedero	La Bonita
5	Francisco Castillo	7-710-1149	Tonosí	Bebedero	La Bonita
6	Gilberto Rodríguez	7-706-1698	Tonosí	Bebedero	La Bonita
7	Karina Rodríguez	7-707-1294	Tonosí	Bebedero	La Bonita
8	Dalia Julio	7-99-56	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
9	Zuleika Martínez	7-706-1627	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
10	Edison Samaniego	7-703-2360	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
11	Suriela Barrios	7-711-1549	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
12	María Espino	7-88-1579	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
13	Juan González	7-714-1321	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
14	Luz Elena Rodríguez	7-66-455	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
15	Edilberto Domínguez	7-67-549	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
16	Irvin Moreno	7-119-502	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
17	Guadalupe Valdés	7-94-1171	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires

No.	Nombre	Cédula	Distrito	Corregimiento	Poblado
18	Jenifer Escobar	7-712-1347	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
19	Domiciano Rodríguez	7-97-338	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
20	Marina Cárdenas	7-91-910	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
21	Fredeslinda Domínguez	7-72-1566	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
22	Marcelina Pineda	8-733-1956	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
23	Benigno Barahona	7-116-534	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
24	Everardo Alonso M.	7-70-898	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
25	Alfredo Vargas	7-57-406	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
26	Olegario Mendieta	7-91-1499	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
27	Basilio Rodríguez	7-702-1714	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
28	Edilsa Vergara	7-96-558	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
29	Cristino Muñoz	7-74-224	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
30	Iris Mendieta Ramos	7-112-886	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
31	Jamin Obedo	8-765-378	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
32	Rubiel Moreno	8-912-1431	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
33	Yatilka Castro	8-708-723	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
34	Mariela Ramos	7-700-1005	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
35	Teodora Ramos	7-79-355	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
36	José Luis Villareal	7-710-890	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
37	Agustín Domínguez	7-83-86	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
38	Isidro Ramos	7-84-1694	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
39	Ariel Domínguez	7-97-331	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
40	Linn Smith	7-55-887	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
41	Reina Navarro	7-748-1585	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
42	Benito Ramos	7-65-573	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
43	Everildo Fus	7-93-1796	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
44	Marta Sáez	7-136-826	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
45	Doris Mendieta	7-117-105	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
46	Elías De Gracia	7-77-101	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
47	Daniel Bustamante	7-714-647	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
48	Edwin Domínguez	7-713-980	Tonosí	Bebedero	Buenos Aires
49	Saturnino Quintero	7-36-24	Tonosí	Bebedero	La Culebra
50	Alfredo Domínguez	7-78-585	Tonosí	Bebedero	Montevideo
51	Migdalia Chávez	7-103-232	Tonosí	Bebedero	Montevideo

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024.

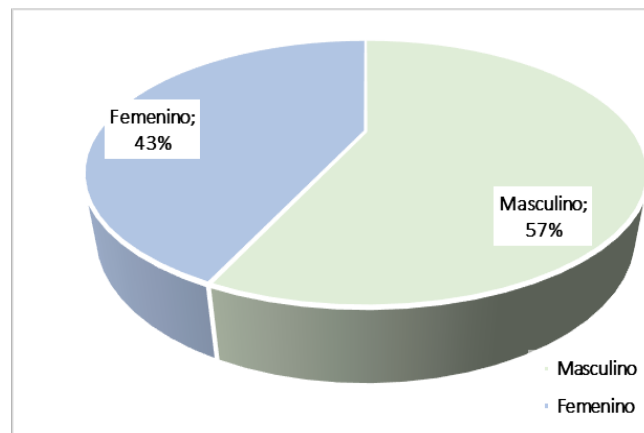
Para el desarrollo de la consulta, el equipo consultor se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas.

- Visita domiciliaria a las viviendas de las comunidades ofreciéndoles una descripción de las características principales del proyecto.
- Reunión informativa
- Aplicación de encuesta y entrevista a actores claves.
- Volanteo
- Reunión informativa.

Resultados de la percepción ciudadana.

La entrevista se dirigió a las personas que residen en el área de sondeo. Se observó que el 57.0% de los encuestados son masculinos y el 43.0% son mujeres.

Gráfico N°7.6. Población encuestada según, sexo.

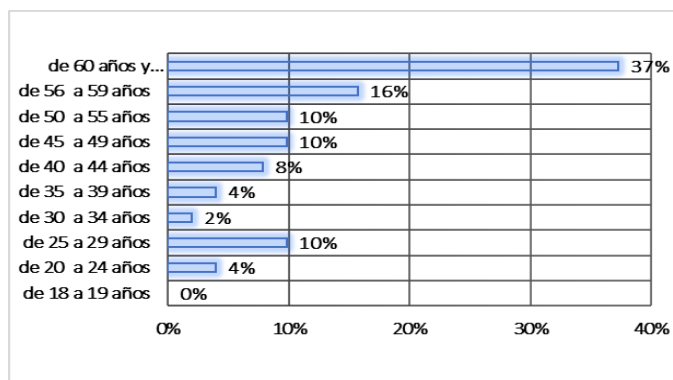


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 6 de septiembre 2024

Edad:

El 0.0% de la población encuestada está entre los 18 y 19 años; 4.0% está entre 20 y 24 años; 10.0% está entre 25 y 29 años; 2.0% está entre 30 y 34 años; 4.0% está entre 35 y 39 años; 8.0% está entre 40 y 44 años, 10.0% está entre 45 y 49 años; 10.0% está entre 50 y 55 años, un 16.0% está entre 56 y 59 años de edad y un 37.0% tiene más de 60 años de edad, según la población encuestada un alto porcentaje es mayor de 60 años.

Gráfico N°7.7. Edad de los encuestados.

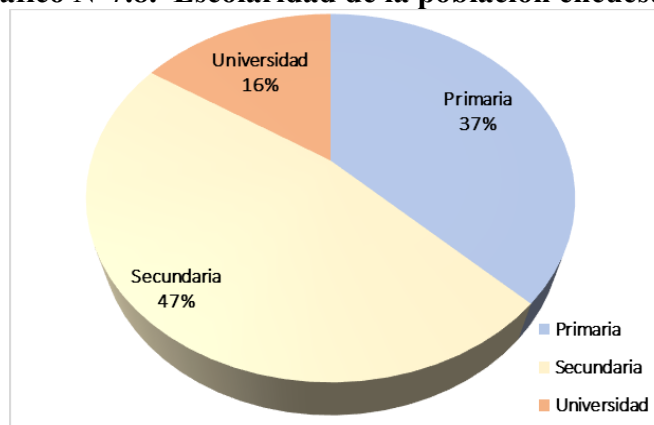


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 6 de septiembre 2024.

Escolaridad:

El 37.0% de los encuestados fue a primaria, el 47.0% asistió a la secundaria, un 16.0% fue a la universidad y un 0.0% no fue a la escuela, se observa baja escolaridad en los encuestados.

Gráfico N°7.8. Escolaridad de la población encuestada.

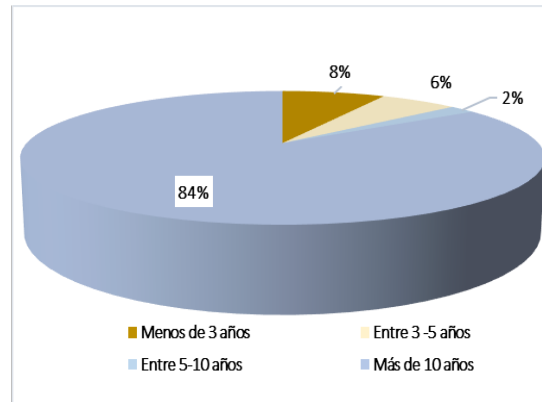


Fuente: Trabajo de campo realizado el día 6 de septiembre 2024.

Años de residir en el lugar

El 8.0% de los encuestados están en el rango menos de 3 años de residir en el área, seguido de un 6.0% de 3-5 años, 2.0% entre 5-10 de residencia en el área y un 84.0% han residido en el lugar por más de 10 años.

Gráfico 7.9. Porcentaje de población encuestada, según años de residir en el lugar.



Fuente: Trabajo de campo realizado el 6 de septiembre 2024.

Impacto del proyecto y percepción ambiental.

En la aplicación de las encuestas se informó de forma general a las personas sobre el proyecto y se le preguntó si este proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área.

Comentarios:

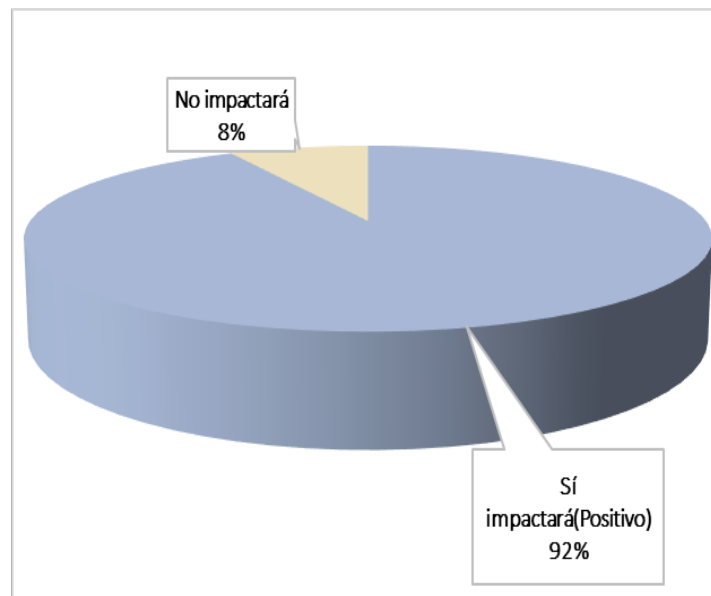
- Los resultados de la encuesta reflejan una percepción mayoritariamente positiva respecto al proyecto: **Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública.**, con un 92.0% de los encuestados indicando que el impacto es favorable. Este proyecto se considera crucial para la culminación de la carretera, lo que mejorará significativamente la calidad de vida de la comunidad al facilitar el acceso a servicios esenciales como atención médica, educación y comercios. Además, se espera que impulse el crecimiento económico al facilitar el transporte de productos y atraer nuevas inversiones, generando así oportunidades de empleo e infraestructura que contribuirán al desarrollo y bienestar de la comunidad.

Por otro lado, un 8.0% de los encuestados opina que el impacto en las actividades de la comunidad será mínimo. Este grupo enfatiza la importancia de seguir normativas y estándares ambientales para mitigar cualquier efecto negativo sobre los recursos. Resaltan la necesidad de adoptar

procedimientos sostenibles y mantener una responsabilidad ambiental para proteger el entorno natural.

En resumen, mientras la mayoría ve el proyecto como una oportunidad de mejora y desarrollo, también existe una conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

Gráfico N°7.10. ¿Ponderación al consultarle si considera que el proyecto impactará de alguna manera las actividades de la comunidad o de los moradores del área?



Fuente: Trabajo de campo realizado el 6 de septiembre de 2024.

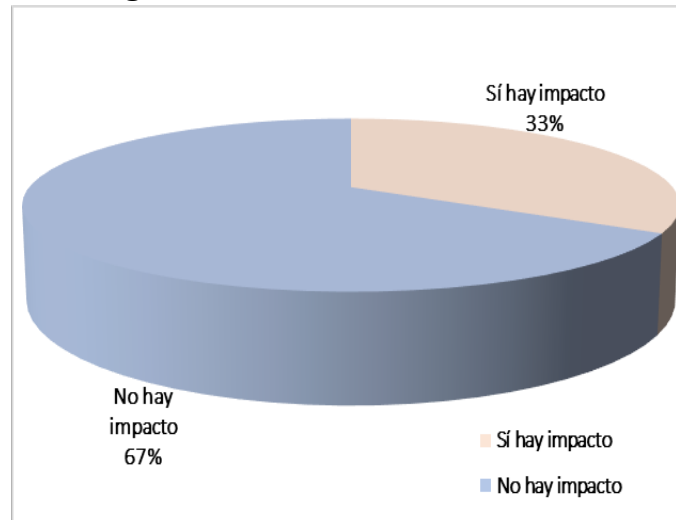
Conocimiento de impactos ambientales en la actualidad

¿Al consultarles si conoce algún impacto ambiental que en la actualidad se esté registrando en el área o cercanía donde se realizará el proyecto? Las personas encuestadas contestaron en un 67.0% que no hay impactos ambientales; mientras que un 33.0% mencionó que, si hay impactos ambientales, entre los mencionados:

- Contaminación de quebradas producto de los residuos químicos.
- Quema de áreas verdes (montaña).

- Fumigaciones aéreas.
- Inundaciones.

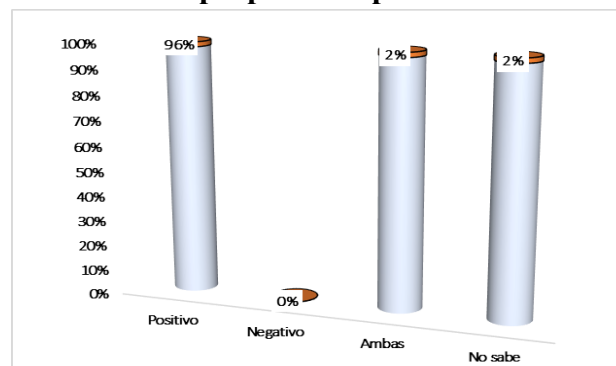
Gráfico N° 7.11. ¿Ponderación de impacto ambiental que en la actualidad se está registrando en el área o cercanía?



Fuente: Trabajo de campo realizado el 6 de septiembre de 2024.

De acuerdo a su opinión respecto al **proyecto: Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública**. Cómo calificaría los efectos generados por el proyecto sobre su comunidad, propiedad o país. Se obtuvo que el 96.0% considera que este proyecto generará efectos positivos en su comunidad, 0.0% lo considera negativo, un 2.0% considera que generará ambos impacto positivo y negativo y un 2.0% no sabe que impactos pueda generar este proyecto.

Grafica 7.12. ¿Ponderación de los efectos del proyecto mencionado sobre su comunidad, propiedad o país?

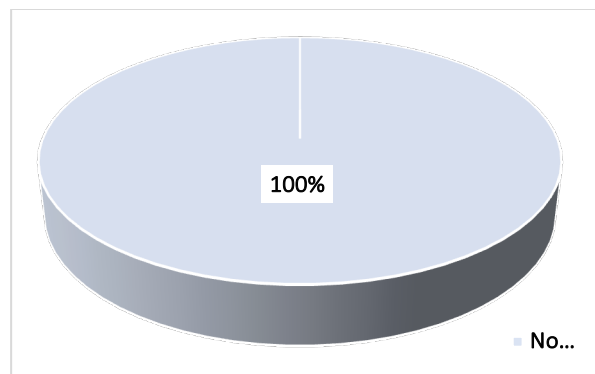


Fuente: Trabajo de campo realizado el 6 de septiembre de 2024.

Impacto del proyecto sobre el ambiente de la región.

- Un 100.0% expreso que no tendrá impacto ambiental el desarrollo del **proyecto: Extracción y Trituración de Mineral No Metálico (Grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública.**, ya que, el estudio de Impacto Ambiental (EIA) implica una serie de medidas y pasos diseñados para evaluar y mitigar los posibles efectos de un proyecto en el entorno de la comunidad y recursos.

Gráfico 7.13. ¿Ponderación del impacto del proyecto sobre el ambiente del sector?



Fuente: Trabajo de campo realizado el 6 de septiembre de 2024.

A continuación, se presentan algunas imágenes sobre el proceso de consulta realizado en el área de influencia directa del proyecto en estudio.



Imagen 7.5. Entrevista con el alcalde de Tonosí. Aníbal Domínguez

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.6. Entrevista con H.R, corregimiento de El Bebedero, Roberto Navarro.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.7. Aplicación de encuestas en Buenos Aires, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.8. Aplicación de encuestas en Buenos Aires, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.9. Aplicación de encuestas en Buenos Aires, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.10. Aplicación de encuestas en Buenos Aires, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.11. Aplicación de encuestas en Montevideo O Aguas Azules, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024



Imagen 7.12. Aplicación de encuestas en La Bonita, El Bebedero.

Fuente: Trabajo de campo realizado 6 de septiembre de 2024

7.3 Prospección arqueológica en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo a los parámetros establecidos en la normativa del Ministerio de Cultura.

Se prospectaron las áreas que abarcará el proyecto, valga mencionar que el área es rural en donde se realizan actividades de agricultura y ganadería. A pesar de ello se hicieron las verificaciones superficiales y subsuperficiales relacionadas con la prospección arqueológica sin que se identificara algún nuevo hallazgo de vestigios materiales con interés patrimonial. *Ver Anexo 14.24. Informe de Prospección Arqueológica.*

Tabla N°7.12. *Coordenadas de los Sondeos Arqueológicos realizados.*

Camino

WGS84

17 N 552490 820521
17 N 552428 820745
17 N 552447 820931
17 N 552418 820966

Polígono

WGS84

17 N 552492 820459
17 N 552469 820489
17 N 552433 820495
17 N 552445 820504
17 N 552439 820409
17 N 552450 820419
17 N 552467 820414
17 N 552474 820425
17 N 552476 820434
17 N 552469 820444
17 N 552473 820450
17 N 552453 820375

Fuente: Trabajo de campo, sondeos arqueológicos.

7.4. Descripción de los tipos de paisaje en el área de influencia de la actividad, obra o proyecto

Por paisaje se entiende, la extensión de una superficie captada por el campo visual del observador, donde se definen particularmente los elementos de tipo ambiental-natural o los creados por las actividades antrópicas, o la interacción de ambos.

Los paisajes que se observan donde se desarrollará el proyecto son paisajes rurales, se evidencia actividades agrícolas y de ganadería.

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

En el presente capítulo se procederá con la identificación, análisis, valoración y caracterización de los impactos ambientales y sociales generados por el proyecto. Con base en el conocimiento de los aspectos técnicos y de la caracterización ambiental presente en el área, y el medio ambiente potencialmente afectado en base a los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente en el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, que modifica el Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo del 2023, que reglamenta el capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998. Se ha considerado al ambiente en sus tres componentes: físico, biológico y socioeconómico-cultural.

Metodología

Se describe la metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales del proyecto:

- Relación línea base – transformaciones esperadas.

A partir de la descripción del proyecto y del análisis de la línea base, se identifican, para cada uno de los componentes del proyecto, las obras y acciones que pueden generar algún grado de alteración ambiental.

- Identificación de los impactos.

En base al análisis de los criterios de protección ambiental, en donde se toma en consideración las obras y acciones del proyecto, su zona de ocurrencia y las características de línea base, se elabora una lista de los impactos ambientales y sociales que pueden generarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

- Valorización de los impactos ambientales.

Una vez identificados los impactos ambientales y sociales se hace una evaluación global mediante la aplicación de una matriz de ponderación, expresando los efectos que puedan causar cada impacto sobre el ambiente.

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.

A continuación, presentamos el análisis de la situación ambiental previa del sitio del proyecto, en comparación con las transformaciones que se darán por la ejecución del proyecto.

Tabla N°8.1. Relación Línea Base-Transformaciones ambientales esperadas.

FACTORES AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE	TRANSFORMACIONES ESPERADAS
Flora	<p><u>Área de extracción de grava, Planta de trituración y Planta de Concreto:</u> La vegetación existente es escasa; está compuesta por algunas hierbas naturales, y otras gramíneas; existe además, algunos árboles distribuidos en el sitio, los cuales se encuentran en un remanente de suelo que existe en una orilla de la Quebrada y que serán removidos debido a la necesidad de extraer las piedras que están debajo de este.</p> <p><u>Camino de acceso:</u> La vegetación que se afectará en esta área en su mayoría corresponde a área de potrero cubierto de pasto mejorado y natural como ratana y otras gramíneas.</p>	<p><u>Construcción:</u> Se realizará la tala/poda de las especies requeridas para el desarrollo del proyecto. En el punto 6.1.2. del presente documento, se presenta el inventario forestal.</p> <p><u>Operación:</u> La regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetación con especies nativas.</p> <p><u>Cierre:</u> Se espera las áreas impactadas logren estar revegetadas, ya sea de manera natural o por medio de la empresa Promotora.</p>
Fauna	<p>Se realizaron las evaluaciones de los sitios mediante recorridos de campo. La fauna registrada principalmente corresponde a aves, mamíferos, herpetofauna, insectos, y fauna acuática, para más detalles de la fauna encontrada en el área del proyecto, ver el punto 6.2 del presente Estudio de Impacto Ambiental.</p>	<p><u>Construcción/ Operación:</u> La fauna en el área se verá afectada temporalmente por las actividades. Es importante indicar que las poblaciones de fauna son dinámicas, es decir, poseen movilidad propia y que no permanecen ubicadas en un área. Es preciso indicar, que se realizará la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna en el proyecto.</p> <p><u>Cierre:</u> Luego del cierre de la construcción/ operación del proyecto, no existirá afectación a la fauna.</p>

Suelo	En el reconocimiento geológico realizado al sitio, se evidencia la presencia de una secuencia vulcanosedimentarias compuesta por sucesiones de basaltos, tobas de composición basáltica con algunos niveles de limolita pertenecientes a la formación Playa Venado (K-VE).	<u>Construcción/Operación:</u> El suelo se verá alterado por el movimiento de camiones requerido para la extracción de material. <u>Cierre:</u> Recuperación del suelo por la revegetación de áreas expuestas.
Agua	Con base a los resultados obtenidos del monitoreo y análisis de laboratorio donde se analizaron parámetros de Coliformes Fecales, DBO5, Sólidos Totales Suspendidos, Aceites y Grasas. Los Coliformes Fecales se encuentran por encima del límite permitido, en el Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.	<u>Construcción/Operación:</u> Se puede dar afectación al cuerpo de agua donde se realizará la extracción de grava, por lo que se tomarán las medidas requeridas para mitigar cualquier afectación. <u>Cierre:</u> Las actividades contemplan la limpieza de las áreas, recolección de materiales y desechos producto de la actividad constructiva.
Aire	De acuerdo con lo resultados de los monitoreos realizados en el área de influencia del proyecto se tiene una buena calidad de aire.	<u>Construcción:</u> Aportes de partículas suspendidas a la atmósfera por el movimiento de equipos en el área. Aumento de emisiones (producto de la combustión de diésel y gasolina de la maquinaria y equipos). <u>Operación:</u> Aumento de emisiones de gases (producto de la combustión de diésel y gasolina de los vehículos por el movimiento de equipo y maquinaria) y aumento de partículas de polvo debido a la extracción y operación de la Planta de concreto y trituradora.

		<u>Cierre:</u> Habrá una disminución en la cantidad de partículas al aire, debido a al cese de actividades operativas.
Aire-Ruido	En cuanto al ruido, los resultados de las mediciones de ruido realizadas indican que se encuentran dentro de los límites. El área de influencia directa e indirecta en donde se estarán realizando las actividades se caracterizan por ser áreas rurales.	<u>Construcción/Operación:</u> Aumento en los niveles de ruido ambiental y vibraciones (por las actividades propias del proyecto), que requieren para su desarrollo el uso de maquinaria y camiones pesados. <u>Cierre:</u> Habrá una disminución de ruido, debido a que se retirarán todas las maquinarias utilizadas durante la etapa operativa.
Social	Los resultados de la encuesta reflejan una percepción mayoritariamente positiva respecto al proyecto, con un 92.0% de los encuestados indicando que el impacto es favorable. Este proyecto se considera crucial para la culminación calles que corresponden al proyecto de "Rehabilitación de calles del distrito de Tonosí", lo que mejorará significativamente la calidad de vida de la comunidad al facilitar el acceso a servicios esenciales como atención médica, educación y comercios. Además, se espera que impulse el crecimiento económico al facilitar el transporte de productos y atraer nuevas inversiones, generando así oportunidades de empleo e infraestructura	<u>Construcción/ Operación:</u> Se elevarán las oportunidades de trabajo en el área donde será desarrollado el proyecto. Otorgando así más sustento y apoyo a las familias de las comunidades en la que se desarrolla la obra. Adicional, se proporcionará material y concreto requerido para la mejora de las calles del distrito de Tonosí. <u>Cierre:</u> El proyecto producirá el material y concreto para rehabilitar las calles, con lo cual las comunidades tendrán un mejor acceso para el transporte de la producción y así mejorar la economía de la región.

	que contribuirán al desarrollo y bienestar de la comunidad.	
Patrimonio Arqueológico (Cultural)	Durante la prospección arqueológica no ocurrieron hallazgos culturales de interés histórico-patrimonial. Por lo tanto, la realización de este proyecto no supone un impacto negativo sobre los recursos patrimoniales en ninguna de sus formas.	<u>Para todas las fases del proyecto:</u> En caso fortuito de darse el hallazgo arqueológico, se deberá reportar inmediatamente al Ministerio de Cultura.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor.

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.

Tomando en consideración el Decreto Ejecutivo No.1 de 1 de marzo de 2023, modificado por el decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024, Título III (De Los Estudios De Impacto Ambiental), Capítulo I (De los Criterios de Protección Ambiental), Artículo No. 22, se analizó con el Promotor, el proyecto aplicando los Criterios preestablecidos, a fin de determinar la Categoría del Estudio a realizar.

Tabla N°8.2. Criterios para determinar la categoría del Estudio de Impacto Ambiental.

Criterios	Afectado	
	Si	No
CRITERIO 1. Sobre la salud de la población, flora, fauna y el ambiente en general:		
a. Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligrosos y no peligrosos.		✓
b. Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones, radiaciones y la posible generación de ondas sísmicas artificiales.	✓	
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.		✓
d. Proliferación de patógenos y vectores sanitarios.		✓

e. Alteración del grado de vulnerabilidad ambiental.		✓
Análisis Criterio 1: No habrá generación o traslado de residuos industriales, ni procesos de materiales reciclados. En la etapa de construcción, se generarán desechos tanto orgánicos como inorgánicos. Se generarán gases producto de la combustión interna del equipo motor; sin embargo, estas emanaciones no son continuas. Las actividades por desarrollar no representan acciones que puedan ocasionar la proliferación de patógenos y/o vectores sanitarios. La generación de ruido será temporal; sin embargo, se establecerán y tomarán medidas necesarias para el control de los volúmenes de ruido y evitar su aumento.		
CRITERIO 2. Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales:		
a. La alteración del estado actual de suelos	✓	
b. La generación o incremento de procesos erosivo	✓	
c. La pérdida de fertilidad en suelos.		✓
d. La modificación de los usos actuales del suelo.		✓
e. La acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo.		✓
f. La alteración de la geomorfología.		✓
g. La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima, y subterránea.		✓
h. La modificación de los usos actuales del agua.		✓
i. La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas.	✓	
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.		✓
Análisis Criterio 2: Las alteraciones sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales no serán de manera significativa. El proyecto no promueve la introducción de especies de fauna y flora exótica, ni promueve la extracción o manejo de fauna, flora u otros recursos naturales. Se dará afectación a los componentes de agua, suelos, flora y fauna; no obstante, las mismas serán de manera temporal en cuanto finalicen las actividades de rehabilitación de las calles del distrito de Tonosí, se realizará la recuperación del área intervenida.		

CRITERIO 3. Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida, o con valor paisajístico, estético y/o turístico.		
a. La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o sus zonas de amortiguamiento.		✓
b. La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico.		✓
c. La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas.		✓
d. La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje.		✓
e. Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica.		✓
Análisis Criterio 3: En cuanto a la alteración significativa de atributos de un área protegida o de valor paisajístico o estético, el equipo de consultores ambientales ha establecido que este criterio no aplica, puesto que los elementos constitutivos del paisaje y la belleza escénica del lugar y demás atributos constituyen una ventaja comparativa y competitiva para el proyecto. El proyecto no disminuirá el valor del paisaje en el lugar, ya que una vez concluida su vida útil los sitios serán revegetados y arborizados.		
CRITERIO 4. Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos.		
a. El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanentemente.		✓
b. La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.		✓
c. La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales.		✓
d. Afectación a los servicios públicos.		✓
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.		✓
f. Cambios en la estructura demográfica local.		✓
Análisis Criterio 4: En cuanto al reasentamiento de poblaciones humanas y alteraciones significativas sobre los sistemas de vida y costumbres (cultura) de grupos humanos. La naturaleza de este proyecto no requiere de esta circunstancia, por lo tanto, este criterio simplemente, No Aplica.		

CRITERIO 5. Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o perteneciente al patrimonio cultural:		
a. La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes.		✓
b. La afectación, modificación, y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes.		✓
Análisis Criterio 5: Con relación a impactos generados y que puedan incidir monumentos arqueológico, histórico, arquitectónico, público o análogos, podemos argumentar que las actividades del proyecto no afectarán recursos arqueológicos o históricos. Este criterio No Aplica, ya que no se promueve la afectación, modificación o deterioro de monumentos de este tipo.		

Fuente: Elaborado por el equipo de consultores/ Artículo 22 del Decreto Ejecutivo N°1 del 1 de marzo de 2023.

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.

En esta sección, se procede a realizar la identificación de cada uno de los impactos ambientales y socioeconómicos generados en la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto. Siguiendo la metodología descrita y las exigencias del Decreto Ejecutivo No. 1 del 1 de marzo de 2023, modificado por el Decreto Ejecutivo N°2 del 27 de marzo de 2024. Para identificar los impactos ambientales potenciales del proyecto, se construyó una tabla de doble entrada o Matriz de Identificación. En esta matriz se identificaron los siguientes puntos:

1. El análisis de los criterios de protección ambiental,
2. Las actividades que son fundamentales para el desarrollo del proyecto (etapa constructiva, operativa y de cierre),
3. Los medios físico, biológico y socio económico,
4. los elementos ambientales que serán afectados,
5. Los Impactos ambientales generados por las actividades del proyecto.

En la **Tabla N°8.3.** Se presenta la Matriz de Impactos Ambientales y socioeconómicos generados por las actividades del proyecto.

Tabla N°8.3. Identificación de Impactos ambientales y socioambientales

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES					
			Etapa Constructiva		Etapa Operativa			Cierre
			Tala/Poda de árboles	Instalación de Planta de Concreto y Trituradora	Extracción de Material Grava	Operación de Planta de Concreto	Operación de Trituradora	Desmontaje de Planta de concreto y trituradora
Biológico	Flora	Afectación a la cobertura vegetal.	X	---	X	---	---	---
	Fauna	Perturbación a la fauna Acuática.	---	---	X	---	---	---
		Perturbación de la fauna silvestre.	X	---	---	---	---	---
Físico	Suelo	Contaminación del suelo por derrame de combustible.	X	X	X	X	X	---
		Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	X	X	---	X	X	X
		Afectación del suelo por erosión.	---	---	X	---	---	---
	Agua	Afectación al agua por sedimentación.	---	---	X	---	---	---
		Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	X	---	X	X	---	---
		Contaminación del agua por derrame de combustible.	---	---	X	X	---	---

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES					
			Etapa Constructiva		Etapa Operativa			Cierre
			Tala/Poda de árboles	Instalación de Planta de Concreto y Trituradora	Extracción de Material Grava	Operación de Planta de Concreto	Operación de Trituradora	Desmontaje de Planta de concreto y trituradora
		Contaminación del agua por generación de aguas industriales de proceso (actividades de lavado, enjuague de mixers y limpieza y mantenimiento de hoyo de sedimentación).	---	---	---	X	---	---
	Aire	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	X	---	X	X	X	---
		Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	X	X	X	X	X	X
		Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	---	X	X	X	X	X
Socioeconómico	SocioEconómico	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	X	X	X	X	X	X
		Generación de Empleos directos e indirectos.	X	X	X	X	X	X
Cultural	Cultural	Afectación al patrimonio arqueológico.	No habrá afectación al recurso arqueológico, puesto que no se dieron hallazgos en el área.		---			---

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

Tabla N°8.4. Descripción de Impactos ambientales y socioambientales

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Biológico	Flora	Afectación a la cobertura vegetal.	Construcción	<p><u>Área de extracción de grava, Planta de trituración y Planta de Concreto:</u> La vegetación existente es escasa; está compuesta por algunas hierbas naturales, y otras gramíneas; existe además, algunos árboles distribuidos en el sitio, los cuales se encuentran en un remanente de suelo que existe en una orilla de la Quebrada y que serán removidos debido a la necesidad de extraer las piedras que están debajo de este.</p> <p><u>Camino de acceso:</u> La vegetación que se afectará en esta área en su mayoría corresponde a área de potrero cubierto de pasto mejorado y natural como ratana y otras gramíneas.</p>
	Fauna	Perturbación a la fauna Acuática.	Operación	La afectación a la fauna está generalmente asociada a la intervención humana, en las áreas donde se hará la extracción de grava. Por consiguiente, el desplazamiento, de la fauna acuática, se limitará a esta área directamente afectada. Por lo que se implementará el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
		Perturbación de la fauna silvestre.	Construcción/Operación	La presencia de trabajadores y el aumento en los niveles de ruido producto del uso de la maquinaria/equipos, Planta de concreto y triturado, camiones de carga que durante los trabajos perturbarán el entorno natural; lo cual ocasionará el desplazamiento de animales a otras áreas con condiciones aptas para su desarrollo.

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
Físico	Suelo	Contaminación del suelo por derrame de combustible.	Construcción/Operación	Este impacto podría generarse debido a los derrames accidentales de combustibles, aceites u otros derivados de hidrocarburos sobre la superficie de suelo. Estos derrames pueden darse por la falta de mantenimiento rutinario, desperfectos mecánicos, falta de estructuras de almacenamiento y contención y/o descuido del personal. Así como también, se puede dar el derrame de sustancias químicas.
		Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	Construcción/Operación	El impacto incluye la posible contaminación del suelo debido a los desechos generados durante las actividades de trabajo y al consumo de alimentos por parte del personal. Si estos residuos no se almacenan ni disponen adecuadamente, pueden contribuir a la degradación ambiental del área. Asimismo, los desechos derivados de las actividades fisiológicas de los trabajadores también representan un riesgo de contaminación si no se gestionan correctamente. Estos factores subrayan la necesidad de implementar prácticas de manejo de residuos adecuadas para mitigar el impacto ambiental en la zona de trabajo.
		Afectación del suelo por erosión.	Construcción/Operación	La actividad de tala necesaria para la ejecución del proyecto deja el suelo expuesto, aumentando su vulnerabilidad a factores erosivos. Esto genera un incremento temporal en los procesos de erosión, lo que puede afectar la estabilidad del suelo y contribuir a la pérdida de nutrientes y estructura en la zona intervenida.
	Agua	Afectación al agua por sedimentación.	Construcción/Operación	Durante el proceso de extracción se pudiera generar arrastre y deposición de tierra suelta.

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
		Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	Construcción/Operación	Los desechos que se pueden generar producto de los trabajos, así como también el consumo de alimentos por parte de los trabajadores, pueden generar contaminación si estos son almacenados o ubicados inadecuadamente; así como también, los desechos productos de las actividades fisiológicas de los trabajadores.
		Contaminación del agua por derrame de combustible.	Construcción/Operación	Este impacto puede darse por derrames accidentales de combustibles, aceites u otros derivados de hidrocarburos, aceites, lubricantes, grasas u otros químicos asociados con los trabajos de construcción y operación del proyecto, y a causa de falta de mantenimientos rutinarios, desperfectos mecánicos, falta de estructuras de almacenamiento y contención y/o descuido del personal.
		Contaminación del agua por generación de aguas industriales de proceso (actividades de lavado, enjuague de mixers y limpieza y mantenimiento de hoyo de sedimentación).	Operación	El proceso de producción de concreto y trituración no generarán aguas residuales. Los residuos líquidos a generar corresponden al lavado de las galas de las Concreteras o Mixers y se utilizará hoyo de sedimentación para su manejo.
	Aire	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	Operación	Se generará el levantamiento de partículas de polvo producto de las actividades de extracción y operaciones de la Planta de Concreto y Trituración.

Medio	Factor Ambiental	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
		Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	Construcción/Operación	Se generarán emisiones de gases producto de la combustión de motores de maquinaria o equipo pesado y camiones que se utilicen durante la operación.
		Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	Construcción / Operación	Este factor se verá afectado por la utilización de equipos pesados y maquinaria, especialmente en las labores de extracción del material grava, así como también por el uso de la Planta de Concreto y la Trituradora. Los Ruidos asociados a estas actividades se generarán principalmente durante la operación. En cuanto a la vibración, el uso de maquinaria y equipo para diversas actividades del proyecto tienen el potencial de afectar los niveles de vibración en la zona del proyecto.
Socioeconómico	Social	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	Construcción/operación/Cierre	Debe tenerse presente que, para la ejecución del proyecto, se requieren trabajadores que se expondrán a una serie de potenciales riesgos inherentes. Este tipo de actividades bien podrían afectar la salud de los trabajadores, por factores tales como: ruido, vibraciones, material particulado, entre otros.
		Generación de Empleos directos e indirectos.	Construcción/Operación/Cierre	Las actividades generarán empleos directos e indirectos. Estas expectativas se relacionan con la contratación de mano de obra, con la calidad de los servicios a ofrecer, pautas de conducta de los que realizarán las diferentes actividades del proyecto y los posibles beneficios que les pueda traer el Proyecto.
Cultural	Cultural	Afectación al patrimonio arqueológico.	Construcción/operación/Cierre	Dentro del predio del proyecto no se dieron hallazgos arqueológicos. De darse, se tomarán las medidas adecuadas para el debido rescate.

Fuente: Elaborado por el equipo consultor

8.4. Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, 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.

Para la ponderación de los impactos identificados previamente se elaboró una matriz de identificación de impactos para las etapas del proyecto (*Tabla N°8.3. Matriz de Impactos Ambientales y socioeconómicos generados por las actividades del proyecto*) la cual está conformada en sus filas por los impactos potenciales identificados previamente 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 (*Tabla N°8.5. Justificación de la valoración de impactos ambientales*).

Para determinar la significancia del impacto (importancia), se utilizó la siguiente expresión o ecuación:

$$I = +/- (3I + 2Ex + Mo + Pe + RV + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde:

CI: Carácter del Impacto, Si: Sinergia, I: intensidad del Impacto Ac: Acumulación, Ex: Extensión del Impacto, Ef: Efecto, Mo: Momento del Impacto, Pr: Periodicidad, Pe: Persistencia, Mc: Recuperabilidad, RV: Reversibilidad.

Tabla N°8.5. Justificación de la valoración de impactos ambientales.

Parámetro	Definición	Calificación
Carácter del impacto (CI)	Se refiere al efecto de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados	(+) Positivo (-) Negativo
Intensidad del impacto (I)	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa	(1) Baja (2) Parcial (4) Alta (8) Muy Alta (12) Total
Extensión del Impacto (Ex)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.	(1) Puntual (2) Parcial (4) Extenso

Parámetro	Definición	Calificación
		(8) Total (+4) Crítico. (El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía)
Sinergia (SI)	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 sinérgicos (2) Sinérgico (4) Muy sinérgico
Persistencia (PE)	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	1) Fugaz. (1 año). (2) Temporal (1 a 10 años). (4) Permanente. (10 años).
Efecto (EF)	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto	(D) Directo o Primario 1 (I) Indirecto o secundario 4
Momento del Impacto (MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1) Largo plazo. (2) Mediano Plazo. (4) Corto Plazo. (+4) Crítico, si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
Acumulación (AC)	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. (4) Acumulativo
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.	(1) Recuperable de inmediato. (2) Recuperable a mediano plazo. (4) Mitigable. (8) Irrecuperable
Reversibilidad (RV)	Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por 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. (2) Mediano plazo. (4) Irreversible.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	1) Irregular. (2) Periódica.

Parámetro	Definición	Calificación
		(4) Continua

Fuente: Equipo de consultores.

La significancia del impacto refleja el nivel de alteración de un elemento ambiental e implica que tanto cambia la condición de la línea base luego de recibir el impacto.

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 la siguiente escala de clasificación.

Tabla N°8.6. Escala y clasificación del Impacto.

NEGATIVOS	
ESCALA	IMPORTANCIA
< 25	Baja
25-50	Moderado
50-75	Alta
> 75	Muy Alta

Fuente: Equipo de consultores.

A partir de la identificación de los impactos ambientales ya realizadas en la **Tabla N°8.3**, para la etapa de construcción/operación/cierre del proyecto, se procedió a realizar la valoración global de los impactos, las cuales se identifican en la **Tabla N°8.7 a N°8.9**, utilizando una matriz de valoración ya descrita en el punto "Ponderación de los impactos identificados".

Tabla N°8.7. Matriz de ponderación de impactos- Construcción

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Afectación a la cobertura vegetal.	-	1	2	1	2	2	4	1	4	1	2	24	Baja
Perturbación de la fauna silvestre.	-	2	1	1	2	1	4	1	1	1	1	20	Baja
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	2	1	1	1	4	1	1	4	4	24	Baja
Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	20	Baja
Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17	Baja
Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	-	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	22	Baja
Generación de Empleos directos e indirectos.	+	12	8	2	4	1	1	1	4	4	4	73	Alta
Afectación al patrimonio arqueológico.	-	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	17	Baja

Fuente: Elaborado por el equipo de Consultores.

Tabla N° 8.8. Matriz de ponderación de impactos-Operación

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Afectación a la cobertura vegetal.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	20	Baja
Perturbación a la fauna Acuática.	-	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	25	Moderada
Perturbación de la fauna silvestre.	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Baja
Contaminación del suelo por derrame de combustible.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Afectación del suelo por erosión.	-	4	2	1	2	4	1	1	4	2	2	33	Moderada
Afectación al agua por sedimentación.	-	4	2	1	2	4	1	1	4	2	2	33	Moderada
Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Contaminación del agua por derrame de combustible.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Contaminación del agua por generación de aguas industriales de proceso (actividades de lavado, enjuague de mixers y limpieza y mantenimiento de hoyo de sedimentación).	-	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	18	Baja
Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Afectación de la calidad del aire por emisión de gases.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja
Generación de Empleos directos e indirectos.	+	12	8	2	4	1	1	1	4	4	4	73	Alta
Afectación al patrimonio arqueológico.	-	1	2	1	1	1	4	1	4	1	1	21	Baja

Fuente: Elborado por el equipo de Consultores.

Tabla N° 8.9. Matriz de ponderación de impactos-Cierre

IMPACTOS AMBIENTALES	CARÁCTER	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	SINERGÍA	PERSISTENCIA	EFEECTO	MOMENTO	ACUMULACIÓN	RECUPERABILIDAD	REVERSIBILIDAD	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA	
Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	-	2	1	1	1	1	4	1	2	1	1	20	Baja
Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	-	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	16	Baja
Generación de Empleos directos e indirectos.	+	12	1	1	4	1	1	1	4	1	4	55	Alta

Fuente: Elborado por el equipo de Consultores.

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. Análisis Punto 8.1

Al realizar una comparación de la línea base actual del proyecto, que describe detalladamente el estado actual de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área donde se ejecutará la Extracción de Mineral No Metálico (Grava) y la Instalación y Operación de la Planta de Concreto y Trituradora, se concluye que las actividades correspondientes a las fases de construcción, operación y cierre del proyecto generarán impactos negativos bajos y moderados en los factores ambientales en el área donde se desarrollará el proyecto. Estos cambios se derivarán de cada actividad prevista, impactando de manera directa o indirecta en los componentes del entorno natural y humano de la zona.

Por consiguiente, y considerando la magnitud y alcance de estos impactos, se justifica la clasificación del Estudio en la Categoría II, la cual ***es aplicable cuando una actividad, obra o proyecto genera impactos ambientales negativos medio o moderado, sobre las características físicas, biológicas, socioeconómicas y culturales, del área de influencia donde se pretende desarrollar.***

B. Análisis Punto 8.2

Una vez realizado el análisis a cada uno de los criterios, se identificó y evaluó la afectación generada a cada uno de los acápites que involucran los cinco criterios de evaluación. Con base a lo anterior, se identificó que el Criterio 1 y el Criterio 2, se verán afectados por la ejecución del proyecto; no obstante, se determinó que los impactos a generar pertenecen a una jerarquización entre “BAJOS” y “MODERADO”, por lo tanto se justifica la clasificación como **Estudio de Impacto Ambiental Categoría II.**

C. Análisis Punto 8.3

En la identificación de los impactos se tuvo en cuenta la relación entre las actividades que generan mayor deterioro al medio y que se prevé seguirán afectando en la operación del proyecto, con los factores ambientales más susceptibles a ser afectados por estas.

Como resultado de este análisis se identificaron 16 impactos ambientales a darse por el desarrollo del proyecto.

D. Análisis Punto 8.4

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de valoración de impactos ambientales se puede resaltar lo siguiente:

Construcción: De los ocho (8) impactos identificados en esta etapa, siete (7) son de carácter negativo de una significancia baja, y uno (1) de carácter positivo. El Impacto arqueológico no se considera puesto que no se dieron hallazgos dentro de las áreas.

Operación: De los dieciseis (16) impactos identificados, tres (3) son de carácter negativo de una significancia moderada y uno (1) de carácter positivo.

Cierre: De los tres (3) impactos identificados, dos (2) son de carácter negativo de una significancia baja y uno (1) de carácter positivo.

Debido a que los impactos identificados resultaron en una valoración en donde los efectos que pudieran generar al medio ambiente son mitigables, controlables y se pueden prevenir, se justifica de esta manera el Estudio de Impacto Ambiental como Categoría II.

8.6. Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que puede generar la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

Los riesgos ambientales son aquellos factores que favorecen la posibilidad de que el medio experimente un daño. A este respecto, no importa si dicho perjuicio es provocado por el hombre o por la misma naturaleza.

Dentro de estos riesgos ambientales hay dos aspectos que facilitan la definición de su prioridad:

- La frecuencia con la que pueden ocurrir.
- La gravedad de que esto suceda.

Dichos riesgos pueden prevenirse y están clasificados en dos subgrupos: los naturales y los antrópicos.

Metodología de Evaluación de Riesgos:

Evaluación del riesgo: Para evaluar los riesgos se identificaron los aspectos ambientales y riesgos ocupacionales se identificaron los impactos asociados a estos aspectos y se hizo la evaluación de riesgos utilizando la fórmula:

$$\text{Riesgo (R)} = (K)(P) = (A+B) (C+D)$$

K=Consecuencia

P=Probabilidad

Dónde:

La Consecuencia (K) = A + B

A= Consecuencia al Ambiente

B= Consecuencia sobre los humanos o bienes de la empresa.

Y Probabilidad (P) = C + D

C= Ocurrencia

D= Frecuencia de la actividad asociada al aspecto o riesgo.

- Consecuencia al Ambiente

A=0 No hay impacto

A=1 Impacto mínimo e inmediato remediable

A=2 Daño reversible y a corto plazo

A=3 Daño reversible y a corto plazo pero que se extiende más allá de la organización (indirecto)

A=4 Daño significativo al ambiente con impactos directos e indirectos y/o el aspecto está regulado

- Consecuencia sobre los humanos o bienes de la organización

B=0 No hay riesgo a la salud o la seguridad

B=1 Riesgo menor a la salud o la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios

B=2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos.

B=3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos.

B=4 Riesgo serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o pérdida de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado.

- Ocurrencia

C=1 La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico

C=2 La consecuencia puede ser de un accidente serio o una falta no predecible

C=3 La ocurrencia es posible cuando resulte de un accidente que se puede anticipar o una falta o por condiciones anormales de trabajo.

C=4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo.

C=5 Puede ocurrir en condiciones normales

- Frecuente de la actividad asociada al aspecto o riesgo

D=1 Rara vez ocurre, pero se puede dar.

D=2 Ocasionalmente, varia veces por año, pero menos de una vez por mes.

D=3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes.

D=4 Una vez por día a varias veces por semana.

D=5 Varias veces al día.

Tabla N°8.12. Nivel de riesgo – Consecuencia x Probabilidad.

Nivel de Riesgo, R		Consecuencia, K				
		Muy Baja (1)	Baja (2)	Media (3)	Alta (4)	Muy Alta (5)
Probabilidad, P	Muy Baja (0)			Leve	Leve	Moderado
	Baja (1)		Leve	Leve		Alto
	Media (2)	Leve	Leve	Moderado	Alto	Crítico
	Alta (3)	Moderado		Alto	Crítico	Crítico
	Muy Alta (4)		Alto			

Tabla N°8.13. Escala y clasificación de los niveles de riesgo.

Valor	Clasificación
0-16	Bajo
17-30	Moderado
31-56	Alto
57-80	Crítico

Tabla N°8.14. Identificación y Valoración de Riesgos Ambientales en cada etapa del proyecto

N°	FASE	RIESGO		Evaluación del Riesgo Riesgo (R) = (K)(P)=(A+B) (C+D)				
		AMBIENTAL	ANTROPOGÉNICO	Consec. Amb. (A)	Consec. Humana (B)	Ocurrencia (C)	Frecuencia (D)	R
1	Construcción/ Operación/ Cierre	Presencia de insectos y otros animales que transmiten enfermedades.	-----	1	1	5	1	12
		-----	Incendios/explosiones	2	0	3	1	8
		-----	Derrame de sustancias peligrosas	2	0	3	1	8
		-----	Vertimiento accidental (hidrocarburos)	2	0	3	1	8
		Inundaciones	-----	3	1	1	1	8
		Sismos	-----	3	1	1	1	8
		Deslizamiento	-----	2	1	1	1	6
		-----	Atropello	2	1	1	1	6
		Incendios Forestales	-----	1	1	5	1	12

Fuente: Elaborado por el equipo consultor.

9. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental, es un instrumento de gestión ambiental para mitigación y prevención de las afectaciones ambientales (negativas) que se generarán con la ejecución del proyecto. Contiene las medidas consideradas por los consultores que deberán realizar el promotor del proyecto ***Extracción y trituración de Mineral No Metálico (grava) e Instalación Temporal de Dosificadora de Concreto Móvil para Obra Pública***, a fin de garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. La aplicación correcta de las medidas deberá ser supervisadas por las autoridades competentes: Ministerio de Ambiente, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Municipio de Tonosí y SINAPROC.

Las medidas presentadas en este documento de análisis ambiental serán de obligatorio cumplimiento para el Promotor del Proyecto, al igual que las incorporadas en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental por parte del Ministerio de Ambiente. El Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluye las acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos identificados en las fases del Proyecto. La finalidad de los diferentes procedimientos o mecanismos utilizados en la selección de las medidas ambientales y sociales son fundamentales para la preservación del entorno natural, de la salud y seguridad de los trabajadores y población en general, para así poder proporcionar un valor asociado a cada alternativa que mida los efectos ambientales. Se incluyen los mecanismos de ejecución para el seguimiento, vigilancia y control ambiental, frecuencia, actividades y responsabilidades para asegurar el cumplimiento de los compromisos que se adquieren.

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.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las matrices, los impactos de carácter negativo pasan a formar parte del Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, se señala que se establecerán medidas generales donde se considerarán los impactos que en la evaluación realizada se consideraron como impactos negativos irrelevantes

Tabla N°9.1. Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Proyecto

Componente Ambiental: Flora

N°	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
1	Afectación a la cobertura vegetal.	Para la tala necesaria de los árboles, antes de iniciar el proyecto, se deberá hacer efectivo el pago en concepto de indemnización ecológica, según lo establecido en la Resolución No. AG-0235-2003.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Obtener Permiso de tala o poda de los árboles/arbustos según lo indicado en la Resolución N°AG-0107-2005 del 17 de febrero de 2005.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Realizar la tala de las especies de árboles estrictamente requeridas para la ejecución de la obra.	Construcción	Al inicio del proyecto
		Realizar la correcta disposición de los desechos producto de la tala en sitio autorizado.	Construcción	Diario
		Permitir la regeneración natural y en el caso en que sea necesario realizar tareas de revegetación con especies nativas.	Construcción y Cierre	Mensual
		Remover todos los materiales e instalaciones temporales una vez finalizada la etapa de operación.	Cierre	Informe de cierre

Componente Ambiental: Fauna				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
2	Perturbación a la Fauna Acuática.	No permitir el vertimiento de basura, o cualquier otro tipo de desecho (troncos, maderas, hierba, etc.) que pueda represar las aguas de escorrentía.	Operación	Mensual
		Evitar verter aguas contaminadas con cemento u otras sustancias, de modo que se evite el escurrimiento hasta la fuente hídrica.	Operación	Mensual
		Implementar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna.	Operación	Mensual
		Colocar letrero de prohibida la pesca.	Operación	Mensual
3	Perturbación de la Fauna silvestre.	Velar que se cumplan las leyes y normas establecidas por el Ministerio de Ambiente sobre la protección a la fauna silvestre.	Construcción/Operación	Diario
		Realizar las labores de preferencia en horarios diurnos, ya que durante la noche el ruido se incrementa.	Construcción/Operación	Diario
		Incluir en las charlas de capacitación, temas referentes a la conservación de la fauna y recursos naturales, con la finalidad de concienciar a los colaboradores.	Construcción/Operación	Mensual
		Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, sirenas, pitos, motores encendidos, etc.	Construcción/Operación	Diario
		Prohibir a los trabajadores la práctica de la cacería furtiva.	Construcción/Operación	Diario / Mensual
		Colocar letreros de aviso que indiquen la prohibición de la cacería	Construcción/Operación	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
4	Contaminación del suelo por derrame de combustible.	Establecer un Programa de mantenimiento de maquinaria/ equipo pesado y camiones.	Construcción/ Operación	Según recomendaciones del fabricante por tiempo u horas de uso.
		Contar con los registros de mantenimiento de maquinaria/equipo pesado y camiones que se utilicen.	Construcción/ Operación	Mensual
		Contar con kit contra derrames: paños de absorción, arena, aserrín u otros mecanismos similares.	Construcción/ Operación	Diario
		Capacitar al personal en el manejo adecuado de hidrocarburos, sus desechos y sobre el control de derrames.	Construcción/ Operación/Cierre	Mensual
		Implementar el Plan de Contingencia, en caso de ocurrencia fortuita de derrame.	Construcción/ Operación/Cierre	De requerirse (permanente)
		Contar con receptáculos adecuados para el acopio temporal de los desechos peligrosos (pads, trapos, suelo, etc). En caso fortuito de derrame y en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en estos.	Construcción/ Operación/Cierre	Diario
		Contar con evidencias de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los desechos peligrosos y contaminantes a través de un gestor autorizado.	Construcción/ Operación/Cierre	Mensual
		Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.	Operación	Mensual

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Cumplir con la Resolución N° DM 0427-2021 del 11 de agosto de 2021. Por la cual se establece el Procedimiento para Comunicar la Ocurrencia de Incidentes y/o accidentes.	Construcción/ Operación/Cierre	Diario (Si aplica, en caso de derrame de consideración).
5	Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	Disponer de receptáculos con tapa y bolsas plásticas para los desechos comunes generados.	Operación	Diario
		Identificar los recipientes que serán utilizados para desechos sólidos y desechos provenientes de hidrocarburos.	Operación	Diario
		Gestionar los permisos necesarios ante las autoridades locales para la disposición final los desechos sólidos.	Previo a la construcción	Al inicio del proyecto
		Capacitar al personal en el manejo de desechos orgánicos.	Construcción/ Operación	Mensual
		Vigilar que no sean vertidas aguas contaminadas con cemento u otras sustancias en el suelo, de modo que puedan escurrir y llegar al cuerpo de agua.	Operación	Diario
		Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua y suelo.	Construcción/ Operación	Diario
		Aplicar un Plan de Cierre (en caso del cierre definitivo de las operaciones) y el mismo debe ser presentado ante el Ministerio de Ambiente.	Cierre	Al cerrar operaciones
		Recolección de todos los desechos e infraestructuras temporales que fueron utilizadas para el desarrollo del proyecto.	Cierre	Al cerrar operaciones
6	Afectación del suelo por erosión.	Aplicar controles de erosión temporal y/o permanente.	Operación	Diario

Componente Ambiental: Suelo				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Donde exista el riesgo de aportes de sedimentos por efectos de la lluvia o el viento, se debe cubrir los apilamientos de material particulado y/o suelo con una lona cobertora (plástico).	Operación	Diario

Componente Ambiental: Agua				
N°	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
7	Afectación al agua por sedimentación.	Mantener limpios los drenajes naturales existentes para evitar obstrucciones y facilitar la escorrentía natural de las aguas.	Operación	Diario
		Se mantendrán barreras de retención de sedimentos donde lo amerite.	Operación	Mensual
		Proveer de trampas a los drenajes pluviales que por su ubicación puedan recoger aguas que arrastren contaminantes.	Operación	Mensual
		Evitar el tránsito de camiones y equipo pesado dentro del cauce del cuerpo de agua.	Operación	Diario
		Realizar muestreo de agua a la fuente hídrica dentro del área de impacto directo del proyecto.	Operación	Semestral
8	Contaminación del agua por el manejo inadecuado de los desechos sólidos y líquidos.	No depositar materiales o desechos u obstáculos que puedan afectar el cauce del cuerpo de agua.	Operación	Mensual
		Afectar la vegetación estrictamente requerida para la ejecución del proyecto.	Operación	Diario
		Los agregados pétreos se colocarán en sitios donde no sean arrastrados por las aguas de escorrentías hacia los drenajes cercanos en caso de presentarse lluvias.	Operación	Diario
		Contar con receptáculos para el acopio temporal de los desechos generados en el proyecto.	Construcción/Operación	Diario
		Mantener letrinas portátiles para uso de los trabajadores en el proyecto, las mismas deben ubicarse lejos de las fuentes hídricas.	Construcción/Operación	Diario
		Contar con los registros de limpieza de las letrinas portátiles.	Construcción/Operación	Semanal

Componente Ambiental: Agua				
N°	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Se mantendrá especial cuidado en evitar el vertido de cualquier resto de hormigón en el cauce de la Fuente hídrica y bordes del cauce.	Construcción/Operación	Diario
		Supervisar que no sean vertidas aguas negras ni arrojar residuos sólidos a los drenajes pluviales y superficiales.	Construcción/Operación	Diario
		No verter, ni arrojar residuos sólidos al cuerpo de agua.	Construcción/Operación	Permanente
9	Contaminación del agua por derrame de combustible.	Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.	Operación	De inmediato
		Contar con kit contra derrame.	Operación	Diario
		Implementar el Plan de Contingencia, en caso de ocurrencia fortuita de derrame.	Operación	De requerirse (permanente)
		Contar con receptáculos adecuados para el acopio temporal de los desechos peligrosos (pads, trapos, suelo, etc). En caso fortuito de derrame y en función a su magnitud, se removerán de inmediato los suelos afectados y serán depositados en estos.	Operación	Diario
		Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación Atmosférica en ambientes de trabajo producida por sustancias químicas.	Operación	Mensual
10	Contaminación del agua por generación de aguas industriales de proceso (actividades de lavado,	No se verterán las aguas residuales de concreto en el agua.	Operación	Mensual

Componente Ambiental: Agua				
N°	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
	enjuague de mixers y limpieza y mantenimiento de hoyo de sedimentación).	Las aguas residuales generadas por el lavado de equipo serán manejadas, a través de hoyo de sedimentación.	Operación	Mensual

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
11	Afectación de la calidad del aire por partículas suspendidas	Durante los días secos, aplicar medidas de contención de polvo como riego, preferiblemente con agua no potable.	Construcción/Operación	Diario en los días secos
		Los camiones que transporten materiales deberán portar lonas protectoras.	Construcción/Operación	Diario
		Se regulará la velocidad máxima dentro del área del proyecto (30 km/h).	Construcción/Operación	Diario
		Realizar monitoreo de calidad de aire.	Operación y Cierre	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Las áreas destinadas al acopio de materiales (grava y tierra), se mantendrán cubiertas con una lona plástica en óptimas condiciones.	Construcción/Operación	Diario
12	Afectación de la calidad del aire por emisión de gases	Establecer un programa de mantenimiento y sincronización preventiva para todos los vehículos, antes del inicio y periódicamente.	Construcción/Operación	Según recomendaciones del fabricante por tiempo u horas de uso.
		Se deberá llevar un registro de los mantenimientos de los equipos y camiones de forma periódica, por parte del encargado de estos.	Construcción/Operación	Mensual
		Apagar el equipo cuando no se esté utilizando	Construcción/Operación	Diario
		No se incinerarán desperdicios en el sitio.	Construcción/Operación	Diario
13	Aumento de los niveles de ruidos y vibraciones	Siempre que se pueda, los trabajos de construcción/operación deberán ser realizados en horarios diurnos.	Construcción/Operación	Diario

Componente Ambiental: Aire				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
		Cumplir con el Decreto Ejecutivo No. 306 de 4 de septiembre de 2002 "que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación así como en ambientes laborales"; Decreto Ejecutivo No. 1 de 15 de enero de 2004 "por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales", y con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 "Higiene y Seguridad Industrial Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido".	Operación	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Realizar monitoreo de ruido ambiental	Operación y Cierre	Según lo que defina la Resolución de aprobación del EsIA
		Evitar mantener los motores de la maquinaria y el equipo pesado que se estarán utilizando para la construcción/operación, encendidos durante los periodos de descanso.	Construcción/Operación	Diario

Componente Ambiental: Social				
Nº	Impacto ambiental	Medida de Mitigación y/o prevención	Fase de implementación	Monitoreo
14	Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	Se colocarán señalizaciones de advertencia para prevenir accidentes.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Permitir que los equipos y maquinarias solamente sean operados por trabajadores con experiencia y licencia para este tipo de equipos.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Revisar periódicamente el área para verificar que no existen recipientes o en su defecto eliminarlos para evitar que puedan acumular líquidos y servir como hospederos de vectores de enfermedades.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Mantener en el sitio de trabajo un extintor tipo ABC, para el control de pequeños incendios, que se pudieran producir en el sitio de construcción.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Registro de capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional.	Construcción/Operación/Cierre	Mensual
		Implantar normas de prohibición de alcohol y drogas.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Mantener en el sitio de construcción un botiquín completamente equipado, tal como se señala en el DECRETO EJECUTIVO No. 2 de 15 de febrero de 2008, por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción.	Construcción/Operación/Cierre	Diario
		Dotar a los trabajadores de todos los implementos de seguridad exigidos por la Caja de Seguro Social, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral, a fin de garantizar la seguridad personal. (Botas, cascos, guantes, tapa oídos, mascarillas y otros).	Construcción/Operación/Cierre	Mensual
15	Afectación al recurso arqueológico	Este impacto no se verá afectado, puesto que no se dieron hallazgos arqueológicos en el proyecto. De darse, se deberá coordinar con un arqueólogo autorizado para realizar los respectivos rescates.	Construcción/Operación/Cierre	Mensual

9.1.1 Cronograma de ejecución

Para la ejecución del monitoreo y el seguimiento, vigilancia y control de las medidas de mitigación recomendadas, se elaboró un cronograma por un periodo de ejecución de 4 a 6 meses ya que ese es el tiempo aproximado de ejecución del proyecto. El mismo contiene las actividades más relevantes desde el punto de vista del equipo consultor.

Tabla N°9.2. Cronograma de ejecución

Actividad	Cronograma
Monitorear Protección de Flora y Fauna	Diario durante las actividades de tala
Control de erosión	Diario
Monitorear el manejo de combustible	Diario
Monitoreo de Polvo	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Relaciones con la comunidad	Diario
Monitoreo el manejo de desechos	Diario
Monitoreo de agua	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Monitoreo del Ruido y calidad de Aire	Semestral (depende de lo indicado en la Resolución de aprobación)
Capacitación	Mensual

Fuente: Elaborado por el equipo consultor.

9.1.2 Programa de Monitoreo Ambiental.

El monitoreo ambiental recomendado es responsabilidad del Promotor del proyecto y corresponde a variables específicas consideradas importantes por el equipo consultor para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

El objetivo del monitoreo es realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). El promotor del proyecto deberá asignar a una persona encargada de supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas. En la Tabla N°9.2, se presenta el programa de monitoreo ambiental de cada una de las medidas a implementar durante las diversas etapas del proyecto (Construcción, Operación y Cierre).

9.2. Plan de resolución de posibles conflictos generados o potenciados por la actividad, obra o proyecto.

Objetivo

Solucionar algún conflicto, problema y/o diferencia generados o potenciados por la ejecución del proyecto; esto entre autoridades, miembros de la comunidad, organizaciones, Juntas Comunales entre otros.

Alcance

El alcance de este plan corresponde a las actividades descritas en el proyecto.

Metodología

1. Establecer un Procedimiento de atención de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda, que surjan durante la etapa de ejecución del proyecto. Esto tendrá el objetivo de atender y registrar a tiempo las quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda formuladas por la población y/o autoridades locales a través de un procedimiento adecuado y brindar una respuesta oportuna de parte de la empresa contratista.

Se deberán mantener los siguientes lineamientos de esta acción en el Plan:

1. Las quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda, deberán ser atendidas de manera inmediata, equitativa, objetiva e imparcial.
2. Cuando se trate de un desacuerdo o controversia relacionada con el incumplimiento de algún compromiso establecido en un contrato o aceptación de las condiciones generales de participación, ésta se sujetará a los reglamentos de conciliación y arbitraje, conforme a la normativa sobre la materia.

Los procedimientos a seguir son:

- a. Atención (personal de autoridades, miembros de la comunidad, organizaciones, juntas comunales, consejos consultivos ambientales, y/u otros).
- b. Llenar formulario de atención de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda. Los pronunciamientos de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda; deberán ser por escrito utilizando un formulario asignado que contenga los siguientes datos fundamentales.
- b. Evaluación del tipo de atención recibida.

- c. Acciones siguientes: Si la queja procede, analiza y define la(s) acción(es) a tomar, designa a los responsables para cada actividad definida, y se registra dicha información. ☐ Si la queja no procede. Se propone los términos de respuesta que se remitirá al ciudadano, empresa o institución y se informa a los jefes de área de proyecto.
- d. Seguimiento y Cierre: Dar seguimiento a la fecha propuesta de implementación de la(s) acción(es) a tomar establecidas, y registrar la fecha de cierre real en el formulario de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda y en el de Registro de quejas, denuncias, reclamos, sugerencias y/o expresiones de preocupación o duda.
- e. Fin del procedimiento.

Como segunda alternativa y ya en una instancia que la anterior no culmine satisfactoriamente. Se deberán implementar resoluciones de conflictos ya sea con reuniones u otra alternativa entre el Promotor y el Peticionario.

9.3. Plan de prevención de Riesgos Ambientales

El Plan de Prevención de Riesgos, se ha estructurado de forma que se presenta como primer punto los objetivos que se buscan, seguidos de la identificación de los riesgos y las medidas a implementar frente a los mismos durante la fase de construcción del Proyecto.

Objetivos

- Establecer medidas preventivas que permitan minimizar la probabilidad de ocurrencia de un evento durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto. Cumplir con los requisitos legales relativos a la seguridad y salud ocupacional vigente en la República de Panamá.
- Proteger la salud de las personas y la calidad del ambiente en general. Establecer controles sobre los peligros identificados.
- Prevenir la ocurrencia de accidentes y riesgos de tipo ambiental.

Alcance

El alcance de este plan incluye las medidas preventivas a tomar al momento de desarrollar las actividades descritas del proyecto.

Metodología

El método considerado para la evaluación de riesgos consiste inicialmente en la identificación de la fuente del riesgo, seguidamente se determina el probable receptor del riesgo para luego estimar su dimensión (calculado en base a la probabilidad de que ocurra, el grado de exposición y las consecuencias del riesgo).

Peligros y riesgos asociados a la actividad.

Una vez analizadas todas las actividades que involucren el proyecto en estudio y el entorno de área, podemos enlistar los peligros y sus riesgos asociados a las actividades del proyecto. En la Tabla N°9. se presentan los riesgos asociados a las actividades que se ejecutan.

Tabla N°9.3. Riesgos asociados a las actividades a ejecutar.

NATURALEZA DEL AGENTE	RIESGO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN
Físicos	Incendio	La ejecución de trabajos de soldadura, la utilización de hidrocarburos (aceites, lubricantes y combustibles 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.
	Inundación	Este riesgo producto de las fuertes y constantes precipitaciones que provocan el aumento el caudal del cuerpo hídrico afectando estructuras y poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado
	Sísmico	Este riesgo se presenta cuando, por efecto de la ocurrencia de un sismo o terremoto, se afectan infraestructuras temporales o en construcción, poniendo en riesgo a los trabajadores del sitio afectado.
	Atropello	Este tipo de riesgo se da por la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.
	Uso de equipo mecánico	Este tipo de riesgo se enfoca en los diversos equipos que se utilizarán durante las distintas etapas del Proyecto y la posibilidad de ocasionar cortaduras y magulladuras; se incluye igualmente la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas y/o herramientas y las operaciones de apoyo

		tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos.
Químicos	Exposición de Productos químicos	La exposición directa al cemento puede provocar silicosis, una enfermedad respiratoria, causada en este caso por la inhalación del polvo de sílice (presente en los agregados para el concreto u hormigón).
	Derrames	Este tipo de riesgo contempla la posibilidad de vertimiento accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, ya sea sobre el suelo o en cuerpo hídrico.
Físico, químico y biológico	Accidentes Laborales	Las actividades de extracción, operación e instalación de Planta de Concreto y Trituradora, conllevan la posibilidad de caer del mismo nivel, cortaduras, golpes, electrocución, intoxicación, quemadura, muerte, entre otros; por las condiciones de trabajo, el uso de herramientas y equipos, calor, estrés u otros factores que pueden desencadenar lo que agrupamos bajo un accidente laboral.

Fuente: elaborado por el Equipo de Consultor.

Plan estratégico para la prevención

Para la prevención de los riesgos identificados se presenta un plan estratégico, basado en las siguientes líneas estratégicas:

- ❖ Identificación de los peligros asociados a las actividades a ejecutar.
- ❖ Evaluación de los riesgos.
- ❖ La comunicación de los peligros y riesgos a todos los actores, considerando su exposición.
- ❖ La capacitación formal e informal del personal.
- ❖ Monitoreo de parámetros ocupacionales.
- ❖ Seguimiento y fiscalización de la implementación de las medidas de prevención.

La estructura organizacional del plan de prevención de riesgos estará organizada en cuatro niveles siendo los mismos los siguientes:

- **Nivel Consultivo:** Comité de Seguridad e Higiene como organismo consultivo entre las partes; es decir, trabajadores y empleadores. En este nivel se debe revisar periódicamente la matriz de evaluación de riesgos y la efectividad de las medidas. De ser necesario para la evaluación, se incorporará la participación de un especialista en el

tema de seguridad, salud ocupacional y ambiente. También se evaluará las situaciones que estén afectando la implementación y operatividad del plan de prevención.

- **Nivel Gerencial:** Este nivel lo conforman los empleadores y serán los encargados de definir la política en materia de prevención de riesgos de la empresa, asignar el presupuesto, establecer y brindar las condiciones administrativas a través de las herramientas de gestión para minimizar los riesgos y controlar los peligros, entre otros.
- **Nivel Fiscalizador:** Brigada de seguridad, higiene y ambiente para dar seguimiento y garantizar en el campo, la ejecución de las medidas. Esta estará conformada por el supervisor y los encargados de la gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional de la empresa y reportará al nivel gerencial.
- **Nivel Ejecutor:** Todos los trabajadores, incluyendo de ser el caso a los empleadores, de acuerdo con la naturaleza de la medida.

Inspecciones

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se realizarán inspecciones periódicas (diaria o semanalmente, de acuerdo con la medida) cuyo fin son:

- Verificar el cumplimiento de las medidas de prevención que se señalan en este plan.
- Eliminación de una situación de peligro, de ser factible.
- Minimizar los riesgos.

La brigada mensualmente aplicará un protocolo de inspección basado en las medidas establecidas en el plan, posterior a la implementación del protocolo, se revisará el grado de cumplimiento y de haber incumplimientos se discutirá a lo interno la causa –raíz de la situación y de acuerdo a los resultados obtenidos se aplicarán los correctivos necesarios, mismos que se evaluarán para determinar si es necesario o no la implementación de alguna herramienta de gestión ambiental establecida por las autoridades competentes, Ministerio de Ambiente o Caja de Seguro Social (CSS). Aunado se realizará un reporte al nivel gerencial. Se contará con un programa de inspección y se documentarán las mismas.

Programas de comunicación de riesgos

Se debe comunicar a los trabajadores los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos e identificarlos. La comunicación se realizará al inicio durante la inducción de personal contratado y mediante jornadas periódicas; las áreas donde se identifiquen peligros deben ser rotuladas para advertir de los mismos.

La información marco que se desarrollará en el programa de comunicación estarán basadas en lo siguiente:

- Peligros y riesgos
- Las hojas de seguridad de los productos utilizados.
- Las etiquetas, todo debe estar rotulado en español
- Señales.
- Medidas de prevención. Es importante que el capataz señale dentro de las instrucciones los peligros y riesgos y las medidas de cómo prevenirlos.

Medidas preventivas generales

En la Tabla N°9.4, se presentan las medidas de prevención asociadas a los diferentes riesgos, que deben ser aplicadas por los trabajadores de acuerdo con el grado de responsabilidad y a las funciones que realizan.

Tabla N°9.4. Plan de Prevención de Riesgos.

Medidas de Preventivas - Incendio
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenar por separado los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para trabajos de soldadura. • Previo a realizar trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximos al sitio, materiales combustibles. • Se debe contar con un extintor portátil en los sitios de trabajo. • Evitar la acumulación de material combustible, innecesariamente, en las zonas de trabajo. • Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles. • Capacitar al personal en temas sobre la prevención y control de incendio Prohibir fumar en los sitios de trabajo. • Proveer extintores tipo ABC en los vehículos o maquinarias. • Tener señalizado las rutas de evacuación con su punto de reunión.
Medidas de Preventivas - Inundación/Sismo
<ul style="list-style-type: none"> • No interrumpir el flujo de las aguas. • Mantener un Plan de Evacuación. • Protegerse durante eventos de lluvia fuerte dentro del campamento que se habilite para el proyecto. • Suspender labores durante lluvias fuertes o tormentas. • Identificar las zonas susceptibles a inundaciones o inestabilidad y establecer las zonas de seguridad. • Requerir para trabajos en ambientes acuáticos que el personal sepa nadar, y según el tipo de actividad, el uso de chaleco salvavidas. • En caso de obstrucción, remover el elemento que obstaculice el libre flujo de las aguas. • No reducir las dimensiones requeridas para la sección del cauce. • Estar alerta a los niveles de las fuentes hídricas. • Mantener operativos los drenajes en las áreas con pendientes para la conducción controlada de las aguas a sitios específicos.

- En caso de sismo alejarse de objetos eléctrico o que puedan caerse. Comunicar a los trabajadores las áreas propensas a inundación próximas al área de proyecto.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios
- Contar permanentemente con un vehículo en el sitio de trabajo que pueda transportar un trabajador hacia sitio de atención médica en caso de urgencia.

Medidas de Preventivas - Accidentes Laborales/atropello

- Solicitar al personal caminar con precaución.
- Exigir el uso del calzado adecuado.
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de maquinarias y vehículos.
- No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos de carga interna (durante la operación) velocidades de 30 km/hr.
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros.
- Contratación de personal calificado para la realización de trabajos eléctricos.
- Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos de acuerdo a los lineamientos de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos.
- 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.
- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad (MSDS), en idioma español, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas.
- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar.
- Dotar al personal del equipo de protección personal requerido para el manejo de las sustancias químicas, según se especifique en las MSDS.
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas según lo señalado en las MSDS respectivas.
- 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.
- Garantizar que los trabajos de soldadura puntuales se realicen en lugares bien ventilados. Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental, se encuentran en perfectas condiciones de uso.
- Utilizar gafas, guantes, botas y mandil impermeable.
- Disponer de botiquín de primeros auxilios

Medidas de Preventivas - Derrames

- Todo material combustible debe permanecer retirado de las fuentes hídricas.
- Brindar un adecuado mantenimiento al equipo utilizado en el suministro y abastecimiento de combustible y lubricantes para evitar fugas innecesarias.
- En lo posible, evitar hacer el mantenimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto. En los casos en que sea estrictamente necesario, se deben tomar en cuenta todas las medidas preventivas para evitar y/o contener derrames (uso de bandejas de contención y paños absorbentes, entre otros).
- Almacenar los productos químicos en tinas de contención.
- Prohibir la práctica de almacenar sustancias químicas líquidas en recipientes fuera de las tinas y a la intemperie.
- Utilizar dispositivos para ayudar al trasiego seguro del combustible como embudos u otros.

Fuente: elaborado por el equipo consultor.

A continuación, se enlistan medidas preventivas generales que todo proyecto debe contemplar, es decir que son transversales en el desarrollo de sus diversas etapas:

- Cumplir con el libro II Riesgos Profesionales del Código de Trabajo.
- Mantener las áreas señalizadas y limpias.
- Contar con un compendio de las hojas de seguridad en español en el área de ejecución del proyecto, para su consulta permanente.
- Disponer los residuos o desechos lejos de los cuerpos de agua.
- Contar con extintores en los frentes de trabajo, almacén y en los equipos.
- Brindar un área para la higiene del trabajador, la cual deberá estar dotada de sanitarios portátiles (etapa de construcción y operación).
- Realizar el monitoreo de los parámetros ambientales y ocupacionales.
- Cumplir con las Normas de seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y las de salud ocupacional y ambiental que cuente el MINSA.
- Contar con un botiquín de primeros auxilios, se puede tomar de referencia el contenido mínimo establecido por la CSS para el sector de construcción.
- Contar con procedimientos escritos de trabajo seguro, principalmente, para trabajo en altura, limpieza de las áreas, tala, entre otros.

9.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora

Un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna se puede definir como las acciones de manejo enfocado al rescate y reubicación de aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial ya sea por su condición como especie amenazada o por el simple hecho de que

queden atrapados durante el desarrollo de las actividades en el área de influencia directa del Proyecto.

El rescate y reubicación de la fauna será ejecutado como una medida de mitigación para disminuir la afectación a los vertebrados silvestres, que pueda ocasionar la alteración de su hábitat debido a la realización del proyecto y así poder garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies a largo plazo.

Siguiendo con los lineamientos de la resolución AG- 0292 del 2008, presentamos a través de este documento el plan de rescate y reubicación de fauna que se realizará en los predios de impacto directo propuestos por la unidad ejecutora.

Objetivo

Ejecutar acciones de rescate y reubicación para aquellos individuos de la fauna que requieran protección especial dentro del área de influencia directa, antes, durante y después de la fase de tala, desmonte y limpieza.

Objetivos Específicos

- Capturar la mayor cantidad posible de especies de vertebrados terrestres de lento desplazamiento o se encuentren en mal estado físico, que pudieran perder sus hábitats o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes durante y después de iniciar las etapas del desmonte de la capa vegetal.
- Trasladar los ejemplares capturados a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobrevivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción.
- Concienciar al personal que trabajará en el desarrollo del proyecto, en materia de rescate y conservación de fauna silvestre.
- Evaluar la condición física de cada animal capturado, con el fin de saber si se encuentra en buen estado de salud.
- Identificar, rescatar y reubicar de manera segura las especies de fauna acuática afectadas por el proyecto, garantizando su supervivencia y su incorporación en hábitats adecuados.

Inventario de la fauna existente

El inventario de la fauna existe, se presenta en el punto 6.2 de este estudio. Es importante señalar que no todos los animales silvestres son sujetos de rescate; especies presentes de fauna muy móvil se alejan (huyen) del área del proyecto hacia zonas cercanas de hábitat similares, tan pronto sienten presencia humana.

Cabe destacar, que las aves no se rescataran, a no ser que se tratara de individuos anidando, en cuyo caso, es necesario evaluar con cuidado si se reubica el nido o se preserva el árbol hasta que los polluelos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos.

El rescate y reubicación de fauna está enfocado principalmente a conservar aquellas especies de escasa movilidad (por ejemplo, los anfibios, armadillos o perezosos), que no son capaces de abandonar rápidamente las áreas de impacto de la obra y, por tanto, estarán en peligro tan pronto inicien los trabajos.

Lugares de Custodia temporal

Debido a las características del sitio y la cercanía de los sitios propuestos para la reubicación, se espera que los animales rescatados sean liberados inmediatamente después de su captura. Sin embargo, cerca al proyecto se habilitará un sitio para atender aquellos animales que puedan estar mal heridos como resultado de las actividades que involucra el desarrollo del proyecto.

Posibles sitios de reubicación

Afortunadamente, existen algunas áreas aledañas a los distintos puntos del proyecto, cuyo grado de intervención antropogénica es mínimo y que sirven de refugio para dichas especies. La reubicación de fauna silvestre se podrá realizar en las áreas propuestas /consultadas y aprobadas por el Ministerio de Ambiente; siempre y cuando estos lugares guarden similitud ecológica con el área de procedencia de los animales, para no causarles presión fisiológica y de conducta que amenace su vida.

Metodología y equipo por utilizar

Para el rescate de fauna se utilizarán trampas para mamíferos medianos y pequeños, sogas de algodón gruesas, cintas adhesivas, bastón manipulador, bastones herpetológicos, bolsas de tela o sacos de henequén, cajas plásticas perforadas, bolsas Ziploc perforadas, guantes de tela, machete, navaja, libreta de anotaciones, marcadores indelebles, linternas frontales y linternas de alta potencia, GPS, cámara fotográfica digital, Laptops y equipos de comunicación (teléfonos celulares). A continuación, presentamos parte del equipo a utilizar.

Otros equipos y materiales utilizados durante el desarrollo de los trabajos incluyeron: Estetoscopio, Guantes de caucho, Guantes de cuero, Termómetro digital, Casco de seguridad, Chaleco de seguridad, Cinta de Medir y Pesa.

El plan de rescate se debe ejecutar antes del inicio de la etapa de limpieza y desarraigue de la cubierta vegetal y deberá contar con la inspección previa de un profesional idóneo en la conservación, manejo y rescate de fauna, a fin de establecer el estado y diversidad de las especies, y contar con referencia actualizada antes de los trabajos de rescate. Antes del inicio de las actividades de limpieza o tala, se le brindará una charla informativa a los trabajadores sobre el plan de rescate y reubicación de la fauna que se realiza en el lugar.

Los grupos de vertebrados a ser rescatados comprenden principalmente: (a) mamíferos terrestres y arbóreos, (b) aves incapaces de movilizarse (c) reptiles, (d) anfibios y (e) peces.

- Captura de mamíferos: Para realizar la captura de los mamíferos terrestres medianos (ejemplo. armadillos, perezosos, etc.) se establecerán trampas. Las trampas de cada tipo serán colocadas al menos tres días antes de la actividad de tala. Dichas trampas serán cebadas con mantequilla de maní, plátano, tuna y/o sardina, etc. Cada trampa será revisada en horas de la tarde (17:00) y en la mañana (07:00 a.m.). Los ejemplares capturados serán mantenidos en jaulas hasta el momento de su liberación, la cual se realizará en un área que contigua al proyecto, ya que cuenta con un hábitat adecuado para cada una de las especies.
- Captura de aves: No se prevé la captura de estas. Sin embargo, las aves que por alguna razón no puedan volar o movilizarse hacia sitios más seguros, serán rescatadas manualmente o con la ayuda de redes. De encontrar nidos con huevos o pichones, serán marcados con una cinta llamativa para evitar su perturbación, en este caso se debe mantener el o los árboles en pie hasta que los padres terminen de criarlos.

Captura de anfibios y reptiles. Las especies de herpetofauna serán buscadas tanto de día como de noche. Los reptiles y anfibios se localizarán visualmente durante una búsqueda generalizada, en los microhábitats de estas especies, o al detectar los cantos o vocalizaciones emitidos por algún individuo de este grupo. Las ranas, sapos y lagartijas se capturarán manualmente o con redes y se colocarán en bolsas plásticas (ziploc) con vegetación húmeda en su interior.

- **Plan de Rescate y Reubicación de Flora**

Al igual que para el rescate de fauna, las especies de plantas que sean requeridas serán rescatadas previo al inicio de las actividades del proyecto.

Especies por rescatar

El rescate, recolección y reubicación de la flora se enfoca en especies que según la norma ambiental de Panamá están en peligro de extinción y que su comercialización no está permitida. Información más relevante la podemos encontrar en el apartado 7.1.2, de este estudio de impacto ambiental.

Las especies serán rescatadas, ya sea manualmente o con ayuda de varas de extensión o telescópicas adaptadas a ganchos para coleccionar las plantas que se encuentren en lo alto de los árboles. Las especies determinadas a ser rescatadas serán, principalmente, aquellas que presenten importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas.

Metodología

El Rescate de Flora será realizado por personal especializado que conozca las especies y su manejo (saber su identificación sistemática). Es por ello por lo que se deben seguir las siguientes consideraciones al momento de su recolección, trasplante o reubicación:

- Paralelo a la actividad de tala se realizará la actividad de rescate de flora, para lo cual una vez el árbol talado se ubique en el suelo se coleccionarán las epifitas que estén en él.
- Después de derribado el árbol, y este cuenta con epifitas (bromelias y orquídeas), éstas se deben remover, pero teniendo mucho cuidado en no dañar las raíces.
- Las raíces muertas deben eliminarse cuidadosamente con una herramienta filosa, preferiblemente una podadora.
- Remueva las hojas que estén amarillentas o demasiado suaves, eliminando únicamente lo que pueda separarse con facilidad.
- Se debe cargar agua, y con un atomizador rociar las raíces, antes de desprenderla del huésped. Posteriormente, se pueden colocar en bolsas plásticas y trasladarlas al área donde serán establecidas.
- Se sugiere que la reubicación sea en un ambiente similar al que estaba, y preferiblemente árboles maduros, sanos y establecidos.
- Para el establecimiento, la planta se debe colocar en la misma posición que estaba, incluyendo sus raíces. Para amarrarlas se puede utilizar tiras de las medias de nylon, pues se degradan con el tiempo, las raíces se adhieren y estiran, lo que permite amarrar y sostener las plantas sin estropearla o estresarla. Después de establecida se debe regar con agua para mantener la humedad, preferiblemente con el atomizador.

- Esta labor de trasplante se recomienda hacerse en horas de la tarde. Ante lo cual se sugiere llevar un registro de los lugares donde se han reubicado las especies.

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).

- **Social**

La educación ambiental constituye el instrumento básico para generar en los ciudadanos, valores, comportamientos y actitudes que sean acordes con un ambiente equilibrado, propendan a la preservación de los recursos naturales y su utilización sostenible, y mejoren la calidad de vida de la población.

Consideramos que desde el campo de la Educación Ambiental, es preciso promover proyectos educativos tendientes a la construcción de un saber ambiental en la comunidad que, basado en la revisión y revalorización de las prácticas culturales locales, permita rescatar, reconstruir o proponer modos sustentables de interacción sociedad/naturaleza. La modernidad, fragmentando el conocimiento y desconociendo la diversidad de modos de conocer, ver y entender el mundo, que podrían ayudar a comprenderlo en su complejidad.

La crisis ambiental requiere ser trabajada desde propuestas educativas que posibiliten trascender las fronteras disciplinares, repensar la representación del conocimiento que cada mirada disciplinar sostiene, y recrear propuestas pedagógicas tendientes a la reflexión crítica sobre la realidad y la acción de los sujetos para transformarla. En definitiva, un aporte a una educación alternativa, superadora, inherentemente comprometida con los procesos socioambientales que ocurren dentro y en torno a los espacios diversos donde se concreta una actividad industrial o comercial.

Participantes:

Los responsables de la instrucción para la ejecución del plan son: el Promotor del proyecto. El plan va dirigido a receptores de la comunidad y personas relacionadas con la construcción y operación de la obra.

Objetivos generales:

Promover la conservación de los del área, a través de una capacitación dirigida a promover la toma de conciencia.

- Involucrar a todos los actores sociales a través de acciones intersectoriales en educación ambiental.

Resultados cuantitativos y cualitativos:

- La participación de los moradores
- Efectiva interacción entre ejecutores y moradores.
- Trabajo en grupo para promover procesos de aprendizaje y toma de conciencia.
- Experiencias y conocimientos de los moradores durante el proceso de aprendizaje.

Impactos sociales esperados

- Involucramiento de la sociedad civil en el mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.
- Fortalecimiento de las instituciones y organizaciones locales en materia de gestión ambiental local.
- Relación de los promotores con las comunidades cercanas al proyecto.

Objetivo específico	Contenido	Actividades
Formar ciudadanos conscientes de los problemas del ambiente, que posean los conocimientos, actitudes, motivaciones, deseos y aptitudes necesarias para trabajar de manera individual y colectiva en la solución de los problemas actuales y en la prevención de los futuros.	<ul style="list-style-type: none"> • Participación comunitaria en la definición, análisis y toma de decisiones. • Actitud crítica respecto del estilo de desarrollo vigente y de las prácticas y modos de pensar la relación sociedad - naturaleza. • Participación responsable y comprometida, individual y colectiva en el cuidado ambiental y la búsqueda de una mejor calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas con agentes representativos. • Participación activa de la comunidad en el proceso de educación, promoción comunitaria. • Realizar actividades donde se fomente el amor por el medio ambiente.

Fuente: Equipo de consultores.

• Personal (Desarrollo de Obra)

El Plan de Educación Ambiental constituye uno de los principales instrumentos de gestión ambiental del proyecto que busca enseñar, concientizar y proveer las herramientas necesarias para que todos los involucrados en el proyecto puedan cumplir todas las medidas de protección social y ambiental planeadas para la ejecución de la obra.

La principal característica de este plan es su aplicación previa a las etapas de construcción y movilización de los trabajadores y equipos. El plan deberá cubrir todos los tópicos sociales y ambientales, exigencias y problemas potenciales del inicio al término de la construcción. El método del Plan será utilizar una presentación sucinta, firme y clara de todas las exigencias y

restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo.

Objetivos

Impartir instrucción, modificar conductas y sensibilizar al personal del proyecto en aspectos de sociales, seguridad, salud y medio ambiente.

Metodología

El método del Plan será utilizar una presentación sucinta, firme y clara de todas las exigencias y restricciones ambientales y las correspondientes medidas de protección, restauración, mitigación y correctivas, en campo. El Plan será presentado en lenguaje accesible a los trabajadores, eventualmente con contenidos y medios diferenciados conforme al nivel cultural de cada grupo. Deberán ser incluidos tópicos programáticos que enfatizen la necesidad de la cooperación de todos los niveles de trabajo, mostrando claramente que desde los funcionarios más graduados hasta el más humilde de los trabajadores estarán actuando en el sentido del compromiso con la protección social y ambiental. El medio ambiente y el respeto a las comunidades locales deberán ser valorizados de la misma forma que la seguridad y la eficiencia en el trabajo.

a. Charlas de Inducción a personal de Nuevo Ingreso

Al momento de capacitar al personal el contratista de la obra deberá realizar una charla de inducción a todos los trabajadores que estarán participando en la ejecución de la obra, con la finalidad de que los mismos tengan conocimiento sus trabajos a realizar, estructura organizativa, reglamento de trabajo, legislación ambiental y seguridad ocupacional.

Se recomienda que esta charla no exceda de una hora de duración. Los temas por abarcar son los siguientes temas:

- Descripción de los trabajos a realizar
- Estructura Organizacional
- Reglamento Interno de trabajo
- Legislación y Normas ambientales vigentes en la República de Panamá.
- Higiene en el sitio de trabajo

b. Charlas de capacitación continua

Consientes que es necesario que los trabajadores obtengan una capacitación sobre la protección y conservación del medio ambiente, el equipo consultor recomienda, que a través del Ambientalista

de proyecto se organice un programa de capacitación de los temas más relevantes. Entre los temas a desarrollar durante, se recomiendan los siguientes:

- Legislación Ambiental
- Medidas de Seguridad e higiene industrial
- Manejo y recolección de residuos sólidos y líquidos
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos
- Protección de flora y la fauna
- Control de erosión
- Contaminación de cursos de agua
- Control de vectores y plagas
- Relaciones con comunidades vecinas

c. Registro de la capacitación

La empresa contratista a través del Ambientalista de proyecto deberán llevar un registro actualizado de la capacitación que se le dicte al personal que laborará en la obra. En este registro se deberá indicar la fecha de la capacitación, los datos generales de la persona que recibió la capacitación (nombre, cédula y ocupación en el Proyecto) y su firma, y los datos de la persona que dictó la capacitación y su firma.

9.6 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia con el objeto de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano, la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente en general.

Objetivos

- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento contingente, de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos, personal de obra y la población local.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales y otros impactos durante las distintas fases del proyecto.